

УДК 630*4:595.765.8:591.342.5

К ИЗУЧЕНИЮ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ЗЛАТОК ТРИБЫ *POECILONOTINI* (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) ФАУНЫ РОССИИ И СТРАН БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

Зыков И.Е.

ГОУ ВО «Государственный гуманитарно-технологический университет»,
Орехово-Зуево, e-mail: zikov-oz@yandex.ru

Златки трибы *Poecilonotini* (Coleoptera, Buprestidae) обитают в южных частях Палеарктики и Неарктики, а также в тропических районах юго-восточной Азии. Повреждая деревья разных возрастов, златки этой группы даже при небольшой плотности поселения могут приводить к усыханию как их частей, так и целых растений, а при высоком уровне абсолютной численности и большой плотности поселения – значительных площадей древостоя. Цель работы – изучение трофических связей, характера повреждений и степени вредности наиболее массовых видов родов *Lamprodila* Motschulsky и *Poecilonota* Eschscholtz фауны России и стран ближнего зарубежья. В работе использованы энтомологические материалы ведущих профильных НИИ России и Украины, а также сборы автора и других специалистов. Проведено исследование трофических связей златок, личинки которых развиваются в проводящих тканях стволов и ветвей главным образом лиственных пород. Установлена зависимость характера наносимых личинками повреждений от уровня антабиоза кормового субстрата. Отмечено лесохозяйственное значение наиболее агрессивных видов, таких как *Poecilonota variolosa* Payk., и *Lamprodila* (*Lamprodila*) *mirifica* (Muls.), способных образовывать локальные очаги размножения, приуроченные к разреженным ослабленным древостоям, искусственным насаждениям и захламленным вырубкам в условиях лесостепной и степной зон России и сопредельных территорий. Предложено в основу локализации и ликвидации этих очагов включать комплекс лесозащитных мероприятий, направленных на предотвращение перехода популяций названных видов в экспрессивное состояние и устранение причин, снижающих устойчивость деревьев. Выявлена степень возможного участия *L. (L.) mirifica*, *L. (L.) rutilans* (F.) и *L. (Palmar) festiva* (L.) в переносе возбудителей грибных инфекций.

Ключевые слова: златки, трофические связи, характер повреждений, лесохозяйственное значение, триба *Poecilonotini*, род *Lamprodila*, род *Poecilonota*

TO STUDY THE TROPHIC RELATIONSHIPS OF THE JEWEL BEETLES *POECILONOTINI* TRIBE (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE) OF THE FAUNA OF RUSSIA AND NEIGHBORING COUNTRIES

Zykov I.E.

State University of Humanities and Technology, Orekhovo-Zuyevo,
e-mail: zikov-oz@yandex.ru

Jewel beetles of the *Poecilonotini* tribe (Coleoptera, Buprestidae) live in the southern parts of the Palearctic and Nearctic, as well as in the tropical regions of Southeast Asia. By damaging trees of different ages, jewel beetles of this group, even with a small settlement density, can lead to the drying out of both their parts and whole plants, and with a high level of absolute abundance and high settlement density, significant areas of the stand. The aim of the work is to study trophic relationships, the nature of damage and the degree of harmfulness of the most widespread species of the genera *Lamprodila* Motschulsky and *Poecilonota* Eschscholtz fauna of Russia and neighboring countries. The work uses entomological materials from leading specialized research institutes in Russia and Ukraine, as well as collections from the author and other specialists. A study of the trophic relationships of jewel beetles, the larvae of which develop in the conductive tissues of trunks and branches, mainly of hardwoods, has been conducted. The dependence of the nature of the damage caused by the larvae on the level of antibiosis of the feed substrate has been established. The forestry importance of the most aggressive species, such as *Poecilonota variolosa* Payk., and *Lamprodila* (*Lamprodila*) *mirifica* (Muls.), capable of forming local breeding centers confined to sparse, weakened stands, artificial plantings and cluttered deforestation in the forest-steppe and steppe zones of Russia and adjacent territories, is noted. Proposed the basis of localization and elimination of these foci should include a set of forest protection measures aimed at preventing the transition of populations of these species to an expressive state and eliminating the causes that reduce the stability of trees. The degree of possible involvement of *L. (L.) mirifica*, *L. (L.) rutilans* (F.) and *L. (Palmar) festiva* (L.) in the transmission of pathogens of fungal infections has been revealed.

Keywords: jewel beetles, trophic connections, nature of damage, forestry significance, tribe *Poecilonotini*, genus *Lamprodila*, genus *Poecilonota*

Введение

Златки трибы *Poecilonotini* (Coleoptera, Buprestidae), личинки которых развиваются в тканях стволов и ветвей древесных и кустарниковых растений, преимущественно лиственных пород, обитают в южных частях Палеарктики и Неарктики, до лесной

зоны включительно, а также в тропических районах Юго-Восточной Азии. Несмотря на широкое распространение и хозяйственное значение многих видов, способных заселять вполне жизнеспособные растения, их трофические связи до настоящего времени остаются недостаточно изученными.

Повреждая растения разных возрастов, златки этой группы даже при небольшой плотности поселения могут приводить к усыханию как частей, так и целых растений, а при высоком уровне абсолютной численности и большой плотности поселения – значительных площадей древостоя. Кроме того, ряд видов, подобно другим ксилофагам, может переносить возбудителей грибных заболеваний растений, что значительно повышает их вредоносность.

Целью работы является изучение трофических связей, характера повреждений и степени вредоносности златок родов *Lamprodila* Motschulsky и *Poecilonota* Eschscholtz.

Материалы и методы исследования

В основу работы легли материалы фондовых коллекций Зоологического института РАН, Зоологического музея МГУ, Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН (ИПЭЭ РАН), Федерального научного центра биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, Института зоологии имени И.И. Шмальгаузена НАН Украины, а также материалы, собранные автором в Воронежской области Российской Федерации, республиках Закавказья (Грузии, Армении, Азербайджане) и Казахстане. Стационарные наблюдения проведены в местах основного сбора по стандартным методикам. Собранные материалы обработаны с помощью методов математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Нападая на деревья и кустарники с разными уровнями антибиоза, златки трибы *Poecilonotini* могут наносить им повреждения, характер которых зависит от степени влагообеспеченности проводящих тканей и способности личинок противостоять защитным механизмам заселяемого растения. Так, личинки златки *Lamprodila* (*Lamprodila*) *dives* (Guill.), развивающиеся в стволиках козьей ивы (*Salix caprea* L.) диаметром до 2,5–3,0 см, обычно окольцовывают последние ходами, а затем уходят в сердцевину, где и окукливаются. Такие растения не имеют видимых признаков ослабления, несмотря на то, что повреждения проводящих тканей вызывают у них реакцию в виде галлообразных утолщений. Очевидно, развитие *L. dives* на подобном субстрате свидетельствует не о снижении уровня антибиоза растения, а о способности личинок преодолевать сопротивление активно функционирующих проводящих тканей. Заселение названным видом стволов той

же породы, имеющих диаметр более 3,0 см, как правило, не приводит к галлообразному разрастанию тканей. Адаптируясь к условиям внутритканевого обитания, личинки прокладывают ходы в виде плотного клубка, часто вытянутого вдоль продольной оси ствола. Такая форма ходов в богатых влагой поврежденных проводящих тканях кормовых растений, по-видимому, оптимальна, так как обеспечивает наименьшее воздействие выделяющегося сока на личинку. Кроме того, наличие отводков, открывающихся на поверхности коры, создает условия для удаления избытка жидкости из хода и его аэрации. Искусственно окольцованные и усыхающие стволики козьей ивы заселяются *L. dives* неохотно, в этом случае повреждения имеют вид рыхлых клубков с отходящими от них самостоятельными ходами [1].

На побегах и стволиках корневой поросли тополей (*Populus* spp.) и осин (*P. tremula* L.), могут развиваться личинки *Poecilonota variolosa* Payk., но, в отличие от *L. dives*, они, как правило, не прокладывают в субстрате окольцовывающих ходов, а внедряются в сердцевину, выгрызая в ней продольные ходы протяженностью до 25,0–35,0 см. Характер повреждений личинками этой златки тополей с диаметром корневой шейки более 5,0 см напоминает таковой *L. dives*. Изучение повреждений кормовых растений другими видами *Poecilonotini* также подтверждает зависимость формы их личиночных ходов от степени влагообеспеченности проводящих тканей. На биологически устойчивых деревьях личинки образуют плотные клубки ходов, на растениях, утративших устойчивость и имеющих меньшую влагообеспеченность тканей, ходы личинок расположены более обособленно. Такой тип повреждений характерен и для видов, развивающихся на ильмовых: *L. (L.) mirifica* (Muls.), *L. (L.) nobilissima* (Mnnh.) и др.

Не играя особой роли на севере России и во многих районах Нечерноземья, златки трибы *Poecilonotini* имеют лесохозяйственное значение в южных областях страны и сопредельных регионах ближнего зарубежья [2–4]. Так, в условиях лесостепной и степной зон они часто образуют длительное время существующие или периодически возобновляющиеся локальные очаги, приуроченные главным образом к опушкам, разреженным древостоям, пойменным, балочным и байрачным лесам, насаждениям, ослабленным в результате засухи, заболеваний древесных пород, массового размножения листогрызущих вредителей или неправильной лесохозяйственной деятельности, а также к захламленным вырубкам в перестойных участках лесных массивов [1].

На стволах срубленных деревьев характер повреждений личинок отличается от такового на живых стоящих растениях. При этом определяющее значение приобретают не столько абсолютные показатели влажности луба лесоматериалов, сколько связанные с рубкой изменения его осмотических свойств, обусловленные необратимым падением сосущей силы. На таком субстрате личиночные ходы часто идут поперечно, опоясывая верхнюю полуокружность лежащего ствола. Подобные повреждения отмечены автором в Теллермановском опытном лесничестве Института лесоведения РАН на срубленных стволах липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), заселенных златкой *L. (L.) rutilans* (F.) [1].

Одним из примеров, когда мозаичному заселению златкой *L. rutilans* предшествует размножение листогрызущих вредителей, является усыхание на территории того же лесничества липы мелколистной [1]. Образующиеся микроочаги златки охватывают спелые и перестойные насаждения. В хорошо сохранившихся, находящихся в лучших условиях произрастания, разновозрастных, богатых по составу древостоях с большой полнотой этим видом повреждаются только единичные деревья, что поддерживает его численность на невысоком уровне [5].

На вырубках, обладающих в первые годы после рубки высокой аттрактивностью, абсолютная численность *L. rutilans* возрастает за счет массового заселения ею невывезенной древесины. Однако степень причиняемого деловой древесине технического вреда невелика, так как основная масса личиночных ходов располагается в лубе, лишь перед окукливанием небольшая часть личинок может углубляться в заболонь. Со второго года после рубки, при наблюдающемся сокращении пригодного для заселения *L. rutilans* отмирающего субстрата, ее потенциальная вредоносность возрастает вследствие нападения златки на живые деревья в стенах леса и на деревья, оставляемые на вырубках в ходе условно сплошных рубок. Заселение таких деревьев часто заканчивается их ослаблением и усыханием.

В разреженных древостоях абсолютная численность златок обычно невысока, но в засушливые годы резко увеличивается, иногда с образованием очагов, даже в естественных насаждениях, более устойчивых к стволовым вредителям, чем искусственные. Так, в Ленкоранском районе Азербайджана в буферной зоне восточной границы Гирканского национального парка автором неоднократно отмечены локальные очаги размножения *L. mirifica*, сильно повреждающей карагач (*Ulmus campestris* L.). В некоторые

годы златкой заселяется до 40 % внешне здоровых и в различной степени ослабленных деревьев, из которых не менее 7,5 % на следующий год оказываются полностью усохшими. Массовое заселение карагача *L. mirifica* периодически отмечается и в Худадовском лесу г. Тбилиси (Грузия), где степень заселенности деревьев в отдельные годы достигает 33,4 %. К сожалению, проследить судьбу древостоя в указанном регионе в настоящее время не представляется возможным. Способность образовывать очаги размножения характерна и для *P. variolosa*, *L. nobilissima* и *L. (Palmar) festiva* (L.) [3, 6, 7], которые при многолетнем заселении одних и тех же растений приводят их к частичному или полному усыханию.

Велика роль златок трибы *Poecilonotini* в качестве вредителей искусственных древостоев – ползащитных лесополос, придорожных, противозерозийных, пескоукрепительных и водозащитных лесопосадок, являющихся сильно уязвимыми для ксилофагов, так как их расположение определяется не наличием комплекса благоприятных лесорастительных условий, а расположением и характером объекта, для защиты которого они предназначены. Заселяя такие биологически неустойчивые насаждения, златки исследуемой группы часто образуют хронические очаги размножения.

Среди разных типов искусственных лесонасаждений максимальная заселенность златками характерна для узких, ажурных, продуваемых лесополос и полос, лишенных опушек и кустарникового яруса. Видовое разнообразие заселяющих их златок зависит от состава древесных пород. Эпизодически отмечается массовое заселение златкой *L. mirifica* вяза обыкновенного (*Ulmus laevis* Pall.) и береста (*U. parvifolia* Jacq.) в лесополосах зеленого кольца г. Волгограда. Повреждению лесополос златкой часто предшествует размножение таких листогрызущих вредителей ильмовых, как *Galerucella luteola* Müll., *Exaereta ulmi* Schiff. и *Biston hirtarius* Schiff. Нападая на деревья, ослабленные листогрызущими насекомыми и засухой, *L. mirifica* часто приводит их к полному усыханию. Наряду с ней этому способствуют заболонники *Scolytus kirschi* Scal., *S. multistriatus* Marsch. и *S. scolytus* F. Однако их роль в усыхании ильмовых в данном случае менее значима.

Большой урон ползащитному лесоразведению наносит *P. variolosa*, вредоносность которой максимально проявляется при вспышках массового размножения в насаждениях с неблагоприятными лесорастительными условиями. Нападая только на живые деревья, *P. variolosa* приводит их

в состояние необратимого ослабления с последующим усыханием [1].

Ряд видов *Poecilonotini* указывается в качестве вредителей парков и городских насаждений. Так, личинки златки *L. rutilans* причиняли значительный ущерб липам в окрестностях городов Праги и Писека (Чехия). В окрестностях г. Писека эта златка встречалась в старой липовой аллее. Когда недалеко от этих лип была построена стена, затенявшая деревья, *L. rutilans* исчезла, что является доказательством ее высокой фото- и термофильности. Массовое повреждение *L. mirifica* вязовой аллеи, в окрестностях г. Бриксена (Австрия) отмечено К.Г. Хелльриглем [7]. При этом плотность поселения вида, определенная по числу летних отверстий имаго, достигала 1,2 на 1 дм² поверхности ствола. Такое заселение аллеи златкой (совместно с *Cossus cossus* L. и *Scolytus* sp.) явилось причиной усыхания ее отдельных участков.

В плодовых садах юга европейской части России и в Закавказье роль златок трибы *Poecilonotini* весьма велика. Заметный вред она здесь наносит культурным косточковым *L. (P.) balcanica* (Kirsch.), повреждая черешню (*Prunus avium* L.) и вишню (*P. (Cerasus) spp.*). Естественными резерватами этого вида являются заросли диких косточковых, в частности магалебской вишни (*P. (C.) mahaleb* (L.) Mill.). Заселяя преимущественно стареющие деревья, *L. balcanica* в короткий срок может приводить их к частично- и даже полному усыханию. Сильное повреждение этим видом магалебской вишни отмечено автором в Мегринском районе Армении и на территории Тбилисского ботанического сада (Грузия), где степень заселенности указанной породы в отдельные годы составляет 12,8–27,1 %.

Определенный вред причиняет плодовым и *L. (L.) pretiosa* (Mnsh.), развивающаяся в Приморском крае на дикой (*Malus mandshurica* (Maxim.) Kom.) и, вероятно, культурных яблонях. Степень вредоносности этого вида пока не выяснена в связи со слабой изученностью его экологии.

В лесопитомниках отмечены случаи массового повреждения златкой *L. (P.) festiva* 4–5-летних саженцев интродуцированного во Францию североамериканского вида *Thuja plicata* D. Don. Саженцы других интродуцированных в Средиземноморье пород: *Th. occidentalis* L. (из западной Канады) и *Th. orientalis* (L.) Franco (из Китая) — заселяются этим видом в меньшей степени [6, 8]. В естественном ареале кормовыми породами *L. festiva* являются разные виды можжевельников (*Juniperus spp.*), кипарисов (*Cupressus spp.*), тетраклинис

(*Tetraclinis articulata* (Vah) Mast.), в урбанизированных ландшафтах также интродуценты из семейства Cupressaceae Gray: туи (*Thuja spp.*), кипарисовики (*Chamaecyparis spp.*), плосковеточники (*Platycladus spp.*), каллитрисы (*Callitris spp.*) [1, 3].

Работы, посвященные изучению связей златок с заболеваниями повреждаемых ими древесных пород, отсутствуют, поэтому приводимые ниже данные являются лишь косвенным подтверждением их существования. Обоснована роль стволовых вредителей и, в частности, заболонников в развитии в Европе и Северной Америке вспышки голландской болезни (графиоза) ильмовых, возбудителем которой является сумчатый гриб *Ceratocystis ulmi*. Однако наряду с заболонниками переносить споры гриба на здоровые деревья во время питания их листьями, по-видимому, может и златка *L. mirifica*, выделяемая в группу наиболее массовых и вредных видов. Одной из причин этого выделения является высокая степень покрытия поверхности тела златки спорами гриба, превосходящая таковую у других видов стволовых вредителей, что подтверждается данными фитопатологического анализа Р.А. Крангауз. Так, наличие спор гриба на теле имаго *S. scolytus* (F.) может составлять 10–46 %, *S. multistriatus* (Marsh.) — 25–87 %, *S. kirschi* (Scal.) — 0–24 %, *S. pygmaeus* F. — 10–50 %, *Saperda punctata* L. — 33 %, *L. mirifica* — 66–100 %, *Exocetrus lusitanus* L. — 30–100 %. Очевидно, что все стволовые вредители ильмовых, в том числе *L. mirifica*, являются потенциальными переносчиками графиоза, но степень их участия в распространении спор гриба определяется особенностями биологии каждого вида.

Грибная инфекция часто сопутствует и *L. rutilans*, к личиночным ходам которой бывают приурочены поселения гриба щелестника (*Schizophyllum commune* Fr.). Автором этот гриб обнаружен на неокоренных невывезенных с вырубок лесоматериалах, в местах расположения личиночных ходов златок, спилов и других механических повреждений ствола. Связь заселения *L. festiva* с поражением кипарисовых можжевельников ржавчиной (*Gymnosporangium* sp.) отмечена К.Г. Хелльриглем [7].

Заключение

Несмотря на то, что златки трибы *Poecilonotini* при благоприятных условиях могут причинять вред многим лесобразующим породам и плодовым деревьям, в результате непосредственного повреждения тканей ствола и ветвей или переноса возбудителей грибных инфекций, специальные меры борьбы с ними пока не разработаны.

Даже в действующих очагах размножения массовых видов, таких как *P. variolosa* и *L. mirifica*, часто вообще не проводится надзор за состоянием их популяций, что приводит к расширению границ очагов за счет повреждения новых площадей древостоев. Поэтому в основу локализации и ликвидации очагов должен быть положен комплекс лесозащитных мероприятий, направленных на предотвращение перехода популяций названных видов в экспрессивное состояние и предупреждение и устранение причин, снижающих устойчивость деревьев. Определенные результаты дает первоочередное вовлечение в эксплуатацию перестойных древостоев и деревьев с нарушенной биологической устойчивостью, которые играют ведущую роль в создании запаса численности ксилофагов в насаждении. При закладке защитных лесополос необходим отбор пород, адаптированных к условиям степного и полупустынного лесоразведения. Учитывая фотофильность златок, предпочтение должно отдаваться лесопосадкам плотной конструкции с хорошо сформированной кустарниковой опушкой, обеспечивающей плавный переход к центральному древостою и наибольшее затенение стволов. Для таких целей могут использоваться чингиль (*Halimodendron halodendron* (Pall.)), некоторые виды ив (*Salix* spp.), черная смородина (*Ribes nigrum* L.). Для затенения почвы и комлей саженцев приемлемы предварительные посадки интродуцированного американского клена (*Acer nigundo* L.), практически не имеющего вредителей среди насекомых нашей фауны. Регулирующее влияние на численность златок может оказывать и комплекс неспецифических энтомофагов. При поисках новых способов предупреждения массовых размножений *Poecilonotini* необходимо ориентироваться

на средства их аттракции, что позволит избирательно снижать плотность популяций только вредных видов. Одним из наиболее перспективных направлений является применение феромонных ловушек. В то же время в связи с особенностями биологии *Poecilonotini* использование химических средств борьбы вряд ли будет иметь успех.

Список литературы

1. Зыков И.Е. Систематика и экология златок трибы *Poecilonotini* (Coleoptera, Buprestidae) фауны СССР: дис. ... канд. биол. наук. Москва, ИЭМЭЖ им. А.Н. Северцова АН СССР, 1986. 261 с.
2. Byk A., Mokrzycki T. *Lamprodila mirifica* (Mulsant, 1855) (Buprestidae: Chrysobothridae: Poecilonotini) – new for the fauna of Poland. Key to the identification of Polish species of the genus *Lamprodila* Motschulsky, 1860 // Fragmenta Faunistica, 2019. Vol. 52 (2). P. 91–97.
3. Карпун Н.Н., Журавлева Е.Н. Расширение инвазионного ареала и трофические связи кипарисовой радужной златки *Lamprodila festiva* L. (Buprestidae: Coleoptera) в России // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. Т. 244. С. 42–55. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.244.42-55.
4. Volkovitsh M.G., Zykov I.E., Karpun N.N., Zakharchenko V.Ye., Kovalev A.V. A Description of the Larva of the Cypress Jewel Beetle, *Lamprodila (Palmar) festiva* (L.), with Notes on the Larval Characters of Poecilonotini and Dicerini (Coleoptera, Buprestidae) // Entomological Review. 2019. Vol. 99, Is. 9. P. 1304–1317.
5. Knapp M., Knapp R., Knapp O. Ein schöner Fund am Straßenrand. Der Großen Linden-Prachtkäfer *Lamprodila rutilans* (Coleoptera: Buprestidae) // Mitteilungen des Entomologischen Vereins. Stuttgart. 2021. Vol. 56 (1/2). P. 44–45.
6. Волкович М.Г., Карпун Н.Н. Новый инвазивный вид жуков-бупрестидов в фауне России: *Lamprodila (Palmar) festiva* (L.) (Coleoptera, Buprestidae), вредитель кипарисовых (Cupressaceae) // Энтомологическое обозрение. 2017. Т. 97 (4). С. 425–437.
7. Hellrigl K.G. Revision der westpaläarktischen Arten der Prachtkäfergattung *Lampra* Lac. (Col., Buprestidae) // Ann. Naturhist. Mus. Wien, 1972. Vol. 76. P. 649–708.
8. Jendek E., Poláková J., Szopa R., Kodada J. *Lamprodila (Palmar) festiva* (Coleoptera, Buprestidae), a New Adventive Jewel Beetle Pest of Cupressaceae in Slovakia // Entomofauna carpathica. 2018. Vol. 30 (1). P. 13–24.