

УДК 591.5:595.771(477.62)

И.С. Левченко, В.В. Мартынов

К ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИИ БЕЛОАКАЦИЕВОЙ ЛИСТОВОЙ ГАЛЛИЦЫ *OBOLIDIPLOSIS ROBINIAE* (HALDEMAN, 1847) (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE) В ДОНБАССЕ

Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

В работе впервые приведены данные об особенностях биологии белоакациевой листовой галлицы *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) в условиях Донбасса. Рассмотрены фенология, вольтичность, распределение по ярусам кроны и листьям кормового растения, зараженность личинок галлицы специализированным паразитоидом *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, 2007 (Hymenoptera: Platygastriidae).

Ключевые слова: *Obolodiplosis robiniae*, специализированный фитофаг, *Robinia pseudoacacia*, *Platygaster robiniae*, инвазивный вид, Донбасс

Введение

Белая акация (*Robinia pseudoacacia* L.) – одна из наиболее популярных древесных пород в Донбассе. Естественный ареал вида охватывает восточную часть Северной Америки: от штата Пенсильвания до штата Джорджия, на запад до Айовы, Миссури и Оклахомы. На территорию Европы *R. pseudoacacia* впервые была интродуцирована во Францию в 1601 г. [4] и Италию – в 1622 г. [17]. В Россию робиния завезена в 1750-х гг. и изначально культивировалась как растение закрытого грунта. В Малороссии (современная Украина) первые деревья были высажены в 1790-х гг. в садах А.К. Разумовского, корневые отпрыски которых использовались для озеленения Одессы. В 1800-х гг. разведение породы в Харькове было инициировано И.Н. Каразиным. С начала XIX в. робинию широко используют для облесения степных территорий России и Украины. Уже в 1924 г. в пределах Донецкой (г. Славянск) и Харьковской областей были отмечены плодоносящие деревья [4].

На сегодняшний день *R. pseudoacacia* встречается в пределах умеренного пояса всех континентов, где нередко становится беженцем из культуры. Порода входит в список 100 наиболее аг-

рессивных инвазионных видов Северо-западной и Средней России [4]. Однако, несмотря на длительную историю культивирования и значительные площади насаждений, специализированные фитофаги робинии в пределах вторичного ареала в течение длительного времени отсутствовали. Ситуация изменилась в 1825 г., когда на территории Европы был впервые отмечен специализированный фитофаг *R. pseudoacacia* – североамериканский пилильщик *Nematus tibialis* Newman, 1837 (Hymenoptera: Tenthredinidae) [11]. В конце XX в. в Европу проникают еще несколько североамериканских монофагов робинии: *Phyllonorycter robiniella* (Clemens 1859) (Lepidoptera: Gracillariidae), *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 (Lepidoptera: Gracillariidae), *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) и его специализированный паразитоид *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, 2007 (Hymenoptera: Platygastriidae) [18, 46].

Среди вышеперечисленных видов особый интерес представляет *O. robiniae*, проникновение которого на территорию Палеарктики произошло практически одновременно с востока и запада (рис. 1). Так, в 2002 г. вид был впервые от-



Рис. 1. Современное распространение *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) в Палеарктике [2, 3, 5–7, 9, 15–17, 19, 20, 22–25, 27, 28, 30, 31, 33, 35–42, 44, 45, 47, 48].

Fig. 1. Modern distribution of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) in Palearctic region [2, 3, 5–7, 9, 15–17, 19, 20, 22–25, 27, 28, 30, 31, 33, 35–42, 44, 45, 47, 48].

мечен в Японии и Южной Корее [30], в 2005 г. – в Приморском крае Российской Федерации [6], в 2006 г. – в Китае [47], в 2009 г. – на о. Сахалин [6].

На западе Палеарктики белоакациевая листовая галлица впервые зарегистрирована в Италии в 2003 г. [23]. В 2004 г. появились сведения о находке галлицы в Чехии [38] и Словении [24]. Спустя два года вид был обнаружен в Хорватии [32, 39], Германии [27, 44], Венгрии [22], Словакии [42, 48] и Украине [2]. В 2007 г. галлица была указана из Нидерландов [35], Швейцарии [45], Австрии, Франции, Польши, Сербии и Англии [31, 39], в Болгарии вид отмечен с 2008 г. [41]. В Люксембурге [36], Швеции [33] и Дании [28] *O. robiniae* регистрируется с 2009 г., с 2010 г. – в Румынии [17] и Краснодарском крае Российской Федерации [7]. В 2012 г. галлица отмечена в Беларуси [5], при этом в граничащей с Беларусью Брянской области России фитофаг зарегистрирован в 2018 г., то есть только через 6 лет [15]. В 2013 г. появились сведения об обнаружении *O. robiniae* в Литве [40]. В соответствии с данными ряда исследователей, белоакациевая листовая галлица также распространена в Албании, Македонии, Боснии и Герцеговине [25, 37], Греции [20, 37], Португалии [19, 25].

Несмотря на кажущуюся последовательность расширения ареала фитофага в Европе, вопрос о времени его проникновения на территорию Украины остается открытым. Так, в 2006 г. *O. robiniae*

был зарегистрирован одновременно в двух отдаленных друг от друга городах, расположенных на севере и востоке страны (г. Киев и г. Донецк) [2, 3]. Высокая численность галлицы на момент обнаружения позволяет предположить ее проникновение на территорию Украины одним – двумя годами ранее, т.е. в 2004–2005 гг. [2, 3, 8, 13], что хронологически соответствует первой регистрации *O. robiniae* в Европе [23]. Существенный разрыв между временем заноса и временем обнаружения характерен для большинства инвайдеров. Например, по данным Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений, обнаружение карантинных видов, входящих в число целевых объектов фитосанитарного мониторинга, происходит только на 3–5-й год после их заноса [14]. В отношении чужеродных организмов, которые не отслеживаются карантинными службами, определить время и пути проникновения на новые территории крайне затруднительно. По нашему мнению, занос *O. robiniae* с равной долей вероятности мог произойти как в Западную, так и в Восточную Европу, однако нельзя исключить и многократные заносы данного вида в различные точки вторичного ареала.

Цель и задачи исследований

Основной целью работы было выявление особенностей биологии и экологии белоакациевой листовой галлицы в условиях Донбасса. Задачи

исследования – проанализировать распространение *O. robiniae* в Донбассе, оценить биотопические предпочтения фитофага, рассмотреть особенности жизненного цикла, распределения по ярусам и на листьях кормового растения, экстенсивность и интенсивность заражения личинок белоакациевой листовой галлицы специализированным паразитоидом *P. robiniae*.

Объекты и методики исследований

Сбор материала осуществляли в период с 2017 г. по 2019 г. Исследование биотопической приуроченности вида проводили в зеленых насаждениях различного типа и назначения в пределах Амвросиевского, Шахтерского и Новоазовского районов, а также на территории г. Донецка. Наличие галлицы регистрировали посредством визуального осмотра крон робинии.

Изучение фенологии вида проводили на модельных деревьях, произрастающих на территории ГУ «Донецкий ботанический сад» (далее ДБС). Окончание развития генерации отмечали по массовому лету имаго и наличию экзубиев, выдвинутых из галлов. Сбор имаго в кронах деревьев проводили при помощи эксгаустера или клейких ловушек. Для изучения развития преимагинальных фаз в течение сезона каждые 3 дня отбирали по 100 галлов с модельных деревьев. С целью выявления яиц галлицы края листовых пластинок рассматривали под бинокулярным микроскопом Carl Zeiss Stemi 2000-C. Сформированные галлы изучали в лабораторных условиях: загнутые края галла разворачивали, отмечали количество личинок или куколок, их размер.

В основу определения плотности, ярусного распределения и распределения галлов *O. robiniae* на листьях *R. pseudoacacia* положена методика, предложенная О.В. Антюховой [1] для изучения минера *P. robiniella*. На модельных деревьях случайным образом отбирали по 25 сложных листьев из трех ярусов кроны (верхнего, среднего и нижнего). В лабораторных условиях подсчитывали количество заселенных простых и сложных листьев и количество галлов. Заселенность определяли как процентное соотношение пораженных листьев к непораженным; плотность заселения рассчитывали как среднее количество галлов на один простой и сложный лист. Параллельно рассматривали характер распреде-

ления галлов на сложных и простых листьях. Простые листья нумеровали в зависимости от их положения на рахисе (начиная от апикального) и фиксировали частоту встречаемости галлов на каждом из них. Далее листовые пластинки условно разделяли на 3 участка (нижний – место крепления черешка, средний, верхний) и отмечали частоту встречаемости галлов на каждом выделенном участке.

Учеты плотности, ярусного распределения и распределения галлов *O. robiniae* на листьях проводили единожды в 2017 г., после завершения развития II генерации (27.07.2017), в 2018 г. – дважды, после окончания развития I и II генераций (25.05.2018 и 16.07.2018 соответственно), в 2019 г. – после окончания развития II генерации (01.07.2019). Всего за период исследования нами было обработано 300 сложных листьев с 4313 листовыми пластинками, на которых были зафиксированы 444 галла.

Для оценки экстенсивности заражения отбирали по 100 личинок галлицы каждой генерации в Амвросиевском, Шахтерском районах и в г. Донецке. Количество зараженных личинок галлицы подсчитывали с помощью увеличительного стекла: сквозь покровы личинки старшего возраста хорошо просматриваются куколки паразитоида. Для определения интенсивности заражения подсчитывали количество куколок паразитоида в личинках галлицы. Собранный материал фиксировали в 96 % этаноле и этикетировали.

Фотосъемку производили при помощи камеры AxioCam ERc5S, установленной на бинокулярный микроскоп Carl Zeiss Stemi 2000-C, камеры Nikon D7200 с объективом Nikon 105 mm f/2.8G IF-ED AF-S VR Micro-Nikkor. Дополнительную обработку и стекинг фотоснимков проводили при помощи программ Adobe Photoshop CS5 и ZEN 2012 (Blue Edition).

Материалы, положенные в основу данной работы, хранятся в лаборатории проблем биоинвазий и защиты растений ДБС.

Результаты исследований и их обсуждение

Распространение в Донбассе. Начиная с 2000-х г. в Донбассе сформировался комплекс инвазивных специализированных фитофагов робинии, в состав которого входят листогрызы, минеры и галлообразователи, однако только бело-

акациевая листовая галлица является массовым видом, способным приводить к угнетению кормового растения [8, 10]. В настоящее время *O. robiniae* встречается повсеместно в местах произрастания робинии. Вид характеризуется высокой степенью экологической пластичности, что позволяет ему успешно развиваться в биотопах различного типа. *Obolodiplosis robiniae* обычен в парковых зонах городов, в лесополосах и искусственных лесах разнообразных конструкций. Галлица поражает как линейные уличные насаждения и лесополосы вдоль автомобильных дорог, так и пространственно изолированные массивы, что позволяет исключить ведущую роль транспортных потоков в распространении фитофага. Присутствие галлицы было зарегистрировано на всех обследованных нами деревьях, однако наибольшая степень поражения характерна для молодого подростка. В Амвросиевском, Новоазовском и Шахтерском районах нами отмечены растения высотой до 1,5 м, заселенность сложных листьев которых составляла 100 %.

Особенности биологии. Имаго желтовато-коричневые (рис. 5), размером 2,5–3,5 мм, без ярко выраженного полового диморфизма [23]. Самки откладывают яйца на край листовой пластинки с абаксиальной стороны. Яйца продолговато-овальные, длиной 265–280 мкм, оранжевые.

В месте откладки яйца край листовой пластинки слегка заворачивается, в связи с чем заселенные листья заметны еще до момента выхода личинки (рис. 6А). Вероятно, формирование галла инициируется выделениями самки во время яйцекладки. После выхода личинки край листовой пластинки полностью загибается, формируя трубчатый галл, стенки которого заметно разрастаются (рис. 2, 6). По мере роста личинок галл увеличивается и приобретает желтый оттенок, после завершения их развития и выхода имаго усыхает и опадает. Длина галла колеблется от 0,7 до 2,1 см. В одном галле развивается от 1 до 5 личинок.

Личинки младших возрастов бесцветные, старших – желтоватого оттенка (рис. 3). Завершившие развитие личинки приобретают оранжевую окраску, что свидетельствует о подготовке к окукливанию. Длина тела личинок варьирует в пределах от 0,23 до 4,25 мм. Определить количество личиночных возрастов затруднительно, но по литературным данным, в процессе развития *O. robiniae* проходит три возраста [33, 34]. В результате проведенных нами измерений длины тела личинок выделено 3 основные размерные группы (0,23–1±0,3; 1,5–3±0,5; 3,5–4,2±0,3 мм), что позволяет также предположить наличие трех личиночных возрастов.

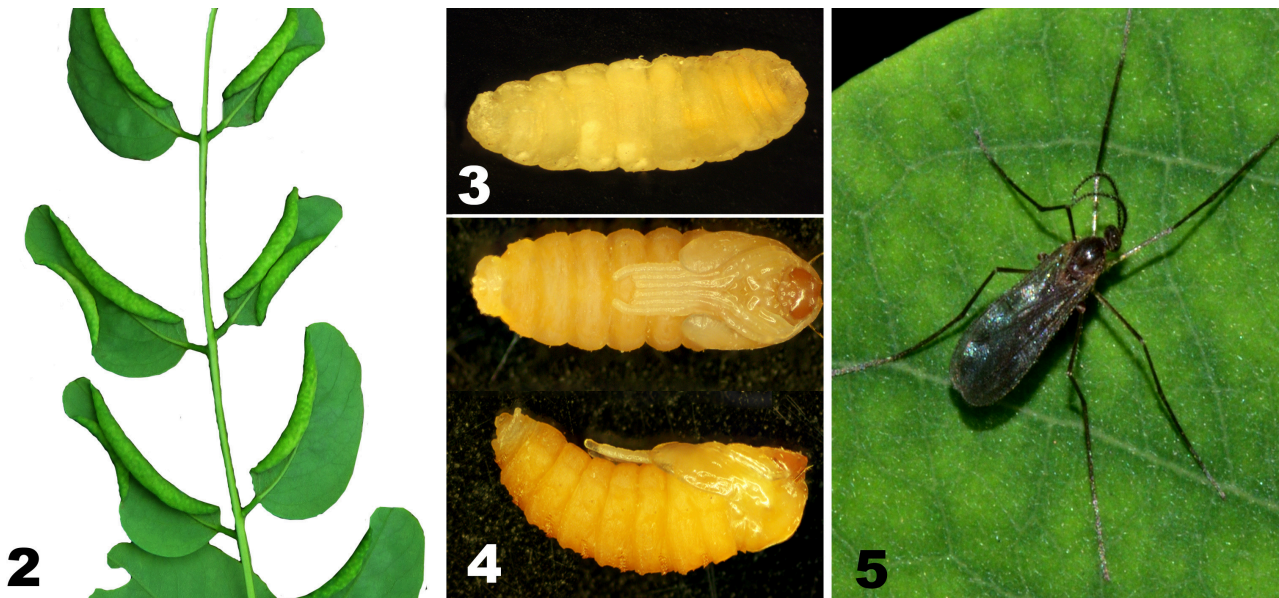


Рис. 2–5. Характерные повреждения и фазы жизненного цикла *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847): 2 – галлы на листьях *Robinia pseudoacacia* L. (фото Т.В. Никулиной), 03.06.2015, ДБС; 3 – личинка старшего возраста, 04.06.2018, ДБС; 4 – общий вид куколки с вентральной и латеральной сторон, 04.06.2018, ДБС; 5 – имаго (фото А.И. Губина), 12.06.2018, ДБС.

Fig. 2–5. Specific damage and life cycle stages of the *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847): 2 – galls on the leaves of the *Robinia pseudoacacia* L. (photo by T.V. Nikulina), 03.06.2015, DBG; 3 – the larva of the last instar, 04.06.2018, DBG; 4 – pupa (ventral and lateral views), 04.06.2018, DBG; 5 – imago (photo by A.I. Gubin), 12.06.2018, DBG.

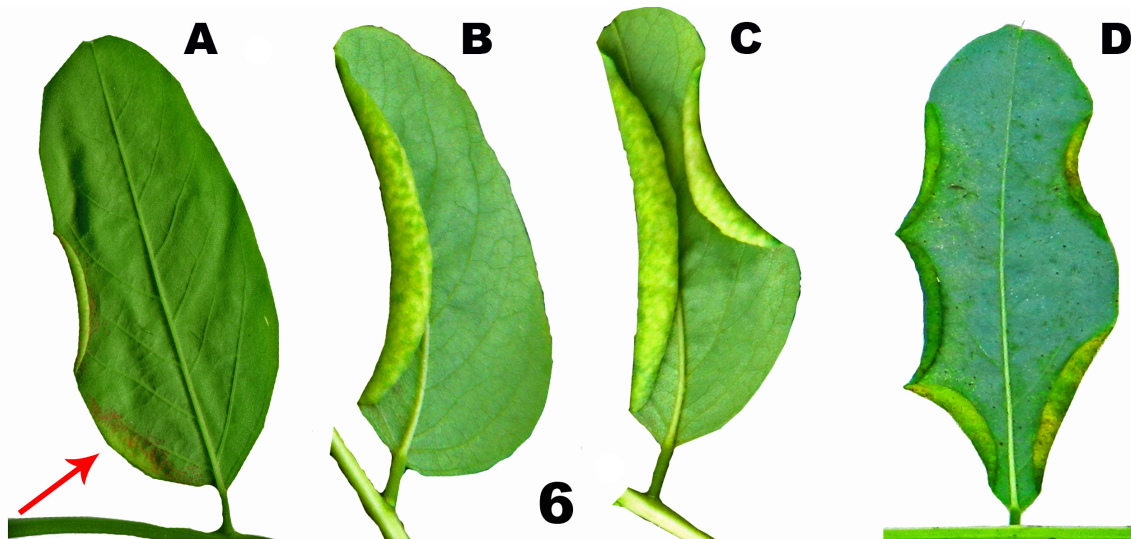


Рис. 6. Расположение галлов *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) на листовой пластинке: А – молодой галл и начало загибания края листовой пластинки на месте яйцекладки (показано стрелкой); В – одиночный, полностью сформированный галл; С – биноклевидные галлы; D – несколько обособленных галлов.

Fig. 1. The location of the galls of the *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) on the leaf blade: A – young gall and folding of the edge of the leaf blade at the egg-laying site (indicated by an arrow), B – completely formed single gall on a leaf blade, C – binoculars-like galls, D – several single galls.

Куколки подвижные, оранжевые, их длина достигает 3,5 мм (рис. 4). Окукливание личинок летних генераций проходит в галле, перед выходом имаго куколки продвигаются к краю галла и частично высовываются из него. Выдвинутые из галлов экзувии служат удобными индикаторами вылета новой генерации (рис. 7). Личинки зимующей генерации после завершения развития

выпадают из галла и окукливаются в почве под кормовым растением.

Фенология. Изучение фенологии *O. robiniae* осложняется фактом отсутствия ярко выраженного разрыва между генерациями, вследствие чего в один и тот же временной промежуток регистрируются все преимагинальные фазы (табл. 1). Согласно литературным данным, в пре-



Рис. 7–9. Куколочные экзувии *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) летних генераций и личинки галлицы, зараженные *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, 2007: 7 – экзувии куколок *O. robiniae*, выдвинутые из галлов (фото А.И. Губина), 05.06.2018, ДБС; 8 – личинка, заполненная куколками паразитоида, 9 – личинка *O. robiniae* после выхода имаго *P. robiniae* (стрелкой показано летное отверстие), 16.07.2018, ДБС.

Fig. 7–9. Pupal exuviae of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) summer generations and larvae, parasitized by *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, 2007: 7 – pupal exuviae of *O. robiniae* (photo by A.I. Gubin), 05.06.2018, DBG; 8 – larva habitus with parasitoid pupas; 9 – larva of *O. robiniae* after emergence of *P. robiniae* imago (arrow shows flight hole), 16.07.2018, DBG.

Таблица 1. Фенология *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) в условиях Донбасса (2017–2019 гг.)

Год	генерация	Фазы жизненного цикла	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
2017	I	Имаго																
		Яйцо	■	■														
		Личинка		■	■													
		Куколка			■	■												
	II	Имаго				■	■											
		Яйцо					■	■	■									
		Личинка					■	■	■	■								
		Куколка								■	■	■	■	■	■	■	■	■
2018	I	Имаго																
		Яйцо	■	■														
		Личинка		■	■		■											
		Куколка			■	■												
	II	Имаго				■	■	■										
		Яйцо					■	■	■									
		Личинка					■	■	■	■								
		Куколка								■	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	Имаго											■					
		Яйцо												■				
		Личинка												■	■			
		Куколка													■	■	■	■
2019	I	Имаго																
		Яйцо	■	■														
		Личинка		■	■		■											
		Куколка			■	■												
	II	Имаго				■	■											
		Яйцо					■	■	■									
		Личинка					■	■	■	■								
		Куколка								■	■	■	■	■	■	■	■	■
	III	Имаго								■								
		Яйцо									■	■						
		Личинка										■	■					
		Куколка											■	■	■	■	■	■

делах вторичного ареала вид поливольтинен и способен давать до 4 генераций в год. На Дальнем Востоке России галлица в течение года развивается в двух генерациях, в Корее и большинстве регионов Китая – в 3–4, только в северных частях Ляонина, Гирина и Хейлудзяна отмечено развитие 2–3 генераций [5]. В Чехии и Венгрии зарегистрировано три генерации [39], в Швеции – 3–4 [33], в Сербии – 4 [12], в Греции – до 4 генераций [20]. В условиях вторичного ареала

варьируют не только количество генераций, но и периоды их развития. Так, в Италии I генерация развивается с мая до начала июня, II – со второй декады июля до начала августа, III – с сентября по октябрь [24]. В Сербии I генерация проходит развитие в апреле – мае, II – в июне – июле, III – с конца июля до конца августа, IV – с сентября по октябрь [12]. В Хорватии количество генераций точно не установлено, однако отмечено, что развитие фитофага проходит только до конца июля

[34]. В Чехии I генерация развивается с середины мая до конца июня или начала июля, II генерация – в течение июля – августа, а III – в сентябре – ноябре [39].

Как показали наши наблюдения, количество генераций *O. robiniae* в Донбассе варьирует и во многом зависит от погодных условий конкретного года. За период исследований в разные годы отмечено развитие 2–3 генераций фитофага (табл. 1). Взрослые особи зимующей генерации появляются в начале мая, что фенологически соответствует распусканию листьев кормового растения. В это же время нами фиксировались отдельные яйцекладки. Развитие яиц длится 5–10 дней. Продолжительность личиночной фазы составляет 10–14 дней, фазы куколки – 5 дней, массовый лет имаго летних генераций наблюдается не более 5 дней. В среднем период развития одной генерации составляет 25 дней.

В Донбассе I генерация *O. robiniae* развивается с начала мая до первой декады июня. Развитие II генерации проходит с первой декады июня по вторую декаду июля (табл. 1). Первые две генерации многочисленные, периоды их развития частично накладываются друг на друга. Далее на модельных деревьях новые галлы не регистрируются, из чего можно предположить уход на зимовку личинок II генерации. Однако в конце лета (со второй половины июля до конца августа) отмечено развитие единичных личинок исключительно в теневой зоне на листьях корневой поросли, что позволяет предположить развитие еще как минимум одной малочисленной генерации.

Малочисленность третьей генерации может быть связана с несколькими причинами:

1) естественное снижение активности в связи с наступлением периода летнего зноя и изменением химического состава листьев кормового растения;

2) резкое снижение численности вида вследствие давления специализированного паразитоида *P. robiniae* (табл. 3);

3) факультативный характер развития позднелетних генераций.

Распределение галлов на листьях кормового растения. Исследования приуроченности галлов *O. robiniae* к разным частям сложного листа показали, что 74 % всех галлов приходится на верхнюю часть листа. На апикальной листовой пластинке отмечено 7 % галлов, на первой паре листо-

вых пластинок – 12 %, на второй – 18 %, на третьей – 24 %, на четвертой – 13 %. На последней паре листовых пластинок галлы не фиксируются.

Анализ приуроченности галлов к участкам листовой пластинки показал, что в большей мере галлы формируются в нижней части простого листа, недалеко от места его прикрепления к рахису (73 %). В среднем на одном простом листе встречаются 1–2 галла, однако отмечены отдельные случаи развития 4–5 обособленных галлов (рис. 6).

Наличие галлов не препятствует развитию других фитофагов: одновременно с *O. robiniae* на одном листе нами были отмечены мины *Ph. robinella*, *P. robinella* и погрызы *N. tibialis*.

Ярусное распределение. Анализ распределения галлов *O. robiniae* по ярусам кроны кормового растения показал, что для белоакациевой листовой галлицы в условиях Донбасса не характерна строгая ярусная приуроченность (табл. 2). В нижнем ярусе заселенность сложных листьев составляет 44–76 % при плотности заселения от 1,16 до 4,64 галла на лист. В среднем ярусе поражается 40–52 % сложных и 6–14 % простых листьев. Плотность заселения сложных листьев составляет 0,88–2,12 галла, простых – 0,06–0,18. В верхнем ярусе показатели заселенности сложных листьев составляли 32–44 %, простых – 3–9 %. Плотность заселения сложных листьев верхнего яруса колеблется в пределах от 0,44 до 1,2 галла на лист, простых – 0,03–0,08 (табл. 2).

Характер распределения фитофага по ярусам во многом зависит от уровня освещенности: интенсивность заселения заметно возрастает с теневой стороны кроны.

Паразиты. Из паразитов, оказывающих значительное влияние на состояние популяции *O. robiniae*, в Европе повсеместно зарегистрирован только *P. robiniae* [6, 12, 17, 18, 20, 26, 29, 33, 34, 39, 43].

Нативный ареал *P. robiniae* до настоящего времени точно не установлен. Вид описан из Италии [21], однако тесная связь с белоакациевой листовой галлицей указывает на его североамериканское происхождение [21, 26, 29]. Вместе с тем, до настоящего времени в Северной Америке *P. robiniae* не отмечен [29]. Предположения о его космополитическом ареале оцениваются как маловероятные [29].

Таблица 2. Заселенность и плотность заселения листьев *Robinia pseudoacacia* L. *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) в Донецком ботаническом саду (2017–2019 гг.)

Год	Генерация	Количество листьев	Нижний ярус		Средний ярус		Верхний ярус	
			Сложных	Простых	Сложных	Простых	Сложных	Простых
2017	II	Всего	25	387	25	346	25	297
		Заселенных	19	81	10	31	11	26
		Заселенность	76 %	21 %	40 %	9 %	44 %	9 %
		<i>К-во галлов</i>	116		44		30	
		Плотность заселения	4,64	0,3	1,76	0,13	1,2	0,08
2018	I	Всего	25	394	25	289	25	401
		Заселенных	14	27	13	40	9	11
		Заселенность	56 %	7 %	52 %	14 %	36 %	3 %
		<i>К-во галлов</i>	29		53		12	
		Плотность заселения	1,16	0,07	2,12	0,18	0,44	0,03
	II	Всего	25	381	25	359	25	373
		Заселенных	12	30	12	20	10	19
		Заселенность	48 %	8 %	48 %	6 %	40 %	5 %
		<i>К-во галлов</i>	39		22		22	
		Плотность заселения	1,56	0,1	0,88	0,06	0,88	0,06
2019	II	Всего	25	373	25	357	25	356
		Заселенных	11	31	12	28	8	13
		Заселенность	44 %	8 %	48 %	8 %	32 %	4 %
		<i>К-во галлов</i>	34		30		13	
		Плотность заселения	1,36	0,09	1,2	0,08	0,52	0,04

P. robiniae – яйцо-личиночный паразитоид, жизненный цикл которого синхронизирован с жизненным циклом хозяина. Самки *P. robiniae* откладывают яйца в яйца галлицы. По данным одних авторов, он относится к моноэмбриональным [29], по данным других – к полиэмбриональным паразитоидам [26]. Выход личинок паразитоида проходит только когда личинки *O. robiniae* достигнут третьего возраста. Личинки *P. robiniae* дважды линяют и завершают развитие за 7–8 дней, после чего окукливаются в уже мертвом хозяине. Общая продолжительность развития *P. robiniae* составляет 28 дней [29].

По нашим данным, в условиях Донбасса интенсивность заражения *O. robiniae* колеблется от 7 до 22 паразитоидов. На рисунке 8 показана личинка галлицы, тело которой полностью заполнено куколками *P. robiniae*. После вылета имаго паразитоида в галлах остаются экзувии с характерными летными отверстиями (рис. 9).

Экстенсивность заражения личинок белоакациевой листовой галлицы в локальных популяциях на территории Донбасса сильно варьирует и может достигать 100 % (табл. 3). Подобная картина наблюдается и в других частях вторичного ареала. Так, в Хорватии показатели экстенсивности

Таблица 3. Экстенсивность заражения личинок *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) специализированным паразитоидом *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, 2007 в Донбассе в 2017–2019 гг.

Пункт учета	Дата учета	Генерация	Экстенсивность заражения
Шахтерский р-н, окр. Саур-Могилы N 47°55'04" E 38°44'45"	05.07.2017	II	75 %
Донецк, Донецкий ботанический сад N 48°00'32" E 37°52'35" N 48°00'47" E 37°52'56"	15.05.2018	I	0%
	26.06.2018	II	100 %
	27.08.2018	III	80 %
	30.05.2019	I	0%
	23.06.2019	II	30 %
Донецкая обл., окр. г. Амвросиевка N 47°47'50" E 38°30'49"	17.06.2018	II	25 %
	29.05.2019	I	0%

заражения достигают 15 % [34], в Ростовской области Российской Федерации – 29–36 % [9], в Сербии – 41 % [12, 26], в Словакии – 100 % [43]. При этом в условиях Донбасса личинки галлицы I генерации не поражаются, что свойственно и для популяций *O. robiniae* в Сербии, Швейцарии и Черногории, где развитие паразитоида отмечалось исключительно на личинках галлицы II и III генерации [26].

Несмотря на значительное давление специализированного паразитоида, *O. robiniae* является доминирующим фитофагом *R. pseudoacacia* в Донбассе. Учитывая высокую степень зараженности особей II генерации можно предположить, что поддержание численности галлицы на должном уровне возможно только за счет I непоражаемой генерации. Вероятно, развитие каждой генерации *O. robiniae* идет по двум направлениям: одни личинки окукливаются в галле и дают начало II генерации, другие – уходят в почву и зимуют, создавая резервную генерацию.

Выводы

В настоящее время *O. robiniae* занял в Донбассе весь потенциально возможный ареал и встречается повсеместно в местах произрастания *R. pseudoacacia* как в городских насаждениях, так и в лесополосах различных конструкций.

В течение года развивается 2–3 нечетко обособленные генерации. Зимовка проходит в фазе

куколки. Вылет имаго зимующей генерации происходит в первой декаде мая, что фенологически соответствует распусканию листьев кормового растения. Откладка яиц растянута, вследствие чего в один и тот же период встречаются все преимагинальные фазы.

Анализ распределения галлов *O. robiniae* по разным частям сложного листа показал, что галлица предпочитает откладывать яйца на первые четыре пары листовых пластинок (74 %), на последней паре листовых пластинок галлы не встречаются.

На простом листе галлы обычно формируются у его основания (73 %).

Анализ ярусного распределения галлов показал, что для белоакациевой листовой галлицы в условиях Донбасса не характерна строгая ярусная приуроченность. Существенное влияние на характер распределения галлов по кроне оказывает уровень освещенности.

Несмотря на значительное давление специализированного паразитоида *P. robiniae*, белоакациевая листовая галлица относится к доминирующим фитофагам *R. pseudoacacia* в Донбассе.

Благодарности

Авторы выражают благодарность А.И. Губину и Т.В. Никулиной (Донецк, ГУ «Донецкий ботанический сад») за предоставленные фотоматериалы.

1. Антюхова О.В. Белоакациевая моль-пестрянка (*Parectopa robiniella* Clemens) – опасный вредитель *Robinia pseudoacacia* L. в Приднестровье // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. N 192. СПб: ГЛТА, 2010. С. 4–11.
2. Берест З.Л. Обнаружение галлицы *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) в Украине // Вестник зоологии. 2006. Т. 40, N 6. С. 534.
3. Берест З.Л., Титар В.М. Робінієва крайова галиця *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae). Можливість подальшого розширення ареалу в Україні // Карантин и захист рослин. 2007. N 7. С. 24–26.
4. Виноградова Ю.К., Куклина А.Г., Ткачева Е.В. Инвазионные виды семейства Бобовых: Люпин, Галега, Робиния, Аморфа, Карагана. М.: АБФ, 2014. 304 с.
5. Гниненко Ю.И. Первое обнаружение белоакациевой листовой галлицы в Беларуси // Земляробства и ахова раслін. 2012. N 1. С. 89–90.
6. Гниненко Ю.И. Белоакациевая листовая галлица *Obolodiplosis robiniae* (Hald., 1847) (Diptera, Cecidomyiidae) – первая находка на Сахалине // Евразийский энтомологический журнал. 2013. Т. 12, N 6. С. 551–552.
7. Гниненко Ю.И., Главендекич М. Рекомендации по выявлению белоакациевой листовой галлицы *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae). Пушкино: Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2010. 23 с.
8. Мартынов В.В., Никулина Т.В. Новые инвазивные насекомые-фитофаги в лесах и искусственных лесонасаждениях Донбасса // Кавказский энтомологический бюллетень. 2016. Т. 12, N 1. С. 41–51.
9. Мартынов В.В., Никулина Т.В., Шохин И.В. Современное распространение инвазивных дендрофильных насекомых в Ростовской области // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. Т. 63. С. 175–182.
10. Мартынов В.В., Никулина Т.В., Левченко И.С. Инвазивные вредители робинии ложноакациевой (*Robinia pseudoacacia* L., 1753) в степной зоне Восточного Причерноморья // Х Чтения памяти О.А. Катаева. Дендрологические беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Материалы международной конференции. Санкт-Петербург, 22–25 октября 2018 г. / под редакцией Д.Л. Мусолина и А.В. Селиховкина. СПб: СПбГЛТУ, 2018. Т. 1. С. 72.
11. Масляков В.Ю., Ижевский С.С. Инвазии растительноядных насекомых в европейскую часть России. М.: ИГРАН, 2011. 289 с.
12. Михајловић Љ., Главендекић М., Јаковљевић И., Марјановић С. *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) – нова штеточина багрема у Србији // Гласник шумарског факултета. 2008. N 97. С. 197–208.
13. Попов Г.В., Губин А.И. Новые данные по фауне, биологии и распространению фитофагов декоративных растений Донецкой области // Промышленная ботаника. 2012. Т. 12. С. 126–134.
14. Программа по выявлению карантинных вредителей на территории Российской Федерации с использованием феромонных и цветных ловушек в зонах наибольшего фитосанитарного риска на 2016–2018 гг. / М.М. Абасов, Н.М. Атанов, Н.П. Кузина, А.А. Кузин, В.Л. Пономарев. М., 2015. 123 с.
15. Синчук О.В., Рогинский А.С., Буга С.В. Первая находка *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) на территории Брянской области // Евразийский энтомологический журнал. 2018. Т. 17, N 6. С. 401–402.
16. Стручаев В.В. Инвазионные членистоногие филофаги деревьев Белгородской области // Научные ведомости. 2013. Т. 3(146), N 22. С. 50–54.
17. Bálint J., Neacșu P., Balog A., Fail J., Véték G. First record of the black locust gall midge, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae), in Romania // North-Western Journal of Zoology. 2010. Vol. 6(2). P. 319–322.
18. Béguinot J. Trois espèces d'insectes inféodés au Robinier faux-acacia et nouvelles pour la Bourgogne *Parectopa robiniella*, *Obolodiplosis robiniae*, *Platygaster robiniae* // Bourgogne-Nature. 2010. Vol. 12. P. 91–99.
19. Bella S. New alien insect pests to Portugal on urban ornamental plants and additional data on recently introduced species // Annales de la Société Entomologique de France. 2013. 49(4). P. 374–382.
20. Bella S. Invasive insect pests and their associated parasitoids on ornamental urban plants on Corfu

- island – *Phytoliriomyza jacarandae* Steyskal and Spencer 1978 (Diptera, Agromyzidae) a new record in Greece // Hellenic Plant Protection Journal. 2014. Vol. 7. P. 53–59.
21. Buhl P.N., Duso C. *Platygaster robiniae* n. sp. (Hymenoptera: Platygastriidae) Parasitoid of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in Europe // Annals of the Entomological Society of America. 2008. Vol. 101(2). P. 297–300.
 22. Csóka G. Az akác-gubacsszúnyog [*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman 1847)] megjelenése Magyarországon // Növényvédelem. 2006. Vol. 42(12). P. 663–664.
 23. Duso C., Skuhrová M. First record of *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera Cecidomyiidae) galling leaves of *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae) in Italy and Europe // Frustula Entomologica. 2003. Vol. 25(38). P. 117–122.
 24. Duso C., Fontana P., Tirello P. Spread of the gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) injurious to black locust in Italy and Europe. Diffusione in Italia e in Europa di *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman), dittero cecidomiide neartico dannoso a *Robinia pseudoacacia* // Informatore Fitopatologico. 2005. Vol. 5. P. 30–33.
 25. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/OBOLRO/distribution> (дата обращения: 19.07.2019).
 26. Glavendekić M., Mihajlović L.J. An alarm case study: the rapid colonization of an introduced tree, black locust by an invasive North-American midge and its parasitoids / by ed. J. Settele et al. // Atlas of Biodiversity Risk. 2009. P. 24–25.
 27. Hoffmann D., Lichtenberger T., Beiderbeck R. Die amerikanische Gallmücke *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) an Robinien in Deutschland // DGaE-Nachrichten. 2007. Vol. 21(2). S. 1–2.
 28. Jörgensen J. *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Cecidomyiidae) and its parasitoid *Platygaster robiniae* Buhl et Duso, 2007 (Platygastridae) two species new for Denmark // Entomologiske Meddelelser. 2009. Vol. 77(2). P. 141–144.
 29. Kim I.-K., Park J.-D., Shin S.-C., Park I.-K. Prolonged embryonic stage and synchronized life-history of *Platygaster robiniae* (Hymenoptera: Platygastriidae), a parasitoid of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) // Biological Control. 2011. Vol. 57. P. 24–30.
 30. Kodoi F., Lee H. S., Uechi N., Yukawa J. Occurrence of *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in Japan and South Korea // Esakia. 2003. Vol. 43. P. 35–41.
 31. Laguerre M., Dauphin P. Présence en France d'*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera, Cecidomyiidae), gallicole sur *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae) // Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux. 2007. Vol. 142. P. 291–296.
 32. Matošević D. Invasive insect pests on forest trees and their parasitoid assemblages in Croatia // Proceedings of the 9th European Congress of Entomology. Budapest, 22–27 August 2010. Hungarian Entomological Society, Budapest, Hungary, 2010. P. 66.
 33. Molnár B., Boddum T., Szöcs G., Hillbur Y. Occurrence of two pest gall midges, *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) and *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken) (Diptera: Cecidomyiidae) on ornamental trees in Sweden // Entomologisk tidskrift. 2009. Vol. 130. P. 113–120.
 34. Pernek M., Matošević D. Bagremova muha šiškarica (*Obolodiplosis robiniae*) – novi štetnik bagrema i prvi nalaz parazitoida *Platygaster robiniae* u Hrvatskoj // Izvorni znanstveni članci. 2009. Vol. 3–4(133). P. 157–163.
 35. Roskam H., Amounia H., Bijkerk J., Ellis W., Moraal L. Massaal voorkomen van *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae), een nieuwe galmugsoort voor Nederland // Entomologische Berichten. 2008. Vol. 68. P. 27–28.
 36. Schneider N., Walisch T. Sur la présence d'*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) au Luxembourg (Insecta, Diptera, Cecidomyiidae) // Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois. 2009. Vol. 110. P. 161–165.
 37. Skuhrová M., Martinez M., Roques A. Alien terrestrial arthropods of Europe. Chapter 10. Diptera // BioRisk. 2010. 4(2). P. 553–602.
 38. Skuhrová M., Skuhrový V. Does the gall midge *Obolodiplosis robiniae* occur in England // Cecidology. 2005. Vol. 20. P. 34–35.
 39. Skuhrová M., Skuhrový V., Csóka G. The invasive spread of the Gall midge *Obolodiplosis robiniae* in Europe // Cecidology. 2007. Vol. 22(2). P. 84–90.
 40. Stalažs A. New records of some dipterans (Diptera: Cecidomyiidae, Tephritidae) in north-

- eastern Lithuania // Zoology and Ecology. 2014. 24(1). P. 55–57.
41. Tomov R., Trencheva K., Trenchev G., Çota E., Ramafhi A., Ivanov B., Naceski S., Papazova-Anakieva I., Kenis M. Non-indigenous insects and their threat to biodiversity in Albania, Bulgaria and Republic of Macedonia. Sofia: Pensoft Publishers, 2009. 112 p.
42. Tóth P., Váková M., Lukás J. The distribution of *Obolodiplosis robiniae* on black locust in Slovakia // Journal of Pest Science. 2009. Vol. 82. P. 61–66.
43. Tóth P., Váková M., Lukás J. Impact of natural enemies on *Obolodiplosis robiniae* invasion // Biologia. 2011. Vol. 66(5). P. 870–876.
44. Wehrmaker A. The black locust gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) already widespread in southwestern Germany in 2006 // Cecidology. 2007. Vol. 22. P. 57–59.
45. Wermelinger B., Skuhrová M. First records of the gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman) (Diptera: Cecidomyiidae) and its associated parasitoid *Platygaster robiniae* Buhl & Duso (Hymenoptera: Platygastriidae) in Switzerland // Bulletin de la Société Entomologique Suisse. 2007. Vol. 80. P. 217–221.
46. Whitebread S.E. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1959) in Europe (Lepidoptera, Gracillariidae) // Nota Lepidopterologica. 1989. Vol. 12. P. 344–353.
47. Yang Z.-Q., Qiao X.-R., Bu W.-J., Yao Y.-X., Xiao Y., Han Y.-S. First discovery of an important invasive insect pest, *Obolodiplosis robiniae* (Diptera: Cecidomyiidae) in China // Acta Entomologica Sinica. 2006. Vol. 49(6). P. 1050–1053.
48. Zúbrik M., Kunca A., Vakula J. Invázne nepôvodné druhy hmyzu a húb na Slovensku a ochrana Európskeho priestoru zabezpebovaná «EPP0» // Aktuálne problémy v ochrane lesa. 2007. P. 83–88.

Поступила в редакцию: 05.08.2019

UDC 591.5:595.771(477.62)

TO THE RESEARCH OF THE BLACK LOCUST GALL MIDGE *OBOLODIPLOSIS ROBINIAE* (HALDEMAN, 1847) (DIPTERA: CECIDOMYIIDAE) BIOLOGY AT THE DONBASS REGION

I.S. Levchenko, V.V. Martynov

Public Institution «Donetsk Botanical Garden»

The article for the first time presents data on the biology peculiarities of black locust gall midge *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847) (Diptera: Cecidomyiidae) at the Donbass region. Phenology, voltinity, galls allocation by the crown levels and the leaves of host plant, infestation of gall midges larvae by the specialized parasitoid *Platygaster robiniae* Buhl & Duso, 2007 (Hymenoptera: Platygastriidae) are reviewed.

Keywords: *Obolodiplosis robiniae*, specialized phytophagous, *Robinia pseudoacacia*, *Platygaster robiniae*, invasive species, Donbass