УДК: 632.937
DOI: 10.26897/0021-342X-2024-4-89-101

Известия ТСХА, выпуск 4, 2024

РОЛЬ ЭНТОМОФАГОВ ИЗ ОТРЯДОВ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (*COLEOPTERA, COCCINELLIDAE*) И ДВУКРЫЛЫЕ (*DIPTERA, SYRPHIDAE*) В РЕГУЛЯЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ МИМОЗНОЙ ЛИСТОБЛОШКИ *ACIZZIA JAMATONICA* (KUWAYAMA, 1908) ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В.С. ПЕТРИЩЕВ, И.С. АГАСЬЕВА, М.В. ПЕТРИЩЕВА

(Федеральный научный центр биологической защиты растений)

Альбициевая листоблошка Acizzia jamatonica (*Kuwayama, 1908*) *– один из самых опасных вредителей альбиции ленкоранской Albizia julibrissin Durazz., 1772. Высокая численность вредителя может привести к дефолиации и гибели растения, а произрастание в лесопарковых зонах делает невозможным применение химического метода для защиты растения от листоблошки. Целью исследований являлось изучение видового состава хищных насекомых, встречающихся в посадках альбиции ленкоранской Albizia julibrissin Durazz., 1772, и оценка их регулирующей активности против Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*)*. Работа проводилась в лесопарковых зонах г. Краснодара, посадках учхоза «Кубань» и ФНЦБЗР в 2022 и 2023 гг.* (*2-я агроклиматическая зона*)*. Для изучения биоразнообразия насекомых в насаждениях альбиции ленкоранской были установлены ловушки Малеза, учет насекомых производили методом кошения в кроне деревьев. В 2022 г. развитие фитофага началось в первой декаде апреля. Первый пик численности наблюдался в начале первой декады мая – 0,72 экз/м². В начале третьей декады июня наблюдался второй пик численности – 0,88 экз/м². Максимальное количество насекомых установлено в конце августа – 1,08 экз/м². В 2023 г. наибольшая плотность популяции Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*) *отмечена в конце третьей декады сентября – 1,24 экз/м². В результате исследований был установлен видовой состав насекомых энтомофагов, питающихся Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*) *в посадках альбиции ленкоранской. Среди представителей семейства Syrphidae в посадках альбиции выявлены: Episyrphus balteatus* (*De Geer, 1776*)*; Scaeva pyrastri* (*Linnaeus, 1758*)*; Sphaerophoria scripta* (*Linnaeus, 1758*)*; Eupeodes corollae* (*Fabricius, 1794*)*; Paragus albifrons* (*Fallen, 1817*)*; Platycheirus podagratus* (*Zetterstedt, 1838*)*; Platycheirus peltatus* (*Meigen, 1822*)*; Melanostoma mellinum* (*Linnaeus, 1758*)*; Syrphus ribesii* (*Linnaeus, 1758*)*; Baccha elongate* (*Fabricius, 1775*)*; Volucella zonaria* (*Poda, 1761*)*; Myathropa florea* (*Linnaeus, 1758*)*; Eristalis tenax* (*Linnaeus, 1758*)*; Eristalis arbustorum* (*Linnaeus, 1758*)*. Наиболее многочисленными были виды Episyrphus balteatus* (*De Geer, 1776*)*, Sphaerophoria scripta* (*Linnaeus, 1758*)*. Доли этих видов составили 33 и 30% от общей численности всей фауны сирфид на исследуемых территориях. Из семейства Coccinellidae отмечено 5 видов: Harmonia axyridis* (*Pallas, 1773*)*; Coccinella septempunctata* (*Linnaeus, 1758*)*; Propylea quatuordecimpunctata* (*Linnaeus, 1758*)*; Adalia bipunctata* (*Linnaeus, 1758*)*; Hippodamia variegate* (*Goeze, 1777*)*. Наиболее массовой среди кокцинеллид была Harmonia axyridis* (*Pallas, 1773*)*, доля которой составила 60% от всей фауны кокцинеллид, второй по численности была Propylea quatuordecimpunctata* (*Linnaeus, 1758*) *– 25%. Установлены экологические связи Volucella zonaria* (*Poda, 1761*) *и осы Vespula vulgaris* (*Linnaeus, 1758*) *с альбициевой листоблошкой.*

Ключевые слова: *листоблошка ацизия, Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*)*, альбиция ленкоранская Albizia julibrissin Durazz., 1772, сирфиды, кокцинеллиды, энтомофаги.*

Введение

Альбиция ленкоранская *Albizia julibrissin* Durazz., 1772 – декоративное древесное растение, часто применяемое для озеленения городов на юге Европейской части России. Естественный ареал альбиции включает в себя переднюю, восточную и юго-восточную Азию, а также Индийский субконтинент. Выращивается как декоративное растение во многих странах: Азербайджане, Иране, Турции, Узбекистане, Китае, Японии, Тайване, Бутане, Индии, Непале, Кашмире, Мьянме, США, Аргентине, Бразилии. Выращивается также в Крыму (города Ялта, Симферополь, Севастополь и др.), на Черноморском побережье Кавказа. Особенно многочисленна в Керчи, где часто выращивается на аллеях и во многих скверах города. Дикорастущая альбиция известна в Азербайджане, в нижнем поясе Талышских гор (до 200 м над уровнем моря) [1, 2]. *Albizia julibrissin* Durazz., 1772 во многих странах Азии используется в медицине: сапонины альбиции способны усиливать иммунный ответ [3–5]. Экстракт альбиции ленкоранской обладает антидепрессивным эффектом [6–8]. Рассматривается применение соединений ленкоранской альбиции для лечения бессонницы, тревоги, депрессии, спутанности сознания, тошноты и симптомов рвоты, для восстановления после ожогов [9–11]. Также *Albizia julibrissin* Durazz., 1772 является подходящим деревом-первопроходцем для проектов по рекультивации как растение, эффективно улучшающее среду ризосферы засоленных почв за счет снижения засоленности и накопления углерода [12].

Основным вредителем альбиции ленкоранской выступает представитель семейства Psyllidae – мимозная листоблошка, или ациззия мимозовая [1] *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908), отряд Hemiptera, семейство Psyllidae (надсемейство Psylloidea). Также известные как листоблошки, они представляют собой группу полужесткокрылых, сосущих растительный сок и имеющих статус серьезных вредителей сельскохозяйственных культур, лесных деревьев и декоративных растений [13, 14]. Часто демонстрируют строгие видоспецифичные отношения с растениями-хозяевами, моно- и олигофагию, однако мимозная листоблошка питается только на альбиции ленкоранской [1, 15].

В августе 2011 г. сотрудниками Крымского агротехнологического университета и Таврического национального университета им. В.И. Вернадского *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) была впервые обнаружена в Крыму [1]. В 2014 г. ее впервые в ходе фитосанитарного мониторинга декоративных насаждений зарегистрировали в г. Сочи. Естественным ареалом фитофага является Япония. С1980-х гг. *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) стала встречаться за пределами своего естественного ареала. В 1983 г. вредитель отмечен в Южной Корее, в 1984 г. – в Тайване, в 1992 г. – в Китае [1]. В Европу (Италию) вид был завезен в 2001 г. и в настоящее время отмечен в Великобритании, Италии, Испании, Франции (включая Корсику), Швейцарии, Греции, Словении, Хорватии, Сербии, Словакии, Болгарии, Венгрии [1]. В 2006 г. фитофаг был обнаружен в США и за 2007–2008 гг. колонизировал там площадь 765 × 580 км [16, 17].

Личинки и имаго *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) питаются клеточным соком альбиции ленкоранской, повреждают листья, цветы и молодые бобы. Питание большого числа листоблошки может вызвать преждевременную дефолиацию дерева и дальнейшую его гибель. Возможным методом осуществления контроля за вредителем является применение его естественных врагов, например, наводняющих выпусков энтомофагов. Для альбициевой листоблошки установлены некоторые насекомые-энтомофаги [18]. Это кокцинеллиды (Coleoptera, Coccinellidae), хищные клопы-антокориды (Hemiptera, Anthocoridae), мухи-сирфиды (Diptera, Syrphidae). В Европе хищные насекомые, нападающие на *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908), установлены и изучены в аспекте их возможного разведения и применения в качестве агентов биологической борьбы, однако пока не используются [1].

В Болгарии выявлено 13 видов насекомых, которые питаются яйцами и личинками *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) [1]. Из них наиболее значимыми являются божьи коровки. В Крыму в колониях вредителя на альбиции были обнаружены семиточечная (*Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)) и двухточечная (*Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758)) коровки, личинки сирфид (Syrphidae). На Черноморском побережье Краснодарского края на пораженных деревьях найдены кокцинеллиды *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)*, Chilocorus nigritus* (Fabricius, 1798), *Novius cardinalis* (Mulsant, 1850), *Stethorus punctillum* (Weise, 1891) и хищные клопы сем. Anthocoridae [1].

В целом изучение фауны хищных насекомых, подавляющих численность альбициевой листоблошки, требует дальнейших исследований. Комплекс видов мух-сирфид, встречающихся в посадках альбиции ленкоранской, насколько известно авторам, ранее не идентифицировался, данные о соотношении численности насекомых энтомофагов не приводились.

Цель исследований: изучение видового состава хищных насекомых, встречающихся в посадках альбиции ленкоранской, и оценка их регулирующей активности против альбициевой листоблошки *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908).

Материал и методы исследований

Работа проводилась в лесопарковых зонах г. Краснодара, посадках учхоза «Кубань» и ФНЦБЗР (входят в третью агроклиматическую зону) в 2022 и 2023 гг.

Исследования проводились в Центральной зоне Краснодарского края. Для данной территории характерно неустойчивое увлажнение, максимальное количество осадков регистрируется в весенне-летний период. Климат – умеренно-континентальный. Среднее количество осадков в период наблюдений 2022 г. варьировало от 4,0 до 96,5 мм и от 2,0 до 64,5 в 2023 г. Средняя температура воздуха в 2023 г. в течение всего периода наблюдений была выше, чем в 2022 г., также 2023 г. являлся более засушливым. Метеоданные за период исследований представлены в таблице 1.

Учет насекомых производили методом кошения в кроне деревьев. На каждом из трех участков по 50 м^2 брали по 4 пробы (по 25 взмахов сачком в каждом), то есть всего по 100 взмахов сачком. Учеты производили в теплую погоду около 9–11 часов утра, когда насекомые активны и наиболее полно выявляются. Для перерасчета численности насекомых на 1 м^2 использовали формулу М.С. Гилярова [19]:

$$X = W/(2r\ ln),$$

где X – количество насекомых на 1 м^2; W – число насекомых, собранных кошением; r – радиус сачка (30 см); l – средняя длина пути обруча сачка при каждом взмахе (1,5 м); n – число взмахов.

Для изучения биоразнообразия насекомых в насаждениях альбиции ленкоранской *Albizia julibrissin* Durazz., 1772 с начала апреля по октябрь были установлены 2 ловушки Малеза (в учхозе «Кубань» и ФНЦБЗР). Обновление резервуара с фиксирующей жидкостью производили раз в 7 дней, полученный материал разбирали и идентифицировали до вида. Биоматериалы хранили в пробирках, наполненных 70%-ным этиловым спиртом. При идентификации материала использовались определительные таблицы, приведенные в определителях [20–22]. Всех насекомых определяли лично авторы.

Для фотоснимков насекомых применялись тринокулярный оптический микроскоп Crystallite ST-7045 с дисплеем, зеркальная камера Canon EOS2000D Kit 18–55mm DC.

Статистическую обработку результатов проводили по общепринятой методике [23]. Для расчета доверительных интервалов и построения графиков использовалась программа Microsoft Office Excel 2016.

Таблица 1

Метеоданные Центральной зоны Краснодарского края в период проведения исследований

Год	Месяцы и декады											
	Май			Июнь			Июль			Август		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Температура воздуха, °С												
Среднемноголетняя	15,0	16,8	18,2	19,5	20,5	21,4	22,4	23,2	23,7	23,6	22,6	21,6
2022 г.	14,3	15,0	16,8	12,6	15,7	18,8	24,4	23,8	22,1	30,2	37,6	24,1
2023 г.	14,0	17,2	22,3	25,0	26,6	27,7	30,2	29,0	33,2	35,0	35,9	33,1
Количество осадков, мм												
Среднемноголетнее	18	19	20	22	23	22	21	20	19	17	16	15
2022 г.	7,6	13,0	4,0	22,5	11,0	9,5	9,5	-	96,5	12,0	-	44,0
2023 г.	52,0	2,0	45,1	64,5	36,0	30,0	30,0	25,0	-	2,0	-	-
Относительная влажность воздуха, %												
Среднемноголетняя	61	72	68	66	61	73	64	50	60	63	63	65
2022 г.	58	64	50	78	65	68	64	60	73	49	28	71
2023 г.	78	63	75	66	64	61	47	46	41	36	33	26

Результаты и их обсуждение

На рисунке 1 представлен график изменения численности *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) в посадках альбиции ленкоранской. Согласно нашим наблюдениям на альбиции в колониях мимозной листоблошки одновременно присутствовали имаго и личинки фитофага, что подтверждается исследованиями Н.М. Стрюковой: «Контроль за сезонной динамикой численности этого фитофага усложнен ввиду наслаивающихся друг на друга поколений» [18].

В 2022 г. развитие фитофага началось в первой декаде апреля. В начале первой декады мая численность мимозной листоблошки составляла 0,72 экз/м², в начале третьей декады – 0,88 экз/м². Максимальное количество насекомых отмечено в конце августа – 1,08 экз/м². Затем наблюдалось постепенное снижение количества листоблошки – 0,52 экз/м².

В 2023 г. наибольшая плотность популяции *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) наблюдалась к концу сентября, что связано с более высокой температурой относительно осени 2022 г. Максимальное количество листоблошки отмечено в конце третьей декады сентября (1,24 экз/м²). В целом график развития *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) в 2023 г. отличается менее интенсивным увеличением численности листоблошки и смещением активности на более поздние периоды, что связано с холодным началом весны и засушливым летом.

В результате исследований был получен следующий таксономический состав семейства Syrphidae (рис. 2) для насаждений альбиции ленкоранской: *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776); *Scaeva pyrastri* (Linnaeus, 1758); *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758); *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794); *Paragus albifrons* (Fallen, 1817);

Platycheirus podagratus (Zetterstedt, 1838); *Platycheirus peltatus* (Meigen, 1822); *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758); *Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758); *Baccha elongate* (Fabricius, 1775); *Volucella zonaria* (Poda, 1761); *Myathropa florea* (Linnaeus, 1758); *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758); *Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758).

В период исследований неоднократно наблюдалось, как личинки сирфид питались имаго и личинками листоблошки (рис. 3). Сведения о питании листоблошкой сирфидами также приводятся в ряде научных работ [1, 18]. Из представленных видов только *Myathropa florea* (Linnaeus, 1758), *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758), *Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758), *Volucella zonaria* (Poda, 1761) не питаются листоблошкой на стадии личинки.

Процентное соотношение численности видов журчалок, встречающихся на альбиции, представлено на рисунке 5.

Особо стоит отметить наличие вида *Volucella zonaria* (Poda, 1761). Личинки сирфид рода *Volucella* живут в ульях шмелей и социальных ос, питаются их личинками. Осы *Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) также массово встречались на альбиции. *Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) потребляли сладкие выделения альбициевой листоблошки (падь, или «медвяную росу») (рис. 4).

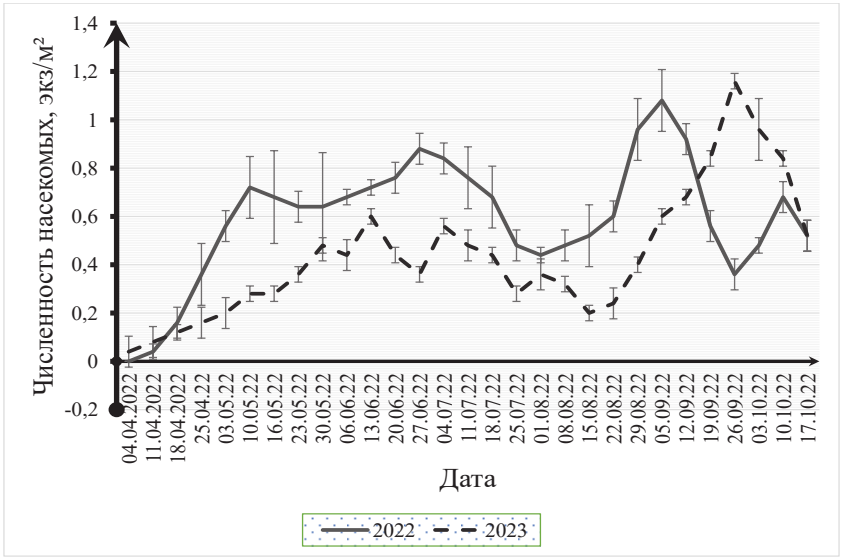


Рис. 1. Динамика численности имаго и личинок *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) в посадках альбиции ленкоранской в условиях Центральной зоны Краснодарского края



Рис. 2. Мухи-журчалки, отловленные в посадках альбиции (ориг.):
1 – Platycheirus peltatus (Meigen, 1822); 2 – *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758); 3 – *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776); 4 – *Sp. scripta*; 5 – *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)

Из семейства Syrphidae наиболее массовыми оказались 2 вида: *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) и *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758). Имаго встречались на цветах альбиции ленкоранской, личинки отмечались на листьях альбиции поедающими листоблошку. Эти 2 вида потенциально могут быть использованы для контроля *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) в посадках альбиции ленкоранской.

Питание листоблошкой было зарегистрировано среди других хищных насекомых 5 видами жуков-кокциннелид (рис. 6): *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773); *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758); *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758); *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758); *Hippodamia variegate* (Goeze, 1777). При этом для семейства Coccinellidae на альбиции ленкоранской были отмечены яйцекладки жуков-кокцинеллид, личинки всех возрастов, куколки и имаго. Эти данные означают, что питание альбициевой листоблошкой способно обеспечить полное развитие и для представленных 5 видов жуков-энтомофагов.

Для насаждений альбиции ленкоранской было получено соотношение численности этих видов, представленное на рисунке 7.

Как следует из данных рисунка 7, доминирующими видами кокцинеллид в посадках альбции ленкоранской в период наблюдений 2022 и 2023 гг. были *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758) и *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758). Также стоит отметить, что в 2022 г. абсолютная численность практически всех видов была выше, чем в 2023 г, и это, вероятнее всего, связано с более высокой численностью кормовой базы.

Видовой состав насекомых, обнаруженных на альбиции ленкоранской Центральной зоны Краснодарского края, приведен в таблице 2.



Рис. 3. *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) на растениях альбиции (ориг.)



Рис. 4. *Volucella zonaria* (Poda, 1761) и осы *Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) в насаждениях альбиции (ориг.)

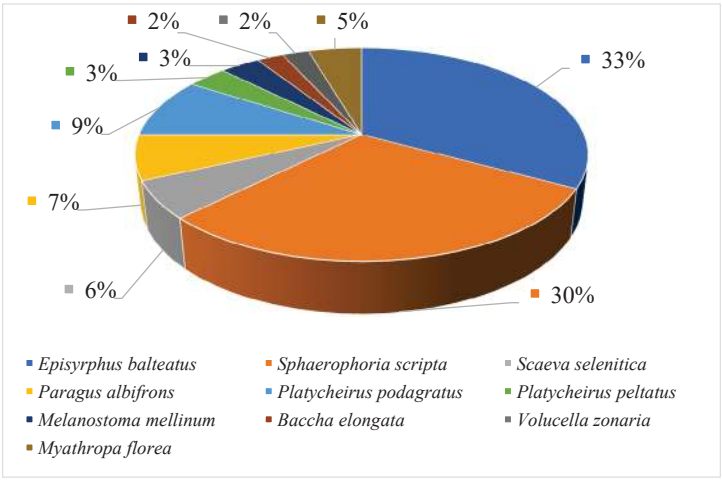
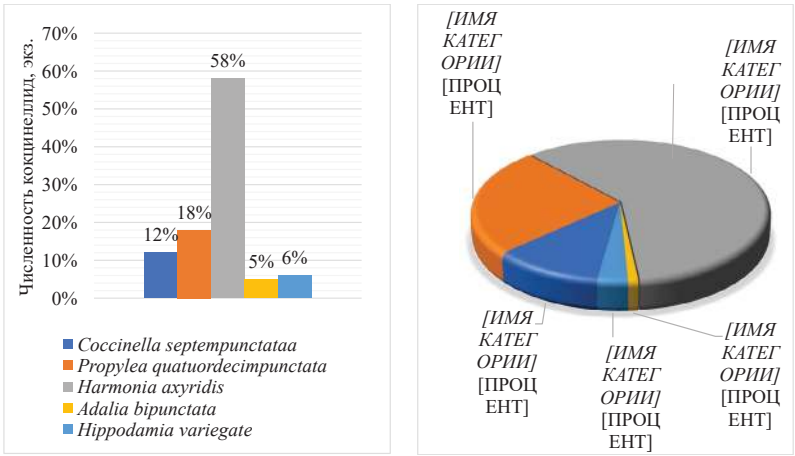


Рис. 5. Соотношение количества видов журчалок-энтомофагов *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908)



Рис. 6. Представители семейства *Coccinellidae* в насаждениях альбиции (ориг.)



а *б*

Рис. 7. Соотношение различных видов кокцинеллид в посадках альбиции ленкоранской в 2022 (*а*) и 2023 (*б*) гг.

Таблица 2

Видовой состав насекомых, собранных на *Albizia julibrissin* Durazz., 1772

№ п/п	Название видов, относящихся к отрядам и семействам	Пищевая специализация	Встречаемость
	Отряд Полужесткокрылые (Hemiptera) Настоящие листоблошки (Psyllidae)		
1	*Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) (акациевая или мимозная листоблошка)	Ф*	+++**
	Отряд Жесткокрылые (Coleoptera) Семейство Божьи коровки (Coccinellidae)		
2	*Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (Двухточечная коровка)	Х	+++
3	*Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) (Семиточечная коровка)	Х	+++
4	*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Хармония изменчивая, или божья коровка-арлекин)	Х	+++
5	*Hippodamia variegate* (Goeze, 1777) (Изменчивая коровка)	Х	+++
6	*Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758) (Четырнадцатиточечная коровка)	Х	+++
	Отряд Двукрылые (Diptera) Семейство Журчалки (Syrphidae)		
7	*Baccha elongate* (Fabricius, 1775) (Журчалка продолговатая)	Х	++
8	*Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776*)* (Мармеладная муха)	Х	+++
9	*Eristalis arbustorum* (Linnaeus, 1758) (Лесная пчеловидка)	С	+
10	*Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) (Пчеловидка обыкновенная)	С	+
11	*Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)	Х	+
12	*Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758)	Х	++
13	*Myathropa florea* (Linnaeus, 1758) (Журчалка цветочная)	Ф	+
14	*Paragus albifrons* (Fallen, 1817)	Х	++
15	*Platycheirus peltatus* (Meigen, 1822)	Х	++
16	*Platycheirus podagratus* (Zetterstedt, 1838)	Х	++
17	*Scaeva pyrastri* (Linnaeus, 1758)	Х	++
18	*Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758) (Шароноска украшенная)	Х	+++
19	*Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758) (Перевязанный сирф)	Х	++
20	*Volucella zonaria* (Poda, 1761)	П	+
	Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera) Семейство Настоящие осы (Vespidae)		
21	*Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Оса обыкновенная)	Х	++

Примечание: * Х – хищник; Ф – фитофаг; П – паразит; С – сапрофаг. ** + – редко; ++ – периодически; +++ – часто.

Всего за 2022 и 2023 гг. исследований был обнаружен 21 вид насекомых, среди представителей которых 15 видов – энтомофаги, 2 вида – фитофаги, 2 вида – сапрофаги, 1 вид – паразит.

Выводы

В результате исследований был установлен видовой состав насекомых энтомофагов, питающихся *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908). Среди представителей семейства Syrphidae в Центральной зоне Краснодарского края отмечено 14 видов, из которых 10 видов питаются листоблошкой. Наиболее многочисленными были *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) (33%)*, Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758) (30%).

Из семейства Coccinellidae отмечено 5 видов: *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773); *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758); *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758); *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758); *Hippodamia variegate* (Goeze, 1777). Наиболее массовой среди кокцинеллид была *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), (60% от всей фауны кокцинеллид), вторая по численности – *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus, 1758) (25%).

Доминантные виды энтомофагов альбициевой листоблошки могут быть использованы для контроля численности вредителя.

Были установлены экологические связи *Volucella zonaria* (Poda, 1761) и осы *Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) с альбициевой листоблошкой.

Для территорий РФ *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908) является инвазивным видом, поэтому необходимо продолжать изучение и отслеживать, какие экологические и трофические связи приобретает фитофаг в новом ареале.

Исследования выполнены согласно Государственному заданию Министерства науки и высшего образования РФ в рамках НИР по теме № FGRN-2022–0003.

Библиографический список

1. *Блюммер А.Г.* Листоблошка Acizzia jamatonica Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae: acizzinae) – опасный вредитель альбиции из Восточной Азии, интродуцированный в Крым и Краснодарский край // Карантин растений. Наука и практика. – 2016. – № 4 (18). – С. 6–10.

2. *Ибрагимов А.Ш., Набиева Ф.Х., Пириев М.З.* Albizzia julibrissin Durazz – новый вид флоры Нахчыванской автономной республики Азербайджана // Научно-исследовательские публикации. – 2015. – № 3 (23). – С. 19–26.

3. *Liu G., Yang M., Yang X., Ma X., Fu J.* Five TPSs are responsible for volatile terpenoid biosynthesis in Albizia julibrissin // Journal of Plant Physiology. – 2021. – Vol. 258–259. – P. 153358. DOI: 10.1016/j.jplph.2020.

4. *Du J., Sun H.* Co-expression network analysis identifies innate immune signatures for Albizia julibrissin saponin active fraction-adjuvanted avian influenza vaccine // International Immunopharmacology. – 2021. – Vol. 93. – P. 107417. DOI: 10.1016/j.intimp.2021.107417.

5. *Du J., Meng X., Ni T., Xiong B., Han Z., Zhu Y., Tu J., Sun H.* Mechanism of Innate Immune Response Induced by Albizia julibrissin Saponin Active Fraction Using C2C12 Myoblasts // Vaccines (Basel). – 2023. – Vol. 10, № 1 (10). – P. 1576. DOI: 10.3390/vaccines11101576.

6. *Sun H., Fei L., Zhu B., Shi M.* Quick and improved immune responses to inactivated H9N2 avian influenza vaccine by purified active fraction of Albizia

julibrissin saponins // BMC Vet Res. – 2020. – Vol. 7, № 16 (1). – P. 427. DOI: 10.1186/s12917-020-02648-1.

7. *Huang B., Wu Y., Li C., Tang Q., Zhang Y.* Molecular basis and mechanism of action of Albizia julibrissin in depression treatment and clinical application of its formulae // Chinese Herbal Medicines. – 2023. – Vol. 15, № 15 (2). – Pp. 201–213. DOI: 10.1016/j.chmed.2022.10.004.

8. *Huang B., Liu H., Wu Y., Li C., Tang Q., Zhang Y.W*. Two Lignan Glycosides from Albizia julibrissin Durazz. Noncompetitively Inhibit Serotonin Transporter // Pharmaceuticals (Basel). – 2022. – Vol. 11, № 15 (3). – P. 344. DOI: 10.3390/ph15030344.

9. *Ebrahimzadeh M.A., Fathi H., Ziar A., Mohammadi H.* Attenuation of brain mitochondria oxidative damage by Albizia julibrissin Durazz: neuroprotective and antiemetic effects // Drug and Chemical Toxicology. – 2019. – Vol. 42 (2). – Pp. 122–129. DOI: 10.1080/01480545.2017.1413106.

10. *Skowrońska W., Bazylko A.* The Potential of Medicinal Plants and Natural Products in the Treatment of Burns and Sunburn-A Review // Pharmaceutics. – 2023. – Vol. 13, № 15 (2). – P. 633. DOI: 10.3390/pharmaceutics15020633.

11. *Lu P., Zhang C., Zheng J., Li C., Zhang Q., Huang B.* A comparison review of Hehuan flowers and Hehuan bark on the traditional applications, phytochemistry and pharmacological effects // Journal of Ethnopharmacology. – 2023. – Vol. 1, № 303. – P. 116002. DOI: 10.1016/j.jep.2022.116002.

12. *Liu X., Lu X., Zhao W., Yang S., Wang J., Xia H., Wei X., Zhang J., Chen L., Chen Q.* The rhizosphere effect of native legume Albizzia julibrissin on coastal saline soil nutrient availability, microbial modulation, and aggregate formation // Science of The Total Environment. – 2022. – Vol. 1, № 806 (Pt2). – P. 150705. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.150705.

13. *Rapisarda C., Weigand A.M., Braun P., Eickermann M.* First systematic inventory of the jumping plant lice of Luxembourg (Hemiptera, Sternorrhyncha, Psylloidea) // Biodivers Data Journal. – 2022. – Vol. 4, № 10. – P. e77571. DOI: 10.3897/BDJ.10.e77571.

14. *Zogli P., Pingault L., Grover S., Louis J.* Ento(o)mics: the intersection of 'omic' approaches to decipher plant defense against sap-sucking insect pests // Current Opinion in Plant Biology. – 2020. – Vol. 56. – Pp. 153–161. DOI: 10.1016/j.pbi.2020.06.002.

15. *Martoni F., Blacket M.J.* Description of an Australian endemic species of Trioza (Hemiptera: Triozidae) pest of the endemic tea tree, Melaleuca alternifolia (Myrtaceae) // PLoS One. – 2021. – Vol. 22, № 16 (9). – P. e0257031. DOI: 10.1371/journal.pone.0257031.

16. *Абдрахманова А.С., Есипенко Л.П., Балахнина И.В., Собина А.Ю.* Фаунистический состав массовых дендрофильных насекомых города Краснодара и его окрестностей // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 11. – С. 42–46. DOI: 10.53859/02352451_2021_35_11_42.

17. *Карпун Н.Н.* Особенности формирования фауны дендрофильных инвазионных вредителей во влажных субтропиках России в начале XXI века // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2019. – № 228. – С. 104–119. DOI: 10.21266/2079-4304.2019.228.104-119.

18. *Стрюкова Н.М.* Аборигенные и инвазивные членистоногие и их естественные враги в парках Республики Крым // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2016. – № 142. – С. 186–193.

19. *Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я.* Экологические основы интегрированной защиты растений. – М.: Колос, 2007. – 568.

20. *Беньковский А.О.* Определитель божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) Европейской части России и Северного Кавказа: справочное издание. – Ливны: Издатель Мухаметов Г.В., 2020. – 140 с.

21. *Нарчук Э.П.* Определитель семейств двукрылых насекомых (Insecta: Diptera) фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой

фауны справочное издание. – СПб.: Труды Зоологического института РАН, 2003. – Т. 294. – 250 с.

22. *Rego C., Smit J., Aguiar A.F., Cravo D., Penado A., Boieiro M.* A pictorial key for identification of the hoverflies (Diptera: Syrphidae) of the Madeira Archipelago // Biodivers Data Journal. – 2022. – Vol. 21, № 10. – P. e78518. DOI: 10.3897/BDJ.10.e78518.

23. *Доспехов Б.А*. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). – М.: Агропромиздат, 2013. – 350 с.

ROLE OF ENTOMOPHAGES OF THE CLASSES *COLEOPTERA, COCCINELLIDAE, DIPTERA* AND *SYRPHIDAE* IN THE POPULATION REGULATION OF *ACIZZIA JAMATONICA* (KUWAYAMA, 1908) IN THE CENTRAL ZONE OF KRASNODAR KRAI

V.S. PETRISHCHEV, I.S. AGASIEVA, M.V. PETRISHCHEVA

(Federal Scientific Center for Biological Plant Protection)

Acizzia jamatonica (*Kuwayama, 1908*) *is one of the most dangerous pests of Albizia julibrissin Durazz., 1772. A high pest population can lead to defoliation and death of the plant, and growing in forested areas makes it impossible to use chemical methods to protect the plant from Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*). *The aim of this work was to study the species composition of predatory insects occurring in plantings of Albizia julibrissin Durazz., 1772 and to evaluate their regulatory activity against Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*). *The work was carried out in the forest and park areas of Krasnodar, plantings of the farm "Kuban" and FRCBPP in 2022 and 2023* (*2nd agroclimatic zone*). *To study insect biodiversity in the plantations of Albizia julibrissin Durazz., 1772, Malesa traps were installed, and insects were counted by mowing in the crown of trees. In 2022, the phytophagous development began in the first decade of April. The first peak of abundance was observed at the beginning of the first decade of May – 0.72 ex/m². The second peak of abundance was observed at the beginning of the third decade of June – 0.88 ex/m². The maximum number of insects was found at the end of August – 1.08 ex/m². In 2023, the highest population density of Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*) *was observed at the end of the third decade of September – 1.24 ex/m². As a result of the study, the species composition of entomophagous insects feeding on Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*) *in Albizia julibrissin Durazz., 1772 plantings was determined. Among the family Syrphidae the following were found in Albizia plantings: Episyrphus balteatus* (*De Geer, 1776*), *Scaeva pyrastri* (*Linnaeus, 1758*), *Sphaerophoria scripta* (*Linnaeus, 1758*), *Eupeodes corollae* (*Fabricius, 1794*), *Paragus albifrons* (*Fallen, 1817*), *Platycheirus podagratus* (*Zetterstedt, 1838*), *Platycheirus peltatus* (*Meigen, 1822*), *Melanostoma mellinum* (*Linnaeus, 1758*), *Syrphus ribesii* (*Linnaeus, 1758*), *Baccha elongate* (*Fabricius, 1775*), *Volucella zonaria* (*Poda, 1761*), *Myathropa florea* (*Linnaeus, 1758*), *Eristalis tenax* (*Linnaeus, 1758*), *Eristalis arbustorum* (*Linnaeus, 1758*). *The most common species were: Episyrphus balteatus* (*De Geer, 1776*), *Sphaerophoria scripta* (*Linnaeus, 1758*). *These species represented 33% and 30% of the total number of syrphids in the study areas. Five species of the family Coccinellidae were recorded: Harmonia axyridis* (*Pallas, 1773*), *Coccinella septempunctata* (*Linnaeus, 1758*), *Propylea quatuordecimpunctata* (*Linnaeus, 1758*), *Adalia bipunctata* (*Linnaeus, 1758*), *Hippodamia variegate* (*Goeze, 1777*). *The most abundant coccinellid was Harmonia axyridis* (*Pallas, 1773*), *its share was 60% of the total coccinellid fauna, the second most abundant was Propylea quatuordecimpunctata* (*Linnaeus, 1758*) *– 25%. Ecological relationships were established between Volucella zonaria* (*Poda, 1761*) *and the wasp Vespula vulgaris* (*Linnaeus, 1758*) *with Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*).

Keywords: *Acizzia jamatonica* (*Kuwayama, 1908*), *Albizia julibrissin Durazz., 1772, Syrphids, Coccinellids, entomophages.*

References

1. Blyummer A.G. Acizzia jamatonica Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae: Acizzinae), a dangerous pest of Albizia from the Eastern Asia, introduced into the Crimea and Krasnodar Krai. *Karantin rasteniy. Nauka i praktika*. 2016;4(18):6–10. (In Russ.)

2. Ibragimov A.Sh., Nabieva F.H., Piriev M.Z. Albizzia julibrissin Durazz – a new species of flora of Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbajan. *Nauchno-issledovatel'skie publikatsii.* 2015;3(23):19–26. (In Russ.)

3. Liu G., Yang M., Yang X. Ma X., Fu J. Five TPSs are responsible for volatile terpenoid biosynthesis in Albizia julibrissin. *J Plant Physiol*. 2021;258–259:153358. https://doi.org/10.1016/j.jplph.2020

4. Du J., Sun H. Co-expression network analysis identifies innate immune signatures for Albizia julibrissin saponin active fraction-adjuvanted avian influenza vaccine. *Int. Immunopharmacol*. 2021;93:107417. https://doi.org/0.1016/j.intimp.2021.107417

5. Du J., Meng X., Ni T., Xiong B. et al. Mechanism of Innate Immune Response Induced by Albizia julibrissin Saponin Active Fraction Using C2C12 Myoblasts. *Vaccines (Basel).* 2023;10.11(10):1576. https://doi.org/10.3390/vaccines11101576

6. Sun H., Fei L., Zhu B., Shi M. Quick and improved immune responses to inactivated H9N2 avian influenza vaccine by purified active fraction of Albizia julibrissin saponins. *BMC Vet. Res*. 2020;7.16(1):427. https://doi.org/10.1186/s12917-020-02648-1

7. Huang B., Wu Y., Li C., Tang Q., Zhang Y. Molecular basis and mechanism of action of Albizia julibrissin in depression treatment and clinical application of its formulae. *Chin. Herb. Med*. 2023;15.15(2):201–213. https://doi.org/10.1016/j.chmed.2022.10.004

8. Huang B., Liu H., Wu Y., Li C., Tang Q., Zhang Y.W. Two Lignan Glycosides from Albizia julibrissin Durazz. Noncompetitively Inhibit Serotonin Transporter. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2022;11.15(3):344. https://doi.org/10.3390/ph15030344

9. Ebrahimzadeh M.A., Fathi H., Ziar A., Mohammadi H. Attenuation of brain mitochondria oxidative damage by Albizia julibrissin Durazz: neuroprotective and antiemetic effects. *Drug Chem. Toxicol*. 2019;42(2):122–129. https://doi.org/10.1080/01480545.2017.1413106

10. Skowrońska W., Bazylko A. The Potential of Medicinal Plants and Natural Products in the Treatment of Burns and Sunburn – A Review. *Pharmaceutics*. 2023;13.15(2):633. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020633

11. Lu P., Zhang C., Zheng J., Li C. et al. A comparison review of Hehuan flowers and Hehuan bark on the traditional applications, phytochemistry and pharmacological effects. *J. Ethnopharmacol*. 2023;1.303:116002. https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.116002

12. Liu X., Lu X., Zhao W., Yang S. et al. The rhizosphere effect of native legume Albizzia julibrissin on coastal saline soil nutrient availability, microbial modulation, and aggregate formation. *Sci. Total Environ*. 2022;1.806(Pt2):150705. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150705

13. Rapisarda C., Weigand A.M., Braun P., Eickermann M. First systematic inventory of the jumping plant lice of Luxembourg (Hemiptera, Sternorrhyncha, Psylloidea). *Biodivers Data J.* 2022;4.10: e77571. https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e77571

14. Zogli P., Pingault L., Grover S., Louis J. Ento(o)mics: the intersection of 'omic' approaches to decipher plant defense against sap-sucking insect pests. *Curr. Opin. Plant Biol.* 2020;56:153–161. https://doi.org/10.1016/j.pbi.2020.06.002

15. Martoni F., Blacket M.J. Description of an Australian endemic species of Trioza (Hemiptera: Triozidae) pest of the endemic tea tree, Melaleuca alternifolia (Myrtaceae). *PLoS One.* 2021;22.16(9): e0257031. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257031

16. Abdrakhmanova A.S., Esipenko L.P., Balakhnina I.V., Sobina A.Yu. Faunistic composition of mass dendrophilous insects of the city of Krasnodar and its suburbs.

Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex. 2021;35(11):42–46. (In Russ.) https://doi.org/10.53859/02352451_2021_35_11_42

17. Karpun N.N. Features of formation of dendrofagous invasive pest fauna in the humid subtropics of Russia at the beginning of the XXI century. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoj akademii*. 2019;228:104–119. (In Russ.) https://doi.org/10.21266/2079-4304.2019.228.104-119

18. Stryukova N.M. Aboriginal and invasive arthropoda and their natural enemies in parks of Republic of the Crimea. *Sbornik nauchnykh trudov Gosudarstvennogo Nikitskogo botanicheskogo sada*. 2016;142:186–193. (In Russ.)

19. Chulkina V.A., Toropova E.Yu., Stetsov G.Ya. *Ecological foundations of integrated plant protection.* Moscow, Russia: Kolos, 2007:568. (In Russ.)

20. Ben'kovskiy A.O. *Key to ladybugs (Coleoptera, Coccinellidae) of the principle part of Russia and the North Caucasus.* Livny, Russia: Izdatel' Mukhametov G.V., 2020:140. (In Russ.)

21. Narchuk E.P. *Key to families of diptera (Insecta) of the fauna of Russia and adjacent countries (with a brief overview of the families of the world fauna).* St. Petersburg, Russia: Trudy Zoologicheskogo instituta RAN, 2003;294:250 (In Russ.)

22. Rego C., Smit J., Aguiar A.F., Cravo D. et al. A pictorial key for identification of the hoverflies (Diptera: Syrphidae) of the Madeira Archipelago. *Biodivers Data J.* 2022;21.10: e78518. https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e78518

23. Dospehov B.A. *Methodology of the Polish experience (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow, Russia: Agropromizdat, 2013:350. (In Russ.)

Сведения об авторах

Петрищев Виктор Сергеевич, младший научный сотрудник, аспирант, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений»; 350039, Российская Федерация, г. Краснодар, п/о 39, ФГБНУ ФНЦБЗР; e-mail: viktor.sergeevich_1998@mail.ru; тел.: (900) 246–86–78

Агасьева Ирина Сергеевна, ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений»; 350039, Российская Федерация, г. Краснодар, п/о 39, ФГБНУ ФНЦБЗР; e-mail: agasieva5@yandex.ru; тел.: (918) 172–34–68

Петрищева Мария Владимировна, старший научный сотрудник, канд. биол. наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологической защиты растений»; 350039, Российская Федерация, г. Краснодар, п/о 39, ФГБНУ ФНЦБЗР; e-mail: dollkasneba@yandex.ru; тел.: (918) 299–28–93

Information about the authors

Viktor S. Petrishchev, Junior Research Associate, postgraduate student, Federal Research Centre of Biological Plant Protection (p/o 39, Krasnodar, 350039, Russian Federation; phone: (900) 246–86–78; e-mail: viktor.sergeevich_1998@mail.ru)

Irina S. Agasyeva, Leading Research Associate, CSc (Bio), Federal Research Centre of Biological Plant Protection (p/o 39, Krasnodar, 350039, Russian Federation; phone: (918) 172–34–68; e-mail: agasieva5@yandex.ru)

Maria V. Petrishcheva, Senior Research Associate, CSc (Bio), Federal Research Centre of Biological Plant Protection (p/o 39, Krasnodar, 350039, Russian Federation; phone: (918) 299–28–93; e-mail: dollkasneba@yandex.ru)