

Здесь отмечены высокие показатели индекса информационного разнообразия Шеннона–Уивера $H' = 3,805 \pm 0,0339$, при высоких показателях индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,467$. Что свидетельствует о супердоминировании ряда видов, из-за высокой антропогенной нагрузки (доля вида *Platynus assimilis* составляет 45,73% и *Bembidion tetracollum* – 39,40%). Всего отмечено 8 доминантных видов: *Carabus nemoralis*, *Leistus terminatus*, *Loricera pilicornis*, *Asaphidion austriacum*, *B. tetracollum*, *Epaphius secalis*, *P. assimilis*, *Agonum fuliginosum* (5,33–45,73%).

Ход динамики активности жуужелиц многовершинный с более высоким весенним пиком за счет видов *B. tetracollum* и *Pl. assimilis*. Численность видов немного возрастает к середине-концу лета, за счет следующих видов: *Loricera pilicornis*, *Ep. secalis*, *C. coriaceus*, *Cychrus caraboides*, второй генерации *Carabus nemoralis*.

Заключение. В целом, карабидокомплекс береговых биоценозов ручья Скупья можно охарактеризовать как богатый, но крайне нестабильный, из-за периодических паводков, слива различных химических веществ выше по течению и других антропогенных факторов.

1. Галкин, А.Н. Овражно-балочные системы Витебска: особенности развития и их мониторинг / А.Н. Галкин, Е.В. Стрельченко // Вестник ВГУ. Серия: Геология. – 2016. № 4. – С. 88–97.

2. Плискевич, Е.С. Карабидокомплексы (Coleoptera: Carabidae) прибрежных древесных насаждений в г. Витебске. Часть 1. Видовой состав, структура доминирования / Е.С. Плискевич, И.А. Солодовников // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2019. № 3(114). – С. 56–62.

3. Плискевич, Е.С. Карабидокомплексы (Coleoptera: Carabidae) прибрежных древесных насаждений в г. Витебске. Часть 2. Зооценоотическая характеристика / Е.С. Плискевич, И.А. Солодовников // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2019. № 6(117). – С. 73–79.

4. Солодовников, И.А. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жуужелиц Беларуси и сопредельных государств: Витебск: УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2008. – 325 с.

5. Rainio J., Niemela J. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. Biodiversity and conservation. – 2003. № 12. – Р. 487–506.

6. Грюнталь, С.Ю. Организация сообществ жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины. М.: Галлея-Принт. 2008. – 484 с.

7. Renconnen, O. Statistisch – ökologisch Untersuchungen über dieterrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renconnen // Ann. Zool. Soc.-Bot. Fennicae. Vanamo, 1938. Bd. 6, ti 1. – S. 231.

МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА СООТНОШЕНИЯ ВИДОВ В СООБЩЕСТВАХ КОКЦИНЕЛЛИД В УСЛОВИЯХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. МИНСКА

Исаева Е.А.,

студентка 4 курса БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель – **Круглова О.Ю.**, канд. биол. наук, доцент

Ключевые слова. *Harmonia axyridis*, инвазивный вид, Coccinellidae, соотношение видов, *Adalia bipunctata*.

Keywords. *Harmonia axyridis*, invasive species, Coccinellidae, species ratio, *Adalia bipunctata*.

В связи с быстрым распространением и ростом численности популяций инвазивного вида кокцинеллид, *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773), в странах Европы, Северной и Южной Америки, Южной Африки и Австралии внимание энтомологов направлено на изучение его влияния на аборигенные виды божьих коровок. Являясь более конкурентноспособным и экологически пластичным видом, азиатская коровка оказывает серьезное давление на местные виды кокцинеллид, не только конкурируя с ними за пищевые ресурсы, но и поедая их яйца и личинок [1]. По этой причине *H. axyridis* может представлять серьезную угрозу местным сообществам кокцинеллид: во многих европейских странах специалисты отмечают значительное сокращение популяций некоторых аборигенных видов, связанное с влиянием инвайдера [2–8].

Целью данной работы стал анализ межгодовой динамики соотношения видов в структуре сообществ кокцинеллид, населяющих древесно-кустарниковые насаждения на территории микрорайона Малиновка г. Минска.

Материал и методы. Учет кокциnellид осуществлялся в июне и июле 2022 и 2023 гг. в микрорайоне Малиновка г. Минска на 5 участках: №1 – декоративные насаждения алычи и караганы в окрестностях ул. Космонавтов, д. 13, к. 1; №№2–4 – посадки липы мелколистной и широколистной в трех локалитетах на территории парка им. М. Павлова, удаленных друг от друга; №5 – посадки липы мелколистной и широколистной в окрестностях пересечения ул. Есенина и Космонавтов. При сборах с зеленых насаждений учитывалось количество имаго, куколок и личинок всех возрастов. Для определения видовой принадлежности имаго использовались определительные таблицы [9].

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования в общей сложности было зарегистрировано по 7 видов кокциnellид в 2022 и в 2023 гг. (табл.).

Таблица – Межгодовая динамика соотношения видов кокциnellид в древесно-кустарниковых насаждениях г. Минска (суммарные данные по участкам за каждый месяц в %)

Виды	2022**		2023	
	Июнь	Июль	Июнь	Июль
	1*	2–5	1, 5	1, 5
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	46,67	84,28	94,88	95,63
<i>Adalia bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	35,11	2,34	2,17	1,88
<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	16,89	0	0,39	0,63
<i>Calvia decempunctata</i> (Linnaeus, 1767)	0	5,69	0	0
<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	0,44	0,33	0,39	0
<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0,44	1,34	0,2	0
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0,44	0	1,77	1,88
<i>Calvia quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0,2	0

Примечание. * Номера точек учета в таблице соответствуют их нумерации в разделе Материалы и методы; ** Опубликованные данные [11].

Согласно суммарным данным учетов, проведенных за два года, азиатская коровка была доминирующим видом на всём временном промежутке проведения исследования (табл.). При этом ее доля возрастала с июня по июль от 46,67 до 84,28% в 2022 г. и от 94,88% до 95,63% в 2023 г. Доминирование *H. axyridis* в сообществах кокциnellид в декоративных кустарниковых насаждениях окрестностей ул. Курчатова в г. Минске уже было отмечено ранее в работе О.Ю. Кругловой и В.Д. Окопчик [10].

Очевидно увеличение доли гармонии в 2023 г. в сравнении с 2022 г., особенно значительное в июне. Параллельно с возрастанием численности азиатской коровки доля обычных фоновых видов – *A. bipunctata* и *C. septempunctata*, в 2023 г. уменьшилась с 35,11% и 16,89% (июнь 2022 г.) до 2% и 0,39% (июнь 2023 г.) соответственно, что может быть объяснено в том числе негативным влиянием гармонии (табл.). Подобное резкое снижение численности аборигенных видов кокциnellид также отмечалось и в других странах, где проводился долговременный мониторинг, и чаще всего это связывалось с воздействием азиатской коровки. В Англии за 11 лет с момента появления *H. axyridis* относительная численность местных видов снизилась с 99,8% до 30,7% [3]. За 10 лет мониторинга в Бельгии отмечено уменьшение численности *A. bipunctata* на 57% [8]. В результате четырехлетнего мониторинга соотношения видов в зимовочных скоплениях кокциnellид в г. Минске было установлено снижение в них доли *A. bipunctata* с 66,26% до 27,21% [10].

Единственным видом, помимо *H. axyridis*, чья суммарная доля в учетах кокциnellид возросла в 2023 г. по сравнению с предыдущим более, чем в 4 раза, была *P. quatuordecimpunctata* (таблица 2). Если в 2022 г. особи данного вида попадались в единичных экземплярах или даже отсутствовали в сборах, в 2023 г. как имаго, так и личинки четырнадцатиточечной коровки стабильно встречались почти во всех выборках. При этом в июле 2023 г. суммарная доля *P. quatuordecimpunctata* сравнялась с долей *A. bipunctata* (1,88%), а в июне была лишь немногим ниже. Можно предположить, что со

снижением численности обычных видов, двуточечной и семиточечной коровок, освобождаются экологические ниши, которые могут быть заняты другими видами. Кроме того, возрастание доли *P. quatuordecimpunctata* может быть объяснено закономерным циклическим изменением ее численности.

Остальные виды, такие, как *C. quatuordecimguttata*, *O. conglobata* и *A. decempunctata*, на протяжении всего периода наблюдения встречались в единичных экземплярах (табл.).

Заключение. Таким образом, в результате анализа межгодовой динамики соотношения видов в сообществах кокцинеллид в древесно-кустарниковых насаждениях микрорайона Малиновка в г. Минске было установлено доминирование инвазивного вида – *H. axyridis*, и возрастание его доли на протяжении всего периода наблюдения. Одновременно с этим происходило снижение относительной численности фоновых видов – *A. bipunctata*, а также *C. septempunctata*, обычно чаще встречающегося на луговой растительности. Отдельно нужно отметить возрастание доли *P. quatuordecimpunctata* в 2023 г. по сравнению с 2022 г. Поскольку двухлетний период наблюдений недостаточен для установления точной причины изменения численности аборигенных видов кокцинеллид, необходим дальнейший долговременный мониторинг их популяций.

1. Азиатская божья коровка *Harmonia axyridis*: глобальная инвазия / Б.В. Адрианов [и др.]. – Москва: Товарищество научных изданий КМК. – 2018. – 143 с.
2. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology / H. E. Roy [et al.] // Biol Invasions. – 2016. – № 18. – P. 997–1044.
3. Brown, P. M. J. Native ladybird decline caused by the invasive harlequin ladybird *Harmonia axyridis*: evidence from a long-term field study / P.M.J. Brown, H. E. Roy // Insect Conservation and Diversity. – 2017. – V. 11, № 3. – P. 230–239.
4. Interactions Among Native and Non-Native Predatory Coccinellidae Influence Biological Control and Biodiversity / H. Li [et al.] // Annals of the Entomological Society of America. – 2021. – № 114(2). – P. 119–136.
5. Intraguild predation between the invasive ladybird *Harmonia axyridis* and non-target European coccinellid species / A. Katsanis [et al.] // BioControl. – 2013. – № 58. – P. 73–83.
6. Invasive alien predator causes rapid declines of native European ladybirds / H. E. Roy [et al.] // Diversity Distrib. – 2012. – № 18. – P. 717–725.
7. Long Term Monitoring in Switzerland Reveals That *Adalia bipunctata* Strongly Declines in Response to *Harmonia axyridis* Invasion / M. Kenis [et al.] // Insects. – 2020. – № 11. – P. 883.
8. Testing the applicability of regional IUCN Red List criteria on ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) in Flanders (north Belgium): opportunities for conservation / T. Adriaens [et al.] // Insect Conservation and Diversity. – 2015. – № 8. – С. 404–417.
9. Беньковский, А.О. Определитель божьих коровок (Coleoptera, Coccinellidae) европейской части России и Северного Кавказа / А.О. Беньковский. – Ливны: Издатель Мухаметов Г.В., 2020. – 140 с.
10. Круглова, О.Ю. Предварительные результаты четырехлетнего мониторинга зимовочных скоплений кокцинеллид: снижение доли *Adalia bipunctata* является вероятным результатом воздействия на ее популяции инвазивного хищника *Harmonia axyridis* / О.Ю. Круглова, В.Д. Окопчик // Материалы II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах» (11–14 октября 2022 г.) / ред. колл.: А.В. Кулак [и др.]. – Минск: А.Н. Вараксин, 2022. – С. 205–210.
11. Исаева, Е.А. Сезонная динамика соотношения видов в сообществах кокцинеллид в условиях древесно-кустарниковых насаждений г. Минска // Мониторинг и охрана окружающей среды [Электронный ресурс]: электрон. сб. материалов Респ. науч.-практич. конф. студентов, магистрантов, аспирантов, Брест, 22 марта 2023 г. / Брест. гос. ун.-т им. А.С. Пушкина; редкол.: А.С. Домась, Н.В. Шкуратова, М.В. Левковская. – Брест: БрГУ, 2023. – С. 69–71.

СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ЖАЛОНОСНЫХ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ (HYMENOPTERA: ACULEATA) – ПОСЕТИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ ИНВАЗИВНЫХ ЗОЛОТАРНИКОВ (*SOLIDAGO CANADENSIS* s.l.) В Г. МОГИЛЕВЕ

Коротеева Д.О.,

*младший научный сотрудник БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Буга С.В., доктор биол. наук, профессор*

Ключевые слова. Биоразнообразие, биологические инвазии, золотарники, пчелиные, ооообразные.

Keywords. Biodiversity, biological invasion, goldenrods, Apoidea, Vespoidea.

Внедрение чужеродных для флоры видов в естественные биоценозы может привести к трансформированию биоразнообразия биоценозов, в частности, к изменениям в составе комплексов антофильных насекомых, посещающих соцветия растений на данной местности [1, 2]. Среди наиболее агрессивных инвайдеров белорусской флоры выделяют группу