

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

BIOLOGICAL SCIENCES

GENERAL BIOLOGY

УДК 574.4; 595.7; 630*907.1

А. В. Дерунков¹, С. В. Салук², А. О. Лукашук³, Т. К. Т. Чуонг⁴

^{1,2}Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», ул. Академическая, 27, 220072 Минск, Республика Беларусь, ¹alex_derunkov@tut.by, ²ssaluk@yandex.by

³Государственное природоохранное учреждение «Березинский биосферный заповедник», ул. Центральная, 3, 211188 д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь, lukashukao@tut.by

⁴Институт научных исследований Центрального региона, Вьетнамская академия наук и технологий, ул. Хуинь Тхук Кханг, 321, Хюэ, пров. Тхуатхиен Хюэ, Вьетнам, tuong.tuong@gmail.com

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПЛОТНОСТЬ ПОСЕЛЕНИЯ ЗИМУЮЩИХ СТАДИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ САПРОКСИЛЬНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) В БЕРЕЗИНСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (БЕЛАРУСЬ)

Исследования были выполнены в лиственных лесах на территории Березинского биосферного заповедника в ноябре 2022 и в апреле 2023 года. Имаго и личинок жуков собирали под корой и в древесной трухе валежных и сухостойных крупных древесных остатков (далее — КДО) дуба, ясеня, липы, ивы, ольхи черной и березы. Плотность поселения рассчитывали на единицу площади палетки или на единицу объема древесной трухи. В обследованных фрагментах КДО наиболее обычными были личинки жуков-шелкунов и чернотелок, а также имаго жужелиц и стафилинид. Три вида семейства Staphylinidae впервые указаны на территории Березинского биосферного заповедника: *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) и *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837). Выявлена высокая плотность поселения двух видов усачей (*Oplasia cinerea* (Mulsant, 1839) и *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767)) в КДО липы. Она достигала 66,7 экз / дм^3 КДО для *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) и до 50,0 экз / дм^3 КДО для *Oplasia cinerea* (Mulsant, 1839). Выявлены высокие плотности поселения личинок огнецветки *Schizotus pectinicornis* (L., 1758) и шелкоуна *Ampedus pomonae* (Stephens, 1830) — 4,42 и 66,67 экз / 100 дм^2 КДО соответственно. Выявлены новые места обитания охраняемого вида рогастика скромного *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785), внесенного в Красную книгу Республики Беларусь. Личинки и имаго этого охраняемого вида были отмечены в КДО ивы, плотность поселения его личинок составила 9 экз / дм^3 КДО, что является очень высоким показателем. Обсуждается распространение *Ceruchus chrysomelinus* на территории Березинского биосферного заповедника.

Ключевые слова: сапроксильные жуки; видовое разнообразие; плотность поселения; Березинский биосферный заповедник; Беларусь.

Рис. 7. Табл. 2. Библиогр.: 17 назв.

A. V. Derunkov¹, S. V. Saluk², A. O. Lukashuk³, T. C. T. Truong⁴

^{1,2}Scientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus, 27 Akademicheskaya str., 220072 Minsk, the Republic of Belarus, ¹alex_derunkov@tut.by, ²ssaluk@yandex.by

³State Environmental Institution “Berezinsky Biosphere Reserve”, 3 Tsentralnaya str., 211188 Domzheritsy, Lepel distr., Vitebsk reg., the Republic of Belarus, lukashukao@tut.by

⁴Mientrung Institute for Scientific Research Vietnam Academy of Science and Technology, 321 Huynh Thuc Khang Street, Hue city, Thua Thien Hue prov., Vietnam, tuong.tuong@gmail.com

SPECIES DIVERSITY AND POPULATION DENSITY OF OVERWINTERING STAGES OF SOME SAPROXYLIC BEETLE SPECIES (COLEOPTERA) IN THE BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE (BELARUS)

The studies were carried out in deciduous forests on the territory of the Berezinsky Biosphere Reserve in November 2022 and April 2023. Imagos and larvae of beetles were collected under the bark and in wood dust of deadfallen and dead-standing

coarse woody debris (CWD) of oak, ash, linden, willow, black alder and birch trees. The population density was calculated per unit area of the palette or per unit volume of the wood dust. Larvae of click beetles and darkling beetles as well as imago of ground beetles and rove beetles were the most common in the examined fragments of the CWD. Three species of the family *Staphylinidae* were recorded for the first time on the territory of the Berezinsky Biosphere Reserve: *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) and *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837). High population density of two species of longhorn beetles, *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) and *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767), was found in the linden CWD. It reached 66.7 ex / dm³ of CWD for *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) and up to 50.0 ex / dm³ of CWD for *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839). High population density of larvae of Pyrochroidae *Schizotus pectinicornis* (L., 1758) and the click beetle *Ampedus pomonae* (Stephens, 1830) was recorded, 4.42 and 66.67 ex / 100 dm² of CWD, respectively. The new habitats of the protected species of the stag beetle, *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785), included in the Red Book of the Republic of Belarus, was recorded. Larvae and imagos of this protected species were found in the willow CWD; the population density of the larvae was 9.0 ex / dm³ of CWD, which is a very high indicator. The distribution of *Ceruchus chrysomelinus* in the territory of the Berezinsky Biosphere Reserve is discussed.

Key words: saproxylic beetles; species diversity; population density; Berezinsky Biosphere Reserve; Belarus.

Fig. 7. Table 2. Ref.: 17 titles.

Введение. Сапроксильные насекомые являются важным звеном круговорота вещества и энергии в лесных экосистемах, способствуют ускорению процессов разложения мертвой древесины как непосредственно, используя древесину в пищу, так и опосредованно, образуя питательную среду для микроорганизмов, грибов и сосудистых растений [1]. В последние десятилетия исследованию сапроксильных жесткокрылых на территории Беларуси уделяется большое внимание. Значительное количество статей и монографий посвящено исследованиям таксономического состава сапроксильных жесткокрылых, зависимости их распределения и встречаемости от породного состава КДО и от степени их разложения [2—9]. Однако количественных данных по плотностям поселения отдельных видов, соотношению видов в отдельных фрагментах КДО накоплено еще недостаточно для адекватной оценки экологической роли сапроксильных жесткокрылых в лесных экосистемах.

Со второй половины XX века активные исследования комплекса насекомых — обитателей мертвой древесины — связаны с необходимостью охраны многих видов, оказавшихся на грани исчезновения. Из-за серьезной антропогенной нагрузки на лесные экосистемы и глобального изменения климата во всем мире происходит сокращение площадей лесов. В этой ситуации наиболее чувствительными к изменениям становятся ксилофильные организмы, в том числе насекомые — обитатели КДО. Интенсификация лесного хозяйства ведет к сокращению мест их обитания и, как следствие, уменьшению числа и численности популяций видов вплоть до полного их исчезновения. Глобальные экологические процессы, безусловно, оказывают свое влияние и на лесные экосистемы Беларуси. В нашей стране изменения климата являются одним из факторов устойчивости лесных насаждений, что приводит к возрастному и породному дисбалансу лесов, а порой и к их гибели, лишает сапроксильные организмы среды обитания.

В этой ситуации особо охраняемые природные территории (ООПТ) приобретают важнейшее значение как эталонные территории для исследования динамики образования, накопления и разложения КДО и, соответственно, всего комплекса жесткокрылых, трофически или топически связанного с КДО. Особенно важны исследования сапроксильных жесткокрылых в сезонном аспекте, что позволяет выявить сезонную динамику популяций вредителей лесных пород и их энтомофагов, уточнить экологию отдельных редких и малоизученных видов.

Материалы и методы исследования. Учеты проведены в третьей декаде ноября 2022 года и в третьей декаде апреля 2023 года в лиственных лесах Березинского биосферного заповедника (рисунки 1—2).



Рисунки 1—2. — Проведение учетов сапроксильных жесткокрылых сотрудниками НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам С. В. Салуком и А. В. Дерунковым под корой сухостойных деревьев (1) и С. В. Салуком в древесной трухе валежа (2) в Березинском биосферном заповеднике в ноябре 2022 года (фото А. О. Лукашука)

Figures 1—2. — Study of saproxylic beetles by the researchers of the Scientific-Practical Centre for Biological Resources of the National Academy of Sciences of Belarus S. V. Saluk and A. V. Derunkov under the bark of dead-standing trees (1) and by S. V. Saluk in the wood dust of dead-fallen trees (2) in the Berezinsky Biosphere Reserve in November 2022 (photos by A. O. Lukashuk)

В Домжерицком лесничестве, около 1 км юго-западнее д. Домжерицы, кв. 315А, выд. 7, площадь — 3,2 га, в осиннике кисличном (3ОС2ОЛЧ2ББ1ОЛС2Е+Д), средний возраст осинового древостоя — 65 лет, средняя высота и толщина стволов — 25 м и 32 см соответственно, ольхи черной — 22 м и 28 см, березы бородавчатой — 24 м и 30 см, ольхи серой — 19 м и 20 см, ели — 22 м и 28 см, полнота — 0,7. В редком подлеске встречаются лещина и крушина ломкая.

В Крайцевском лесничестве, в пойме р. Березина, в ур. Синичино, кв. 444, выд. 19, площадь — 7,9 га, в дубраве черничной (8Д2ББ+Е), средний возраст дубового древостоя — 200 лет, березы — 80 лет, средняя высота и толщина стволов — 23 м и 48 см соответственно, березы бородавчатой — 25 м и 28 см, полнота — 0,6. Подрост 6Е2Д2ББ до 3,0 тыс. шт / га деревьев, средний возраст — 40 лет, средняя высота — 3,0 м. В подлеске встречается крушина ломкая. Относится к редким лесным формациям и типам леса.

В Паликском лесничестве, около 1,0—1,5 км севернее д. Селец, кв. 707, выд. 8, площадь — 7,9 га, в ясеннике крапивном (5Я2Е2ББ1ОЛЧ), средний возраст ясеневого древостоя — 110 лет, средняя высота и толщина стволов — 29 м и 48 см соответственно, елового — 28 м и 36 см, березы бородавчатой и ольхи черной — 26 м и 32 см, полнота — 0,5. Имеется благонадежный подрост до 4,0 тыс. шт / га деревьев, формула древостоя — 10Я, средний возраст — 20 лет, средняя высота — 4,0 м. В среднем по густоте подлеска встречаются лещина, рябина и крушина ломкая. Относится к редким лесным формациям и типам леса, в выделе встречаются редкие и охраняемые виды растений и животных.

Учеты сапроксильных жесткокрылых производили под корой или в древесной трухе КДО путем снятия палеток или сифтования трухи на почвенных ситах. Собранный материал фиксировали 70 %-ным этанолом. Плотность поселения насекомых рассчитывали на 1 дм² площади палетки или на 1 дм³ трухи. Площади обследованной поверхности после снятия палетки рассчитывали по формуле боковой площади цилиндра ($S = 2\pi Rh$, где R — радиус ствола; h — высота палетки); для унификации данных о плотности поселения количество экземпляров жесткокрылых пересчитывали на 100 дм². Для определения объема трухи использовали градуированную емкость.

Всего было обследовано более 20 фрагментов КДО, в 11 из которых были отмечены имаго или личинки жесткокрылых. Размер как валежных, так и сухостойных КДО варьировался от 1 до 2 м в длину или высоту соответственно, диаметр ствола — от 30 до 45 см. Для определения плотностей поселения личинок усачей в ветвях липы (*Tilia* sp.) исследовали заселенные жуками фрагменты ветвей не менее 15 см в длину толщиной от 2 до 3 см. Плотности поселения рассчитывались на объем фрагмента, так как личинки усачей *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) и *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) поселяются не только под корой, но проникают в заболонь и толщу древесины. Для расчетов плотности поселения учитывали количество летных отверстий и ходов живых личинок.

Для валежа и пней устанавливали стадию разложения на основании шкалы разложения валежной древесины [10].

Экология видов и их трофические предпочтения определены с использованием как литературных данных [11; 12], так и собственных наблюдений авторов.

Результаты исследования и их обсуждение. Жуки-усачи *Oplosia cinerea* и *Exocentrus lusitanus* довольно широко распространены в Европе, однако их находки на территории Беларуси нечасты, так как выявление этих видов требует специальных исследований. Виды малоизвестные, их экология исследована недостаточно. На территории Березинского биосферного заповедника оба вида впервые зарегистрированы в 2018 году [13]. Личинки обоих видов развиваются под корой и в наружных частях древесины ветвей лиственных пород диаметром от 3 до 15 см (часто лежащих на земле) и нетолстых стволах. Оба вида предпочитают мертвые и отмирающие ветки липы. Генерация — 1—2-годичная.

В Березинском биосферном заповеднике в ноябре 2022 года было выявлено, что данные виды образуют довольно плотные поселения и в небольших фрагментах липовых ветвей могут развиваться до десяти и более личинок. В одних и тех же фрагментах КДО могут одновременно встречаться оба вида (рисунки 3—5). В результате обследования фрагментов ветвей липы в окр. д. Кветча нами были рассчитаны плотности поселения личинок обоих видов усачей (таблица 1). Плотность поселения достигала 66,7 экз / дм^3 КДО для *Exocentrus lusitanus* (средняя плотность поселения — 39,4 экз / дм^3) и до 50,0 экз / дм^3 КДО — для *Oplosia cinerea* (средняя плотность поселения — 21,74 экз / дм^3). Такие высокие плотности поселения отмечаются на отдельных участках ветвей и не характерны для участков ветвей большой протяженности. Однако локально высокие плотности поселения двух рассматриваемых видов могут свидетельствовать об их успешном заселении соответствующего субстрата и о высокой численности в подходящих местообитаниях. Таким образом, оба вида характеризуются высокими плотностями поселения на зимующих стадиях жизненного цикла.

Для выяснения зимнего аспекта структуры сообществ и плотности поселения сапроксильных жесткокрылых в ноябре 2022 и в апреле 2023 года исследованы КДО дуба (*Quercus robur* L.), ясеня (*Fraxinus* sp.), березы (*Betula* sp.), ивы (*Salix* sp.) и ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) преимущественно на стадиях, когда фрагменты древесины уже существенно поражены гнилями (таблица 2).

В исследованных фрагментах КДО наиболее обычны были типичные сапроксильные жесткокрылые из семейств щелкунов (Elateridae) и чернотелок (Tenebrionidae) преимущественно на личиночной стадии. Плотности поселения таких видов, как *Ampedus pomonae* (Stephens, 1830) и *Melanotus castanipes* (Paykull, 1800), достигали высоких значений, от 44 до 66 и выше 100 дм^2 КДО. Эти виды, как правило, хищничают, но могут питаться и мертвыми остатками других беспозвоночных. Представители этих двух семейств встречались в КДО практически всех исследованных пород. Наибольшие плотности поселения для этих видов отмечены на КДО дуба. В КДО ольхи черной выявлены высокие плотности поселения личинок огнецветки *Schizotus pectinicornis* (Linnaeus, 1758) — 4,42 экз / 100 дм^2 поверхности КДО.



Рисунки 3—7. — Сaproкcильные жесткокрылые в исследованных фрагментах мертвой древесины: 3—4 — *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839): 3 — ходы личинок под корой ветвей липы; 4 — личинка в своем ходе на ветвях липы; 5 — летное отверстие *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) в ветвях липы (фото А. В. Дерункова), *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785); 6 — имаго и личинка на КДО ели, пораженных бурыми гнилями; 7 — личинки в КДО ивы (фото С. В. Салука)

Figures 3—7. — Saproxylic beetles in the studied deadwood debris: 3—4 — *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839): 3 — burrows of the larvae under the bark of lime branches; 4 — larva in its own burrow in the lime branches; 5 — flight hole of *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) in the lime branches (pictures by A. V. Derunkov), *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785); 6 — imago and larva in the CWD of spruce, damaged by brown rot; 7 — larvae in CWD of the willow (photos by S. V. Saluk)

Т а б л и ц а 1. — Плотности поселения усачей *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) и *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) на КДО липы в Березинском биосферном заповеднике

Table 1. — Population density of the longhorn beetles *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767) and *Oplosia cinerea* (Mulsant, 1839) in the CWD of the lime-trees in the Berezinsky Biosphere Reserve

Номер фрагмента	Вид	Плотность поселения на 1 дм ³
1	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	66,7
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	33,3
2	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	5,9
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	23,5
3	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	25,0
4	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	50,0
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	8,3
5	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	50,0
6	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	43,8
7	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	66,7
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	Не обнаружено
8	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	Не обнаружено
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	4,8
	Curculionidae gen.sp.	3,6
9	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	34,6
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	3,8
10	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	36,4
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	9,1
11	<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	15,8
	<i>Oplosia cinerea</i> (Mulsant, 1839)	15,8

Т а б л и ц а 2. — Таксономический состав и плотности поселения сапроксильных жесткокрылых на КДО лиственных пород в Березинском биосферном заповеднике

Table 2. — Taxonomic composition and population density of the saproxylic beetles in the CWD of the deciduous trees in the Berezinsky Biosphere Reserve

Таксон	Категория и порода КДО							
	Позднеосенний учет (3-я декада ноября)					Весенний учет (3-я декада апреля)		
	Валеж			Сухостой		Валеж		Сухостой
	Дуб, экз / дм ³	Ясень, экз / дм ³	Ольха черная, экз / 100 дм ²	Ива, экз / дм ³	Береза, экз / дм ³	Дуб, под корой, без учета на площадь или объем	Дуб, экз / 100 дм ²	Береза, экз / дм ³
Elateridae								
<i>Ampedus pomonae</i> (Stephens, 1830), lv.		0,07					0,53 / 66,67 / 50,0	2,0
<i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776), lv.								0,33

Продолжение табл. 2

Таксон	Категория и порода КДО							
	Позднеосенний учет (3-я декада ноября)					Весенний учет (3-я декада апреля)		
	Валезж			Сухостой		Валезж		Сухостой
	Дуб, экз / дм ³	Ясень, экз / дм ³	Ольха черная, экз / 100	Ива, экз / дм ³	Береза, экз / дм ³	Дуб, под корой, без учета на площадь или объем	Дуб, экз / 100 дм ²	Береза, экз / дм ³
<i>Ampedus sanguinolentus</i> (Schrank, 1776), lv.								0,33
<i>Ampedus</i> sp., lv.				0,25				
<i>Melanotus castanipes</i> (Paykull, 1800), im.			0,88					
<i>Melanotus castanipes</i> (Paykull, 1800), lv.						44,44 / 14,29		
Tenebrionidae								
<i>Neatus picipes</i> (Herbst, 1797), lv.						20,00		
<i>Uloma culinaris</i> (Linnaeus, 1758), lv.				0,25	0,08			
<i>Prionychus ater</i> (Fabricius, 1775), lv.	0,17							
Pyrochroidae								
<i>Schizotus pectinicornis</i> (Linnaeus, 1758), lv.			4,42					
Staphylinidae								
<i>Phloeocharis subtilissima</i> Mannerheim, 1830, im.						+		
<i>Gabrius trossulus</i> (Nordmann, 1837), im.	0,43							
<i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabricius, 1793), im.						+		
<i>Lathrobium impressum</i> , Heer, 1841, im.						+		
<i>Lathrobium</i> sp., im.						+		
<i>Ischnosoma splendidum</i> (Gravenhorst, 1806), im.						+		
<i>Tachyporus obtusus</i> (Linnaeus, 1767), im.							0,53	
<i>Sepedophilus bipunctatus</i> (Gravenhorst, 1802), im.						+		
<i>Schistoglossa gemina</i> (Erichson, 1837), im.	0,14					+		
<i>Aleochara brevipennis</i> Gravenhorst, 1806, im.						+		
Aleocharinae gen.sp., im.	0,17							
<i>Stenichnus collaris</i> (Müller et Kunze, 1822), im.					0,08			
<i>Scydmorephes minutus</i> (Chaudoir, 1845), im.					0,33			

Окончание табл. 2

Таксон	Категория и порода КДО							
	Позднеосенний учет (3-я декада ноября)					Весенний учет (3-я декада апреля)		
	Валеж			Сухостой		Валеж		Сухостой
	Дуб, экз / дм ³	Ясень, экз / дм ³	Ольха черная, экз / 100 дм ²	Ива, экз / дм ³	Береза, экз / дм ³	Дуб, под корой, без учета на площадь или объем	Дуб, экз / 100 дм ²	Береза, экз / дм ³
Latridiidae								
<i>Corticaria serrata</i> (Paykull, 1798), im.					0,08			
Carabidae								
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1785, im.							20,00	
<i>Pterostichus anthracinus</i> (Illiger, 1798), im.		0,07					22,22	
<i>Platynus livens</i> (Gyllenhal, 1810), im.							3,18	0,33
<i>Agonum gracile</i> Sturm, 1824, im.		0,07						
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809), im.							0,53	
<i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812), im.							0,53	
Lucanidae								
<i>Ceruchus chrysomelinus</i> (Hochenwarth, 1785), lv.				9,00				
<i>Ceruchus chrysomelinus</i> (Hochenwarth, 1785), im., мертвый				0,50				
Coccinellidae								
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> Linnaeus, 1758, im.	0,14							
<i>Coccinellidae</i> gen.sp., im.	0,17							
Helodidae								
<i>Helodidae</i> gen.sp., im.	0,17							

Примечание — im. — имаго; lv. — личинка; наклонной чертой (/) разделены показатели плотности поселения одного и того же вида на разных фрагментах КДО.

В КДО дуба и березы был выявлен очень разнообразный видовой состав коротконадкрылых жуков семейства Staphylinidae. В результате наших исследований были выявлены 13 видов. Среди них отмечены как типичные сапроксильные виды, так и виды, не являющиеся истинно сапроксильными, но которые часто находят в мертвой древесине убежище для зимовки. Из типичных сапроксильных видов отмечен *Sepedophilus bipunctatus* (Gravenhorst, 1802), эвритоппный лесной вид, мицетофаг, который встречается в ходах подкорных личинок насекомых, в трухе гнилых пней и валежа, в трутовых грибах [14]. Отмечен также обычный сапроксильный вид *Phloeocharis subtilissima* Mannerheim, 1830, который нередко встречается под корой деревьев лесных пород, а также плодовых деревьев. Некоторые виды стафилинид

отмечены под корой на сухобочинах дубов и находят там убежище для зимовки. Это преимущественно гигрофильные виды, которые мигрируют на зимовку из поймы р. Березина, в частности, виды рода *Lathrobium*, Gravenhorst, 1802 и *Aleochara brevipennis*, Gravenhorst, 1806. К таким гигрофильным видам относится стенотопный болотный вид *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837), обычный на заболоченных берегах рек и заболоченных лугах. Этот вид ранее не отмечался на территории Березинского биосферного заповедника.

Два вида стафилинид подсемейства Scydmaeninae, *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) и *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), являются обычными мирмекофильными видами, часто встречаются в трухе гнилых пней и валежа, где имеются гнезда муравьев родов *Formica* Linnaeus, 1758 и *Lasius* Fabricius, 1804 [14]. Для вида *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) выявлены довольно высокие плотности поселения в КДО березы, достигающие 0,33 экз / дм³ КДО. Оба вида ранее не отмечались на территории Березинского биосферного заповедника.

В исследованных КДО разнообразны по видовому составу жужелицы, которые уходят в трухлявую мертвую древесину на зимовку и могут образовывать довольно большие скопления, как, например, *Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798) или *Platynus livens* (Gyllenhal, 1810). Их плотности на отдельных фрагментах КДО достигали высоких значений — от 3 до 22 и выше экз / 100 дм². Все шесть отмеченных нами в КДО видов жужелиц являются типичными гигрофильными видами, характерными для пойменных и околоводных местообитаний.

Представители семейства Helodidae также гигрофильные виды, которые уходят на зимовку в мертвую древесину. Божьи коровки (семейство Coccinellidae) часто образуют зимовочные скопления под корой КДО, особенно сухостойных деревьев. Нами отмечены единично на валеже дуба.

Наиболее заселенными сапроксильными жесткокрылыми оказались КДО дуба, где отмечено высокое разнообразие видов жесткокрылых и высокие плотности их поселения. Также разнообразны по видовому составу сапроксильных жесткокрылых КДО березы.

В результате проведенных исследований в ноябре 2022 года отмечена высокая степень заселенности КДО ивы личинками охраняемого вида рогачика скромного на территории Паликского лесничества.

Рогачик скромный *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785) — редкий скрытно живущий сапроксильный вид, который является индикатором старовозрастных ненарушенных лесных экосистем, имеет высокий международный природоохранный статус и включен в Красную книгу МСОП и Европейский список охраняемых сапроксильных видов как «потенциально уязвимый» (NT), соответствующий IV категории национальной природоохранной значимости [15].

До настоящего времени все указания рогачика скромного из Березинского биосферного заповедника основывались на первой значительной фаунистической сводке «Насекомые Березинского заповедника» [16], данные которой базировались на единственной достоверной находке *C. chrysomelinus*, совершенной в заповеднике на территории Крайцевского лесничества А. М. Терешкиным в начале 80-х годов XX века (А. Д. Писаненко, персональное сообщение) [17].

В период полевого сезона 2022 года на территории Крайцевского и Домжерицкого лесничеств авторами были выявлены новые местообитания малоизвестного охраняемого вида. Имаго и личинки разных возрастов рогачика скромного были отмечены на территории Крайцевского лесничества в ур. Синичино (кв. 444) 06.V.2022, в пойме р. Березина, в дубраве черничной, в комлевой части лежащего ствола ели, пораженного бурыми гнилями. В Домжерицком лесничестве имаго и личинки разных возрастов охраняемого вида отмечены в кв. 284А, в осиннике елово-кисличном (средний возраст осин — 75 лет) 07.V.2022, в древесине валежа и пней елей, пораженных бурыми гнилями, а мертвый экземпляр рогачика скромного был выявлен в кв. 315А того же лесничества на участке старовозрастного ельника осиново-кисличного 19.VIII.2022, в древесине лежащего ствола ели, пораженного бурыми гнилями (рисунок 6).

Рогачик скромный *C. chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785), заселяя пни и стволы валежных деревьев на поздних стадиях разложения древесины на протяжении нескольких поколений и имея длительный цикл развития (2—3 года), создает заметную плотность в районе поселения и является как важным звеном в процессе природной деструкции древесины, так и биологическим индикатором луканидной стадии разрушения древесного субстрата. Рогачик скромный обитает в старовозрастных хвойно-широколиственных лесах со значительным объемом мертвой и разлагающейся древесины. Поселяется на крупных гниющих стволах и пнях, преимущественно ели, березы и дуба.

В Паликском лесничестве, в ясеннике крапивном, кв. 707, выд. 8 (N54°31'20,4", E028°21'22,6") были найдены фрагменты КДО ивы, пораженной бурыми гнилями, с высокой плотностью поселения личинок разных возрастов рогачика скромного, которая достигала 9,00 экз / дм^3 субстрата (рисунок 7). Данный субстрат не характерен для поселения личинок рогачика скромного и является важным элементом для более глубокого понимания биологии вида. Зимующие стадии охраняемого вида могут страдать в результате истребления насекомоядными птицами, способными добывать насекомых из мертвой древесины, например, дятлами. Исследованный фрагмент ивы был значительно поврежден дятлами, которые, вероятно, успешно охотились на личинок рогачика в поверхностных слоях древесины. Это первый достоверно зарегистрированный факт истребления личинок *C. chrysomelinus* птицами, который позволяет выявить естественных врагов охраняемого вида.

В результате проведения исследований подтверждено наличие устойчивой популяции *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785) в Березинском биосферном заповеднике.

Заключение. В результате проведенного исследования получены новые данные по таксономическому составу жесткокрылых на зимующих стадиях в КДО лиственных пород на территории Березинского биосферного заповедника, три вида семейства Staphylinidae впервые указаны на данной ООПТ: *Stenichnus collaris* (Müller et Kunze, 1822), *Scydmorephes minutus* (Chaudoir, 1845) и *Schistoglossa gemina* (Erichson, 1837).

Установлено, что наиболее обычны в исследованных фрагментах КДО были типичные сапроксильные жесткокрылые из семейств щелкунов (Elateridae) и чернотелок (Tenebrionidae), которые встречались в КДО практически всех исследованных пород.

Выявлено высокое видовое разнообразие в КДО представителей семейств коротконадкрылых жуков (Staphylinidae) и жужелиц (Carabidae), среди которых отмечены как типичные сапроксильные виды, так и виды, не являющиеся истинно сапроксильными, но которые часто находят в мертвой древесине убежище для зимовки.

Получены новые данные о составе и плотностях поселения двух видов усачей — *Oplasia cinerea* (Mulsant, 1839) и *Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767), биология и экология которых недостаточно изучены.

На территории Березинского биосферного заповедника выявлены новые места обитания охраняемого вида рогачика скромного *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth, 1785). Отмечены высокие плотности поселения рогачика скромного (9,00 экз / дм^3 субстрата) на КДО ивы, что является важным для более глубокого понимания биологии вида.

Авторы выражают искреннюю благодарность администрации государственного природоохранного учреждения «Березинский биосферный заповедник» за предоставленную возможность проведения исследований. Исследование выполнено при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Б22В-012).

Список цитируемых источников

1. Jonsson, B. Ecology of species living on dead wood — lessons for dead wood management / B. Jonsson, N. Kruys, T. Ranius // *Silva Fennica*. — 2005. — № 39. — P. 289—309.

2. Lukin, V. Species structure of the saproxylic beetle assemblages in the protected territories of Belarus / V. Lukin // *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii*. — Craiova : Museum of Oltenia Craiova, 2010. — Vol. 26. — № 2. — P. 155—160.
3. Лукашя, М. А. Ксилофильные жесткокрылые (Insecta: Coleoptera) консорции дуба (*Quercus robur* Linnaeus, 1753) Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашя // *Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)»*. — 2020. — № 8. — С. 69—82.
4. Лукашя, М. А. Сукцессионные комплексы ксилофильных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашя // *Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)»*. — 2015. — № 3. — С. 44—55.
5. Лукашя, М. А. Таксономическая структура комплекса ксилофильных жесткокрылых Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашя // *Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исслед.* — 2015. — Вып. 10. — С. 97—104.
6. Лукашя, М. А. Хронология и результаты изучения ксилофильных жесткокрылых Национального парка «Беловежская пушча» / М. А. Лукашя // *Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Серыя бялаг. навук.* — 2012. — № 3. — С. 105—113.
7. Лукин, В. В. Роль крупных древесных остатков в поддержании разнообразия ксилофильных насекомых в лесных экосистемах Беларуси / В. В. Лукин // *Ботаника (исследования) : сб. науч. тр.* — 2017. — Вып. 46. — С. 113—125.
8. Лукин, В. В. Связь комплекса насекомых обитателей крупного древесного детрита с его породным составом и стадиями разложения / В. В. Лукин, С. А. Жданович, А. В. Дерунков // *Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр.* — 2008. — Вып. 68. — С. 58—68.
9. Цинкевич, В. А. Ксилофильные жесткокрылые Национального парка «Беловежская пушча» / В. А. Цинкевич, М. А. Лукашя. — Минск : РИФТУР ПРИНТ, 2017. — 239 с.
10. Пугачевский, А. В. Запасы, размерная структура и степень разложения древесных остатков в некоторых типах сосновых, еловых и березовых лесов / А. В. Пугачевский, С. А. Жданович // *Тр. БГТУ. Сер. I. Лесн. хозяйство.* — 2007. — Вып. 15. — С. 366—370.
11. Мамаев, Б. М. Определитель личинок хищных насекомых — энтомофагов стволовых вредителей / Б. М. Мамаев, Н. П. Кривошеина, В. А. Потоцкая. — М. : Наука, 1977. — 392 с.
12. Никитский, Н. Б. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) Кавказского государственного природного биосферного заповедника и сопредельных территорий / Н. Б. Никитский, А. Р. Бибин, М. М. Долгин. — Сыктывкар : Ин-т биологии КНЦ УрО РАН, 2008. — 452 с.
13. Салук, С. В. Новые для территории Березинского биосферного заповедника виды насекомых (Insecta: Odonata, Hemiptera, Coleoptera) / С. В. Салук, А. О. Лукашук, С. В. Левый // *Особо охраняемые природ. территории Беларуси. Исслед.* — 2018. — Вып. 13. — С. 90—98.
14. Дерунков, А. В. Семейство Staphylinidae Latreille, 1802 — Стафилиниды / А. В. Дерунков, Н. Б. Никитский // Никитский Н. Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Московской области : монография / Н. Б. Никитский ; под ред. Н. Б. Никитского и Б. Р. Стригановой. — М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. — Ч. 1. — С. 391—628.
15. Красная книга Республики Беларусь: животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.) и др. — 4-е изд. — Минск : БелЭн., 2015. — 320 с.
16. Насекомые Березинского заповедника (оперативно-информационный материал). — М., 1989. — С. 30.
17. Салук, С. В. Рогачик скромный — *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785) (Coleoptera: Lucanidae) в Березинском биосферном заповеднике / С. В. Салук, А. О. Лукашук // *Актуальные проблемы охраны животного мира в Беларуси и сопредельных регионах — 2022 : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, Беларусь, 11—14 окт. 2022 г. / ред. кол.: А. В. Кулак [и др.].* — Минск : А. Н. Вараксин, 2022. — С. 384—386.

References

1. Jonsson B., Kruys N., Ranius T. Ecology of species living on dead wood — lessons for dead wood management. *Silva Fennica*, 2005, no. 39, pp. 289—309.
2. Lukin V. Species structure of the saproxylic beetle assemblages in the protected territories of Belarus. *Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. Museum of Oltenia Craiova*, 2010, vol. 26, no. 2, pp. 155—160.
3. Lukashenya M. A. [Xylophilous beetles of oak consortium (Insecta: Coleoptera) of Belovezhskaya Pushcha national park]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2020, iss. 8, pp. 69—82. (in Russian)
4. Lukashenya M. A. [Xylophilous beetles succession complexes (Insecta, Coleoptera) of the National park "Belovezhskaya pushcha"]. *BarSU Herald. Series "Biological Sciences (General biology). Agricultural Sciences (Agronomy)"*, 2015, iss. 3, pp. 44—55. (in Russian)

5. Lukashenya M. A. [Taxonomical structure of the complex of xylophilous beetles of the National park “Bielovezhskaya pushcha”]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Belarusi. Issledovaniya*, 2015, iss. 10, pp. 97—104. (in Russian)
6. Lukashenya M. A. [Chronology and results of the study of xylophilous beetles of the National park “Bielovezhskaya pushcha”]. *Vesti Natsyanal'nay akademii navuk Belarusi. Seryya biyalagichnykh navuk*, 2012, no 3. pp. 105—113. (in Russian)
7. Lukin V. V. [The role of large woody debris in support of saproxylic insects diversity in forest ecosystems of Belarus]. *Botanika (issledovaniya): Sbornik nauchnykh trudov*, 2017, iss. 46, pp. 113—125. (in Russian)
8. Lukin V. V., Zhdanovich S. A., Derunkov A. V. [The association of the complex of insects inhabiting the coarse woody debris with wood species and stages of decomposition]. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva. Sbornik nauchnykh trudov*, 2008, iss. 68, pp. 58—68. (in Russian)
9. Tsinkevich V. A., Lukashenia M. A. [Xylophilous beetles of the national park “Bielovezhskaya pushcha”]. Minsk, RIFTUR PRINT, 2017, 240 p. (in Russian)
10. Pugachevsky A. V., Zhdanovich S. A., [Resources, size structure and degree of decay of the wood debris in some types of pine, spruce and birch forests]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo instituta. Seriya I. Lesnoye khoziaystvo*, 2007, iss. 15, pp. 366—370. (in Russian)
11. Mamayev B. M., Krivosheina N. P., Pototskaya V. A. [The key for identification of larvae of predator insects — wood pests entomophages]. Moscow, Nauka, 1977, 392 p. (in Russian)
12. Nikitsky N. B., Bibin A. R., Dolgin M. M. [Xylophilous beetles (Coleoptera) of the Caucasian State Biospheric Natural Reserve and adjacent territories]. Siktivkar, Institute of Biology of Komi center of science, Ural branch of the Russian Academy of sciences, 2008, 452 p. (in Russian)
13. Saluk S. V., Lukashuk A. O., Levy S. V. [Insect species (Insecta: Odonata, Hemiptera, Coleoptera) new for the territory of the Berezinsky biosphere reserve]. *Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Belarusi. Issledovaniya*, 2018, iss. 13, pp. 90—98. (in Russian)
14. Derunkov A. V., Nikitsky N. B. [Family Staphylinidae Latreille, 1802 — Rove beetles]. Coleoptera insects of the Moscow Region. Monographie. Eds. by N. B. Nikitsky, B. R. Striganova. Moscow, Berlin, Direct-Media, 2016, part 1, p. 391—628. (in Russian)
15. Red book of the Republic of Belarus: Animals: rare and endangered species of wild animals. 4th issue. Eds. I. M. Kachanovsky et al. Minsk, Belaruskaya Entsiklapedya, 2015, 320 p. (in Russian)
16. Insects of the Berezinsky reserve (active-informational material). Moscow, 1989, p. 30. (in Russian)
17. Saluk S. V., Lukashuk A. O. [*Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwart, 1785) (Coleoptera: Lucanidae) in the Berezinsky biosphere reserve]. *Aktualnye problemy ochrany zhitovnogo mira v Belarusy i sopredelnyh regionah — 2022: materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Minsk, Belarus, 11—14 oktiabrya 2022. Minsk, A. N. Varaksin Publ., 2022, pp. 384—386. (in Russian)

Поступила в редакцию 26.12.2023.