

ПАУКИ (ARANEI) БУКОВОГО ПРАЛЕСА В КАРПАТСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

Е. В. Прокопенко¹, В. А. Чумак²

¹Донецкий национальный университет

²Ужгородский национальный университет

Поступила в редакцию 07.06.2016 г.

Аннотация. В буковом пралесе на территории Карпатского биосферного заповедника найдено 83 вида пауков из 23 семейств. Под пологом леса зарегистрировано 70 видов, на полянах – 50 видов, опушках – 51 вид. Наибольшим видовым богатством характеризуются семейства Linyphiidae, Lycosidae, Gnaphosidae, Agelenidae, Hahniidae и Clubionidae. Исследованные аранеокомплексы являются полидоминантными и включают значительное количество редких видов.

Ключевые слова: пауки, Карпатский биосферный заповедник, буковый пралес.

Abstract. 83 species of spiders from 23 families were found in a beech forest in the Carpathian Biosphere Reserve. 70 species were registered under the forest canopy, 50 and 51 species were registered at the glades and at the forest edges respectively. Linyphiidae, Lycosidae, Gnaphosidae, Agelenidae, Hahniidae and Clubionidae were characterized by highest species richness. Spider communities were polydominant and included a significant number of rare species.

Keywords: spiders, Carpathian Biosphere Reserve, beech forest.

На территории Карпатского биосферного заповедника (Угольское лесничество) охраняются уникальные буковые пралесы, представленные в Европе только фрагментарно [1]. Специальные эколого-фаунистические исследования пауков этих лесов были начаты в 1999 г. и с перерывами продолжались до 2012 г. Предварительные результаты были изложены в ряде статей и материалов конференций [2-7]. Пауки буковых пралесов как часть населения герпетобионтных беспозвоночных рассматривались в сравнении с хозяйственными лесами в Швейцарии [8-10]. Сопоставимые по длительности и полноте современные исследования пауков, сенокосцев и ложноскорпионов были проведены в хвойных и смешанных лесах, альпийском и субальпийском горных поясах Карпатского национального природного парка [11, 12].

Основной целью настоящей работы было изучение таксономического богатства, разнообразия, численности и структуры населения герпетобионтных пауков заповедного букового леса в Карпатском биосферном заповеднике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в буковом пралесе в окрестностях с. Малая Уголька (Тячевский р-н., Закарпатская обл., 48°11' N 23°39' E, высота около 295 м. н.у.м.). Сбор материала был проведен в период 1999-2002 гг., в 2004 г., и в 2011-2012 гг. с помощью ловушек Барбера, в качестве которых использовались стеклянные банки объемом 1 л с 4 % раствором формалина в качестве фиксатора (табл. 1). Ловушки размещались на расстоянии около 10 м одна от другой. В 1999-2002 гг. и 2004 г. материал собирали только под пологом леса. В 2011-12 гг. схема сбора материала изменилась: были заложены 20 пробных площадок, каждая из которых включала три ловушки: 1) под пологом леса; 2) в центре поляны и 3) на опушке леса.

С 1999 по 2002 гг. одновременно с ловушками Барбера выставлялись крестообразные ловушки, представляющие собой 4 стеклянных банки объемом 1 л каждая, врытые в почву в вершинах креста, образованного перегородками из оргстекла. В центре креста находилась пятая ловчая банка. Крестообразные ловушки располагались на расстоянии около 100 м друг от друга. В качестве фиксатора использовался 4 % формалин.

Всего было отработано 29756 ловушко-суток, собрано 15829 экземпляров пауков.

Для сравнительного анализа численности видов динамическую плотность приводили к единому показателю – баллу обилия, предложенному Ю.А. Песенко [13], где: 1 = от 1 до $N^{0.2}$, 2 = $N^{0.2} + 1$ до $N^{0.4}$, 3 = $N^{0.4} + 1$ до $N^{0.6}$, 4 = $N^{0.6} + 1$ до $N^{0.8}$, 5 = $N^{0.8} + 1$ до N экземпляров; N – число экземпляров в пробе. Этот показатель учитывает объем выборки, не зависит от численности наиболее массового вида и позволяет сравнивать группировки с резко различным обилием особей.

Для вычисления средних значений динамической плотности, числа видов и ошибок этих показателей применялась процедура непараметрического бутстрепа ($N = 9999$) [14]. Для сравнения параметров численности пауков в выборках, полученных на различных пробных площадках, применялись методы дисперсионного анализа (ANOVA). Для приведения распределения исходных данных по численности к нормальному закону использовалось преобразование Бокса-Кокса. При подсчете количества видов в биотопах учитывались только половозрелые экземпляры.

Для оценки разнообразия и эквивалентности населения пауков были использованы индексы Шеннона и Пиелу, а также метод "разрежения"

("Individual rarefaction" [15]).

Для прогностической оценки ожидаемого числа видов, которые могут быть выявлены в исследованных биотопах, применяли непараметрический эстиматор Chao-1 [16]:

$$S_{total} = S_{obs} + (a^2/2b),$$

где S_{total} – предсказанное общее видовое богатство, S_{obs} – найденное число видов в изучаемом массиве проб, a – число видов, представленных 1 экз. (виды-синглетоны), коэффициент b – число видов, имеющих численность 2 экз.

Статистическую обработку проводили в программе Past [15, 17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За весь период исследований в буковом пралесе, на его опушках и полянах был собран 81 вид пауков из 21 семейства (табл. 2). Кроме того, были найдены в единичных экземплярах неполовозрелые *Ero* sp. (Mimetidae) и *Cercidia* sp. (Araneidae). Таким образом, число семейств достигает 23, а число видов – 83. Наибольшим числом видов характеризуются семейства Linyphiidae (29 видов, 35.8 %), Lycosidae (9 видов, 11.1 %), Gnaphosidae (6 видов, 7.4 %), Agelenidae (5 видов, 6.2 %), Hahniidae и Clubionidae (по 4 вида, 4.9 %). 11 семейств представлены единственным видом

Таблица 1.

Характеристики ловушко-линий

Ловушки Барбера											
Год	1999	2000	2001	2002	2004	2011			2012		
Биотоп	лес	лес	лес	лес	лес	лес	полян.	опуш.	лес	полян.	опуш.
Кол-во ловушек	5	5	5	4	25	20	20	20	20	20	20
Сроки учетов	19.04-27.09	24.04-8.10	27.04-10.09	21.05-29.09	3.05-27.09	5.05-15.10	5.05-15.10	5.05-15.10	1.05-1.10	1.05-1.10	1.05-1.10
Экспоз.	805	840	680	524	3675	3080	3080	3080	3060	3060	3060
Кол-во выборки	21	24	19	19	21	11	11	11	11	11	11
Крестообразные ловушки											
Год	1999		2000		2001		2002				
Кол-во крестообразных ловушек	2		2		2		2				
Сроки учетов	14.04-21.11		24.04-2.10		7.05-10.09		21.05-29.09				
Экспоз.	1940		1610		1310		1048				
Кол-во выборки	28		22		18		17				

Примечание: экспоз. – экспозиция, полян. – поляны, опуш. – опушки, кол-во выборки – частота извлечения материала из ловушек

Таблица 2.

Видовой состав и ранги обилия пауков букового пралеса

Вид	Буковый пралес											Поляна		Опушка	
	1999	1999 кр	2000	2000 кр	2001	2001 кр	2002	2002 кр	2004	2011	2012	2011	2012	2011	2012
<i>Segestria senoculata</i> (Linnaeus, 1758)	–	1	1	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	1	–
<i>Dysdera ninnii</i> Canestrini, 1868	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	1	–	1	–	1
<i>Harpactea hombergi</i> (Scopoli, 1763)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
<i>Nesticus cellulanus</i> (Clerck, 1757)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
<i>Paidiscura pallens</i> (Blackwall, 1834)	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	1	1	–

Таблица 2 (Продолжение)

Видовой состав и ранги обилия пауков букового пралеса

Вид	Буковый пралес											Поляна		Опушка	
	1999	1999 кр	2000	2000 кр	2001	2001 кр	2002	2002 кр	2004	2011	2012	2011	2012	2011	2012
<i>Theridion varians</i> Hahn, 1833	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agyneta rurestris</i> (C.L. Koch, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Centromerus arcanus</i> (O.P.-Cambridge, 1873)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>C. cavernarum</i> (L. Koch, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-
<i>C. sellarius</i> (Simon, 1884)	1	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>C. silvicola</i> (Kulczynski, 1887)	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	1	1	1	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Diplocephalus latifrons</i> (O. P.-Cambridge, 1863)	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
<i>Drapetisca socialis</i> (Sundevall, 1833)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigone dentipalpis</i> (Wider, 1834)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Gonatium rubellum</i> (Blackwall, 1841)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Linyphia hortensis</i> Sundevall, 1830	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. triangularis</i> (Clerck, 1757)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Macrargus rufus</i> (Wider, 1834)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	1	1	1
<i>Maso sundevalli</i> (Westring, 1851)	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	-	1
<i>Micrargus georgescuae</i> Millidge, 1976	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	1	-	-	-
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Neriere emphana</i> (Walckenaer, 1841)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
<i>Palliduphantes milleri</i> (Starega, 1972)	2	1	2	1	1	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Porrhomma convexum</i> (Westring, 1851)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Saloca kulczynskii</i> Miller et Kratochvil, 1939	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Stemonyphantes lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1
<i>Tenuiphantes alacris</i> (Blackwall, 1853)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1
<i>T. flavipes</i> (Blackwall, 1854)	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1	1	1	-	1	1
<i>T. tenebricola</i> (Wider, 1834)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
<i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>W. antica</i> (Wider, 1834)	-	-	1	1	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>W. furcillata</i> (Menge, 1869)	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>W. mitrata</i> (Menge, 1868)	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Metellina menzei</i> (Blackwall, 1870)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-
<i>M. segmentata</i> (Clerck, 1757)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Acantholycosa lignaria</i> (Clerck, 1757)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Pardosa alacris</i> (C.L. Koch, 1833)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	2	1
<i>P. amentata</i> (Clerck, 1757)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>P. lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-
<i>P. prativaga</i> (L. Koch, 1870)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
<i>P. pullata</i> (Clerck, 1757)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Piratula hygrophila</i> (Thorell, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1
<i>Inermocoelotes inermis</i> (L. Koch, 1855)	4	4	2	3	1	1	3	1	1	2	3	2	2	2	3
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	3	3	3	3	3	3	3	4	1	2	1	1	2	2	2
<i>Histoipona torpida</i> (C.L. Koch, 1837)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2
<i>Tegenaria ferruginea</i> (Panzer, 1804)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>T. silvestris</i> L. Koch, 1872	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cybaeus angustiarum</i> L. Koch, 1868	2	1	2	1	1	1	3	2	3	4	3	4	4	3	3
<i>Cryphoea silvicola</i> (C.L. Koch, 1834)	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hahnia montana</i> (Blackwall, 1841)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
<i>H. onnidum</i> Simon, 1875	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Таблица 2 (Продолжение)

Видовой состав и ранги обилия пауков букового пралеса

Вид	Буковый пралес											Поляна		Опушка	
	1999	1999 кр	2000	2000 кр	2001	2001 кр	2002	2002 кр	2004	2011	2012	2011	2012	2011	2012
<i>H. pusilla</i> C.L. Koch, 1841	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
<i>Emblyna annulipes</i> (Blackwall, 1846)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
<i>Callobius claustrarius</i> (Hahn, 1833)	3	2	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	3	2	3
<i>Zora armillata</i> Simon, 1878	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	1	1	–
<i>Z. nemoralis</i> (Blackwall, 1861)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	1	–	–
<i>Z. spinimana</i> (Sundevall, 1833)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	1
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851	1	–	1	1	1	1	1	1	3	2	3	3	3	3	3
<i>Liocranoeca striata</i> (Kulczyn'ski, 1882)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
<i>Liocranum rupicola</i> (Walckenaer, 1830)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
<i>Phrurolithus festivus</i> (C.L. Koch, 1835)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
<i>Clubiona caerulescens</i> L. Koch, 1867	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1
<i>C. comta</i> C.L. Koch, 1839	1	–	–	1	1	–	–	–	1	1	1	1	1	1	1
<i>C. pallidula</i> (Clerck, 1757)	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
<i>C. terrestris</i> Westring, 1851	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	–	–
<i>Haplodrassus signifer</i> (C.L. Koch, 1839)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
<i>H. silvestris</i> (Blackwall, 1833)	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1	1	1	–	1
<i>Scotophaeus scutulatus</i> (L. Koch, 1866)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
<i>Zelotes apricorum</i> (L. Koch, 1876)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	1	1	1
<i>Z. erebeus</i> (Thorell, 1871)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
<i>Z. fuscus</i> (Thorell, 1875)	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
<i>Philodromus praedatus</i> O. P.-Cambridge, 1871	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Ballus chalybeius</i> (Walckenaer, 1802)	–	–	–	–	1	–	–	–	1	1	–	1	–	1	1
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall, 1853)	1	–	–	1	1	1	–	–	1	1	1	1	1	1	1
Число видов	21	19	19	21	20	18	15	14	43	39	44	41	41	41	40

Примечание: кр – крестообразные ловушки

Под пологом леса зарегистрировано 70 видов, на полянах – 50 видов, опушках – 51 вид. 19 видов (27.1 %) отмечены исключительно под пологом леса, на полянах и опушках таких специфических видов существенно меньше – 6 (12.0 %) и 7 (13.7 %), соответственно. Причем под пологом леса специфичными являются в основном представители семейства Linyphiidae, а на полянах и опушках – Lycosidae и Gnaphosidae.

Поскольку в лесу сбор материала длился 7 лет, а на полянах и опушках – только 2 года, показательным будет сравнение видового богатства и разнообразия населения пауков исследованных биотопов только за 2011-12 гг. Число видов в пралесе, на полянах и опушках за этот период практически не различалось (табл. 3). Необходимо отметить, что в эколого-фаунистических исследованиях существует проблема существенного занижения оценок видового богатства, поскольку невозможно учесть все виды сообщества, особенно если речь идет о беспозвоночных животных

[18]. Для выявления "истинного" числа видов применяются разнообразные методики, в том числе эстиматор Чhao-1, оценивающий потенциально возможное видовое богатство, основываясь на наблюдаемом количестве видов и числе видов, найденных в единичных экземплярах. Этот метод позволил выделить опушечные биотопы как характеризующиеся наибольшим потенциальным количеством видов: "полное" видовое богатство здесь может достигать 74 видов. Выше на опушках и разнообразие (индекс Шеннона), и эквитабельность сообщества (индекс Пиелу). Различия значений индексов Шеннона (Diversity t-test [15]) статистически достоверно: в паре опушка-поляна ($t = 5.00, p = 5.79 \times 10^{-7}$), в паре поляна-лес ($t = 2.68, p = 0.007$), в паре опушка-лес ($t = 2.10, p = 0.036$).

Для данных, полученных за весь период наблюдений, методом разрежения, позволяющим сравнивать разные по объему коллекции [18], было оценено разнообразие населения пауков трех исследованных ценозов. Опушки и в этом случае

Таблица 3.

Параметры видового богатства, разнообразия и эквитабельности населения пауков
исследованных ценозов (данные 2011-12 гг.)

	Лес	LCL	UCL	Опушка	LCL	UCL	Поляна	LCL	UCL
Число видов	49			48			49		
Инд. Шеннона	2.54	2.50	2.59	2.61	2.58	2.65	2.45	2.42	2.51
Инд. Пielу	0.65	0.64	0.67	0.67	0.67	0.69	0.63	0.62	0.64
Chao-1	62.2	49.9	71	74	49	70.8	70	50.6	75.3

Примечание: LCL, UCL – нижний и верхний пределы для 95% доверительных интервалов при числе бутстреп-выборок – 9999

продемонстрировали более высокие показатели в сравнении с местообитаниями под пологом леса и полянами (рис. 1). Известно, что метод разрежения чувствителен к соотношению численностей входящих в сообщество видов [19]. Коллекции с низкой эквитабельностью демонстрируют падение оценок разнообразия, полученных с помощью этого метода, в сравнении с более выровненными сообществами. В рассматриваемом случае результаты "разрежения" согласуются со значениями индексов разнообразия и выравненности, которые на опушках имеют наибольшие значения.

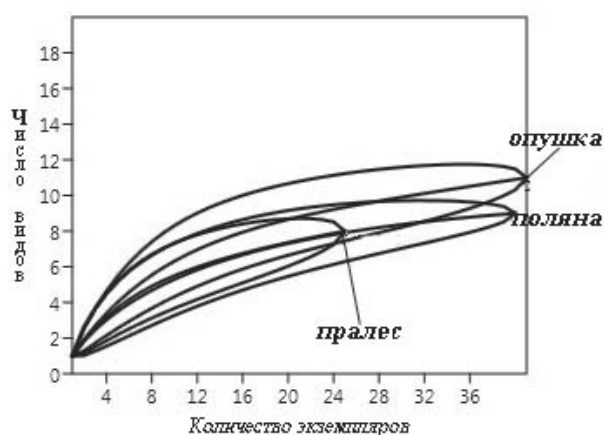


Рис. 1. Кумулятивные кривые зависимости числа видов (ось ординат) и количества экземпляров пауков (ось абсцисс) (метод разрежения, показан 95 % доверительный интервал)

Средняя динамическая плотность пауков в ряду пралес-опушка-поляна плавно возрастает. В 2011 г.: 61.2 ± 5.9 , 70.8 ± 5.9 , 70.9 ± 8.6 экз. на 100 лов.-сут., соответственно; в 2012 г.: 47.2 ± 4.1 , 58.3 ± 4.3 , 63.3 ± 6.7 экз. на 100 лов.-сут., соответственно. Однако значимые различия динамической плотности на исследуемых участках не отмечены (ANOVA, данные 2011 г.: $F = 2.829$, $p = 0.06736$; данные 2012 г.: $F = 2.405$, $p = 0.09938$).

Возрастание видового богатства и (или) численности животных на границе раздела двух биоценозов традиционно называют опушечным (или экотонным) эффектом [20-22]. Это явление

неоднократно пытались проследить на примере населения пауков [23-26]. Причем полученные результаты значительно различались. Например, В.Е. Пичка и К.В. Скуфьин [23] показали, что опушки являются одним из наиболее заселённых биотопов. Н.М. Ковблюк [26] отмечал значительное расширение здесь спектра видов. Напротив, по данным А.В. Присного [24], видовой состав аранеокомплекса опушек был беднее, чем в лесу. Наши данные подтверждают возрастание разнообразия (но не числа видов и численности) и эквитабельности структуры населения пауков на опушках буковых пралесов в сравнении с местообитаниями под пологом леса и полянами.

Аранеокомплексы, сложившиеся под пологом букового пралеса, на его полянах и опушках, могут быть охарактеризованы как полидоминантные, со значительным количеством редких видов (72 вида, 89 % видового состава, относятся к 1 рангу обилия) (см. табл. 2). 7 видов, а также ювенильные *Coelotes*, *Cybaeus* и *Callobius* являются доминантами и имеют 3 или 4 ранги обилия хотя бы в одном из исследованных биотопов. Ни один вид не достигает "сверхдоминирования" (5 ранг обилия).

Наибольшие значения динамической плотности под пологом леса имеют *I. inermis*, *C. terrestris*, *C. angustiarum* и ювенильные *Coelotes* (табл. 4).

Таблица 4.

Динамическая плотность (экз. на 100 ловушко-суток) доминирующих видов пауков исследованных биотопов

Вид	Поляна	Опушка	Лес
<i>Pardosa alacris</i>	5.3±3.10	3.0±0.9	0.5±0.32
<i>Inermocoelotes inermis</i>	3.9±0.05	6.0±1.15	6.0±2.60
<i>Coelotes terrestris</i>	2.5±0.35	4.3±0.05	6.2±1.40
<i>Coelotes spp.</i> , juv.	2.2±0.60	3.5±0.80	6.2±1.10
<i>Histopona torpida</i>	2.4±0.75	4.0±0.20	1.7±0.41
<i>Cybaeus angustiarum</i>	16.5±3.75	9.4±0.10	6.1±1.33
<i>Cybaeus sp.</i> , juv.	3.5±1.00	3.4±0.75	2.2±0.25
<i>Callobius claustrarius</i>	4.8±0.95	5.4±1.05	4.0±0.96
<i>Callobius sp.</i> , juv.	2.3±1.15	2.5±0.90	3.8±0.64
<i>Apostenus fuscus</i>	6.3±0.10	6.1±0.30	3.4±1.38

Примечание: juv. – ювенильные экземпляры

На опушках динамическая плотность большинства из них остается довольно высокой, а на полянах – снижается (кроме *C. angustiarum*, который там имеет максимальное значение этого показателя). Паук-волк *Pardosa alacris* также повышает динамическую плотность на полянах, под пологом леса встречаясь лишь единично. К открытым травянистым и опушечным ценозам тяготеет и *Apostenus fuscus* – его динамическая плотность под пологом леса снижается практически вдвое.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, за весь период исследований в буковом пралесе на территории Карпатского биосферного заповедника, на его опушках и полянах было собрано 83 вида пауков из 23 семейств. Под пологом леса зарегистрировано наибольшее количество видов (70), что является следствием более длительного периода сбора материала в этом биотопе. На полянах и опушках отмечено 50 и 51 вид, соответственно. Экотонный эффект в опушечном биотопе прослеживается в возрастании разнообразия и эквитабельности населения пауков.

Наибольшим числом видов характеризуются семейства Linyphiidae (29 видов, 35.8%), Lycosidae (9 видов, 11.1%), Gnaphosidae (6 видов, 7.4%), Agelenidae (5 видов, 6.2%), Hahniidae и Clubionidae (по 4 вида, 4.9%).

Структура доминирования населения пауков характеризуется полидоминантностью, отсутствием "сверхдоминирования" отдельных видов. Аранеокомплексы включают значительное количество редких видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гамор А.Ф. Порівняльний аналіз флористичного складу постійних пробних площ в букових пралісах Українських Карпат та господарських бучин Швейцарських Альп / А.Ф. Гамор // Наукові записки Державного природознавчого музею. — Т. 20. — С. 115–121.
2. Прокопенко Е.В. К изучению фауны пауков (Aranei) Карпатского биосферного заповедника / Е.В. Прокопенко // Праці наук. конф. Донецького нац. ун-ту за підсумками науково-дослідної роботи за 1999-2000 рр. — Секція: Біологічні науки (м. Донецьк, 18-20 квітня 2001 р.). — Донецьк, 2001. — С. 15–16.
3. Прокопенко Е.В. К изучению фауны пауков (Aranei) Карпатского биосферного заповедника / Е.В. Прокопенко // Міжнародна науково-прак-

тична конференція «Гори і люди». — Рахів, 2002. — С. 448–452.

4. Прокопенко Е.В. К изучению аранеофауны Карпат / Е.В. Прокопенко // Тези. допов. IV з'їзду Українського ентомологічного товариства. — Біла Церква, 2003. — С. 91–92.

5. Прокопенко Е.В. К изучению фауны пауков (Aranei) Карпат / Е.В. Прокопенко // Проблемы и перспективы общей энтомологии. — Тезисы докл. XIII съезду Русского энтомологического общества (Краснодар, 9-15 сентября 2007 г.). — Краснодар, 2007. — С. 298.

6. Прокопенко Е.В. Аннотированный список пауков (Araneae) Карпатского биосферного заповедника и Карпатского национального природного парка / Е.В. Прокопенко, В.А. Чумак // Известия Харьковского энтомологического общества. — 2007. — Т. XIV, вып. 1-2. — С. 201–118.

7. Прокопенко Е.В., Чумак В.А., Лачат Т. Герпетобионтные паукообразные букового леса (Закарпатская область) / Е.В. Прокопенко, В.А. Чумак, Т. Лачат // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. — 2014. — Т. 33, № 1. — С. 110–114.

8. The biodiversity values of European virgin forests / P. Duelli [et al.] // For. Snow Landsc. Res. — 2005. — V. 79, iss. 1. — P. 91–99.

9. Arthropod biodiversity in virgin and managed forests in Central Europe / V. Chumak [et al.] // For. Snow Landsc. Res. — 2005. — V. 79, iss. 1/2. — P. 101–109.

10. Arthropod diversity in pristine vs. managed beech forest in Transcarpathia (Western Ukraine) / V. Chumak [et al.] // Global Ecology and Conservation. — 2015. — 3. — P. 72–82.

11. Фауністичне різноманіття узлісся ялинового лісу / В.О. Чумак [и др.] // Науковий вісник Ужгородського університету. — 2007. — Вип. 18. — Серія Біологія. — С. 72–82.

12. Карпатський національний природний парк: монографія / О.І. Киселюк [та ін.]. — Івано-Франківськ: Фоліант, 2009. — 672 с.

13. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. — М.: Наука, 1982. — 288 с.

14. Шитиков В.К. Рандомизация и бутстреп: статистический анализ в биологии и экологии с использованием R. / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг. — Тольятти: Кассандра, 2013. — 314 с.

15. Hammer Ø. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis [Электронный ресурс] / Ø. Hammer, D. Harper, P.

Ryan // Palaeontologia Electronica. — 2001. — 4 (1). — P. 1–9. — Режим доступа к ресурсу: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm

16. Петров А.Н. Прогностическая оценка видового богатства бентосных диатомовых водорослей / А.Н. Петров, Е.Л. Неврова // Альгология. — 2012. — Т. 22, № 4. — С. 360–382.

17. Hammer Ø. Past 3.x – the Past of the Future. [Электронный ресурс] / Ø. Hammer, D. Harper. — Режим доступа к ресурсу: <http://folk.uio.no/ohammer/past>

18. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica / R. Chazdon [et al.] // Forest Biodiversity Research, Monitoring and Modeling: Conceptual Background and Old World Case Studies. — Paris: Parthenon Publishing, 1998. — V. 20, chapter 16. — P. 285–309.

19. Vavrek M.J. Non-parametric species estimators and rarefaction / M.J. Vavrek // Palaeontologia Electronica. — Vol. 18, iss. 2. — May-August 2015. — http://palaeo-electronica.org/2011_1/238/estimate.htm

20. Slawski M. The forest edge as a border between forest and meadow. Vegetation and Collembola communities / M. Slawski, M. Slawska // Pedobiologia. — 2000. — Vol. 44. — P. 442–450.

21. Царик Й. Деякі завдання з вивчення екотонів / Й. Царик // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. — 2003. — Вип. 33. — С. 60–64.

22. Екотони між лісом та луками як осередки концентрації різноманіття птахів / Царик Й.В. [та ін.] // Екологія та ноосферологія. — 2006. — Т. 17, вип. 1-2. — С. 78–85.

23. Пичка В.Е. Дополнение к фауне пауков Центральной лесостепи / В.Е. Пичка, К.В. Скуфьин // Вестник зоологии. — 1981. — № 6. — С. 7–15.

24. Присный А.В. Структура аранеокомплексов в биотенозах южной лесостепи и её биоиндикационные свойства / А.В. Присный // Известия Харьковского энтомологического общества. — 1993. — Т.1, вып. 2. — С. 114–124.

25. Downie I.S. Distribution and dynamics of surface-dwelling spiders across a pasture-plantation ecotone / I.S. Downie, J.C. Coulson, J.E.L. Butterfield // Ecography. — 1996. — 19 (1). — P. 29–40.

26. Ковблюк Н.М. О необходимости обследования опушек при выявлении локальной фауны пауков (Arachnida, Aranei) / Н.М. Ковблюк // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология». — 2001. — Т. 14, № 2. — С. 94–98.

Донецкий национальный университет

Прокопенко Е. В., доцент кафедры зоологии и экологии

Тел.: (308) 066 0085727

E-mail: helen_procop@mail.ru

Ужгородский национальный университет

Чумак В. А., доцент кафедры зоологии

Тел.: (308) 096 8439043

E-mail: chumak.vasyl@yahoo.com

Donetsk National University

Prokopenko E. V., Associate Professor of the Zoology and Ecology Department

Ph.: (308) 066 0085727

E-mail: helen_procop@mail.ru

Uzhgorod National University

Chumak V. A., Associate Professor of the Zoology Department

Ph.: (308) 096 8439043

E-mail: chumak.vasyl@yahoo.com