

УДК 591.596

А. Е. Пахомов, Ю. Б. Смирнов, О. Н. Байбуз
Дніпропетровський державний університет

ЗООЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОЙ МЕЗОФАУНЫ ИСКУССТВЕННЫХ БЕЛОАКАЦИЕВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРИВОДОРАЗДЕЛЬНО-БАЛОЧНОГО ЛАНДШАФТА ПРИСАМАРЬЯ

У статті відображено сучасний стан видового різноманіття безхребетних тварин, що мешкають у ґрунті, а також їх чисельність та біомаса у штучних біогеоценозах Присамар'я. Приведено мікроелементний склад тварин.

Почвенная мезофауна искусственного белоакациевого насаждения, расположенного на склоне правого берега р.Самары, характеризуется небольшим видовым разнообразием, малой численностью и биомассой. Эти показатели отличаются на разных участках, условно выбранных на пробной площади 202 (верхняя, средняя и нижняя треть склона) и зависят от степени увлажнения, сомкнутости крон, других эдафических и микроклиматических факторов.

Верхняя треть склона (п/п 202.1) со смытым почвенным покровом и лесорастительными условиями близкими к опушечным, характеризуется педофауной, состоящей как из ксерофильных, так и мезофильных форм. Численность и биомасса дождевых червей не превышает 3,33 экз/м², зато в подстилке численность диплопод достигает 37,33 экз/м², а геофилид 18,67 экз/м². Обычными здесь являются личинки шелкоунов *Agriotes gurgistanus* (Fald.), *Agriotes lineatus* (L.) – 2,67–3,33 экз/м², долгоносиков и двукрылых. Ранее на этом участке показатели численности и биомассы фитофагов превышали сапрофагов и хищников. В 1998 году, по истечении 15 лет, очевидно несколько изменились лесорастительные условия и на долю сапрофагов приходится 70,6 %, хищников – 22,7 %, а численность фитофагов (здесь и далее выделенный сегмент) составляет только 4,7 %. Возможно это связано и со значительными осадками в этом году.

Валовое содержание зольных элементов в почвенных горизонтах верхней трети 202-ой пробной площади составляет: марганец – 71,8–174,4; железо – 1983,0–2254,9; никель – 5,7–10,3; медь – 5,6–11,4; цинк – 12,8–26,4; кадмий – 0,067–0,133; свинец 5,9–12,1 мг/кг абсолютно сухой массы почвы. У представителей животного мира накопление металлов наблюдается у *Agriotes gurgistanus* – Ni = 50–70 мг/кг, *Geophilidae* – Cu = 135–350 мг/кг, *Julidae* – Cu = 66–94 мг/кг. Животных, концентрирующих свинец, можно расположить в следующий ряд (по убыванию): *Agriotes lineatus* > *Prosternon tessellatum* > *Geophilidae*. Результаты исследования тканей животных на содержание микро- и макроэлементов пробной площади 202.1 представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание металлов в тканях почвообитающих беспозвоночных в зависимости от почвенного горизонта верхней трети склона безводокапельных искусственных насаждений (пробная площадь 202.1)

№	Таксоны животных	Глубина (см)	Mn мг/кг	Fe мг/кг	Ni мг/кг	Cu мг/кг	Zn мг/кг	Cd мг/кг	Pb мг/кг
1	Lumbricidae juv.	0	211.429	367.143	27.143	65.714	150.000	0.000	15.714
2	Lumbricidae juv.	20	100.463	882.407	6.481	7.407	94.907	0.000	4.167
3	Julidae	0	32.820	48.223	4.028	135.071	66.706	0.355	6.280
4	Julidae	10	86.406	186.406	7.373	221.198	106.452	0.000	9.908
5	Julidae	20	356.250	362.500	21.875	350.000	331.250	0.000	40.625
6	Geophilidae	0	115.000	46.667	15.000	36.667	390.000	0.000	21.667
7	Geophilidae	10	132.787	95.082	18.033	80.328	581.967	0.000	8.197
8	Zabrus spinimanus (L.)	0	33.453	78.508	2.901	37.901	87.403	0.000	3.481
9	Rhizotrogus aequinoctialis (Hbst.)	10	106.667	0.000	6.667	0.000	101.667	0.000	0.000
10	Prosternon tessellatum (L.)	10	580.000	120.000	70.000	0.000	350.000	0.000	60.000
11	Agriotes gurgistanus (Fald.)	0	327.778	66.667	50.000	0.000	383.333	0.000	0.000
12	Agriotes gurgistanus (Fald.)	20	78.378	0.000	4.054	0.000	112.162	0.000	6.757
13	Agriotes lineatus (L.)	10	285.000	0.000	30.000	0.000	285.000	0.000	70.000

Таблица 2

Содержание металлов в тканях почвообитающих беспозвоночных в зависимости от почвенного горизонта средней трети склона безводокапельных искусственных насаждений (пробная площадь 202.2)

№	Таксоны животных	Глубина (см)	Mn мг/кг	Fe мг/кг	Ni мг/кг	Cu мг/кг	Zn мг/кг	Cd мг/кг	Pb мг/кг
1	Lumbricidae juv.	0	116.176	1057.353	22.059	51.471	158.824	0.000	42.647
2	Lumbricidae juv.	10	35.843	1464.705	3.568	7.350	24.765	2.397	5.432
3	Dendrobaena octaedra (Sav.)	20	63.095	558.929	6.548	22.024	52.976	0.000	7.143
4	Julidae	0	426.852	50.926	12.963	208.333	197.222	0.000	31.481
5	Julidae	10	426.229	31.148	13.115	243.443	255.738	0.000	20.492
6	Julidae	20	6035.714	721.429	78.571	485.714	1521.429	0.000	35.714
7	Geophilidae	20	493.750	537.500	43.750	0.000	1031.250	0.000	62.500
8	Melolontha melolontha (L.)	0	47.600	648.000	8.000	37.200	58.000	0.000	3.200
9	Melolontha melolontha (L.)	10	82.231	1311.157	7.438	43.388	57.025	0.000	7.438
10	Prosternon tessellatum (L.)	10	68.889	21.111	13.333	0.000	70.000	0.000	3.333

Для средней трети склона (пробная площадь 202.2) характерна относительная бедность качественного и количественного состава почвенных беспозвоночных. Мезофауна включает в себя 12–13 видов. Из них в наибольшем количестве представлены дождевые черви. Их численность – 22,67 экз/м². Относительно многочисленны многоножки. Остальные виды представлены личинками хрущей, щелкунов, чернотелок, долгоносиков. Низкая численность и малое разнообразие геобионтов на этой пробной площади связана с тем, что на средней трети склона низкая влажность, и в то же время сильная смывость верхнего плодородного слоя.

На пробной площади кадмия не было обнаружено ни в почве, ни в тканях животных. Повышенное содержание всех элементов (кроме Pb и Zn) отмечается на глубине 20–30 см. Большое количество марганца отмечалось как в подстилке, так и на глубине 20–30 см. Основными кумулянтами марганца здесь являются *Ilidae* – 6035 мг/кг, особенно те, которые взяты из нижних горизонтов. Вообще на долю диплопод приходится около 2,5 % общего потока элементов, проходящего через популяции крупных сапрофагов [1, 2]. Многоножки накапливают и большое количество меди (*Ilidae* – 243 мг/кг, *Geophilidae* – 485 мг/кг), цинка (*Ilidae* – 1521 мг/кг, *Geophilidae* – 1031 мг/кг). Из опада акации белой кивсяки концентрируют магний.

Из фитофагов на средней трети встречаются только личинки *Melolontha melolontha* (L.), которые в значительной степени накапливают железо и свинец. С увеличением глубины залегания личинок майского хруща содержание марганца, железа, меди и свинца в их тканях увеличивается.

Хищники имеют меньшую степень влияния на миграцию химических элементов. Из этой группы почвообитающих животных при раскопках обнаружены лишь личинки *Prosternon tessellatum* (L.). Результаты исследований содержания макро- и микроэлементов в тканях беспозвоночных на средней трети склона белоакациевых насаждений представлены в табл. 2.

В нижней трети склона искусственных белоакациевых насаждений (пробная площадь 202.3.) видовой состав почвообитающих животных значительно богаче из-за высокой влажности, повышенного содержания гумуса и мощной подстилки по сравнению с верхней и средней третями склона. Дождевые черви здесь представлены в большом количестве и разнообразны по видовому составу. В основном встречаются поверхностно-обитающие виды *Eizeniella tetraedra* (Sav.), *Dendrobaena octaedra* (Sav.), *Lumbricus r. rubellus* (Hoffm.), относящиеся к поверхностно-обитающим или почвенно-подстилочным формам.

Соотношение численности трофоморф: сапрофаги – 39,3 %, фитофаги – 23,5 %, зоофаги – 9,6 %. Фитофаги представлены личинками хрущей, щелкунов и чернотелок с численностью 5,33 – 7,33 экз/м².

Анализируя содержание микроэлементов в почве можно проследить, что с увеличением глубины уменьшается содержание Mn, Ni, Cu, Zn, Pb. Содержание железа во всех горизонтах примерно одинаково и составляет

Таблица 3

Содержание металлов в тканях почвообитающих беспозвоночных в зависимости от почвенного горизонта нижней трети склона белокаменных искусственных насаждений (пробная площадь 202,3)

№	Таксоны животных	Глубина (см)	Mn мг/кг	Fe мг/кг	Ni мг/кг	Cu мг/кг	Zn мг/кг	Cd мг/кг	Pb мг/кг
1	Lumbricidae juv.	0	49.505	933.416	3.960	15.099	83.663	0.000	8.168
2	Lumbricidae juv.	10	58.824	2128.292	4.062	20.868	59.944	0.000	6.022
3	Lumbricidae juv.	20	139.744	346.154	29.487	55.128	261.538	0.000	6.410
4	Eiseniella tetraedra (Sav.)	0	319.375	695.625	56.875	109.375	376.250	0.000	17.500
5	Eiseniella tetraedra (Sav.)	10	226.667	240.000	36.667	63.333	206.667	0.000	46.667
6	Dendrobaena octaedra (Sav.)	0	62.676	366.197	14.789	28.169	95.070	0.000	7.042
7	Lumbricus r. rubellus (Hoffm.)	0	123.750	265.000	12.500	18.750	153.750	0.000	10.000
8	Melolontha melolontha (L.)	10	72.316	456.780	5.932	42.655	69.774	6.497	6.215
9	Melolontha melolontha (L.)	10	68.354	453.797	5.696	37.975	69.620	0.000	5.696
10	Melolontha melolontha (L.)	10	51.991	672.358	3.599	32.695	88.668	4.364	2.297
11	Melolontha melolontha (L.)	20	21.856	62.575	2.994	18.263	63.473	0.000	4.192
12	Agripnus murinus (L.)	0	128.000	80.000	18.000	44.000	172.000	0.000	14.000
13	Athous haemorrhoidalis (F.)	10	101.538	293.846	12.308	0.000	163.077	21.538	13.846
14	Athous haemorrhoidalis (F.)	20	111.111	64.815	9.259	0.000	150.000	0.000	1.852
15	Prosternon tessellatum (L.)	0	189.655	448.276	13.793	0.000	203.448	0.000	44.828

990–1555 мг/кг. Кадмий обнаружен в незначительном количестве лишь в горизонте A_0 – 1,6 мг/кг.

Так как в биогенном круговороте элементов непосредственно участвуют сапрофаги и фитофаги, нами изучены животные, относящиеся к различным систематическим и трофическим группам. Необходимо отметить, что на исследуемой площади основными накопителями являются дождевые черви. Так, например *Eiseniella tetraedra* (Savigni) – сравнительно влаголюбивый вид (по классификации Т. С. Перель относится к почвенно-подстилочным формам), накапливает марганец, железо, свинец в концентрациях, превышающих его содержание в почве в 2–3 раза (табл. 3).

Из других трофических групп можно отметить хищника *Prosternon tessellatum* (L.), который в значительной степени накапливает такие микроэлементы, как Mn, Ni, Pb, а Cu и Cd у него не обнаружены. Здесь может быть прослежена зависимость накопления одних элементов за счет других.

Библиографические ссылки

1. Пилипенко А. Ф., Смирнов Ю. Б. Роль дождевых червей в биогенной миграции микроэлементов в лесных биогеоценозах Присамарья. // Рациональное использование лесов степной зоны: Сб. науч. тр. Д., 1987. С. 98–103.
2. Покаржевский А. Д. Геохимическая экология наземных животных. М.: Наука, 1985. 298 с.

Надійшла до редколегії 5.01.2000