

УДК 591.52

РОЛЬ ПОЧВООБИТАЮЩИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В НАКОПЛЕНИИ И МИГРАЦИИ ЗОЛЬНЫХ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В БИОЦЕНОЗАХ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

Н. Г. Самедов, Л. А. Бабабекова, Н. Г. Логинова

Количественная оценка роли беспозвоночных в круговороте зольных элементов, проведенная многими исследователями (Гиляров, 1957; Бызова, 1970; Злотин, Ходашова, 1974; Стриганова и др., 1981, 1984; Покаржевский, 1978; Edwards et al., 1970 и др.), показала, что при высокой численности животные вовлекают в круговорот почти весь запас элементов, поступающих в почву с опадом.

В настоящей работе на основе накопленных в 1976—1977 гг. материалов рассматривается участие почвенных беспозвоночных (мезофауны) в концентрации и накоплении зольных элементов, а также в перераспределении их животными разных трофических групп в естественном ценозе с полинно-эфемеровой растительностью и агроценозах (люцерна, виноградник, зерновые поливные и богарные) каштановых почв на территории Карабахской научной экспериментальной базы Института генетики и селекции АН Азерб. ССР.

Учет мезофауны проводился методом почвенных раскопок (Гиляров, 1975). Биомассу беспозвоночных определяли взвешиванием на аптечных и торсионных весах животных, высушенных при 105°С. Кальций и магний определяли титрованием трилоном Б в присутствии индикаторов мурексиды и хромогена черного, калий и натрий — методом фотометрии на пламенном фотометре ФПЛ-1 (Покаржевский, 1975). Пищевую активность сапрофагов измеряли по методике Б. Р. Стригановой (1975). В табл. 1 приведены данные зольности и концентрации зольных макроэлементов в организме доминирующих по уровню численности и биомассы почвенных беспозвоночных.

По содержанию зольных макроэлементов среди учтенных беспозвоночных выделяются две группы: концентраторы кальция и магния (кисляки и мокрицы) и организмы, не концентрирующие эти элементы (дождевые черви, геофилы, насекомые), что отмечено ранее А. Д. Покаржевским (1976). По содержанию зольных макроэлементов беспозвоночные делятся на три группы: высоко-, средне- и малозольные (Покаржевский и др., 1983). К высокозольным относятся мокрицы и диплоподы, содержание зольных макроэлементов которых составляет 30—40%; к малозольным — дождевые черви, геофилы и насекомые (3—7%).

Таблица 1
Зольность и содержание зольных элементов в организме почвенных беспозвоночных

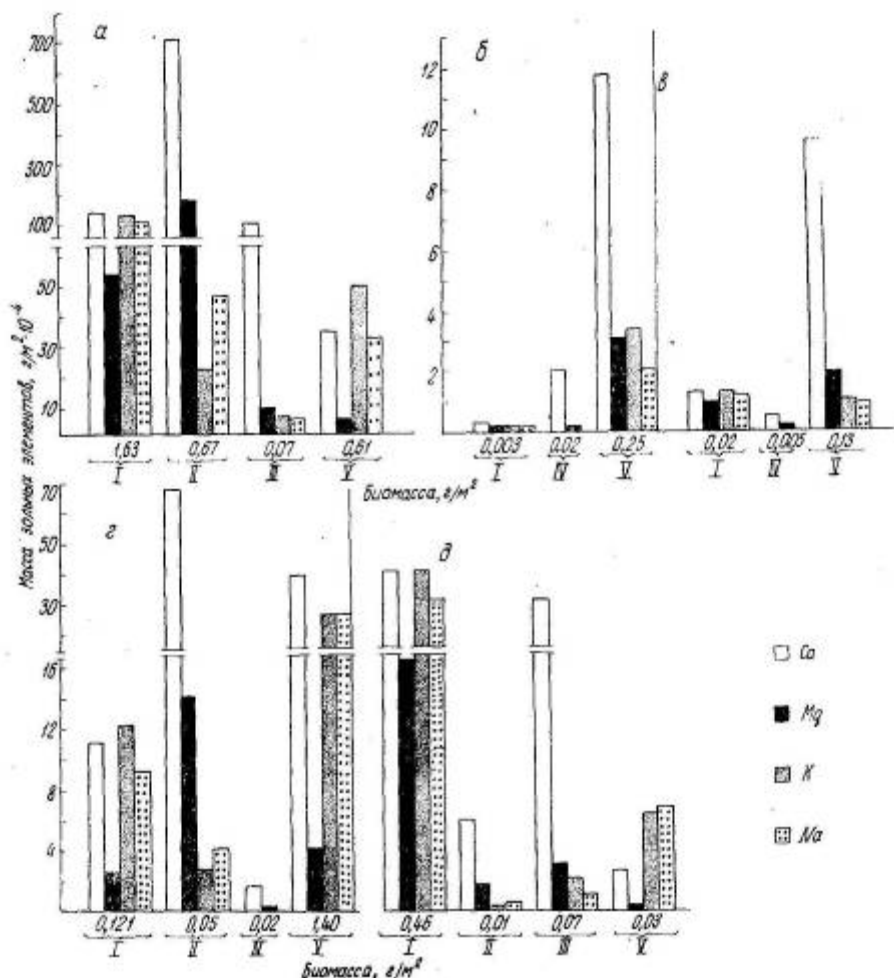
Группа и виды	Зольность, %	Ca	Mg	K	Na
		мг/г сухого веса			
Oligochaeta, Lumbricidae <i>Nicodrilus caliginosus</i> f. <i>trapezoides</i> Sav.	5,84	9,75	7,81	7,94	6,43
Isopoda, Oniscoidea <i>Protracheoniscus orientalis</i> Ulj.	31,45	105,43	27,13	3,13	6,9
<i>Armadillidium vulgare</i> Latr.	37,15	124,16	23,68	5,81	9,69
Diplopoda, Julidae <i>Brachyglulus lusitanus</i> Verh.	42,98	146,28	14,87	9,88	8,39
Chilopoda, Geophilidae <i>Clinopodes escherichii</i> Verh.	7,62	10,79	1,54		
Insecta Coleoptera, Carabidae <i>Pterostichus cupreus dinniki</i> Lui.	3,16	4,16	0,42	8,66	6,94

С учетом данных по концентрации зольных элементов в организме животных рассчитано содержание элементов в биомассе мезофауны в отдельных ценозах (см. рисунок). Под люцерной биомасса почвенных беспозвоночных (3 г/м²) и запас зольных элементов (0,166 г/м²) достигают наибольшей величины. Основная масса элементов от общего запаса сосредоточена в мокрицах (57,8%) и дождевых червях (27%).

Относительно меньше накоплено зольных элементов в биомассе беспозвоночных под виноградником (0,022 г/м²) и зерновыми поливными (0,019 г/м²). Среди трофических групп на участках под люцерной, зерновыми поливными и виноградником по содержанию зольных элементов преобладают сапрофаги (мокрицы, кисляки, дождевые черви), а на целинном участке и под зерновыми богарными — фитофаги (насекомые).

Важным показателем участия почвенных организмов в круговороте зольных элементов является поток их через популяции животных, т. е. количество элементов, поглощаемое с пищей и выводимое с экскрементами или во время линек (Покаржев-

ский, Исаев, 1977). Результаты наших исследований показали, что содержание зольных элементов в экскрементах увеличивается по сравнению с потребленной пищей (табл. 2). Это увеличение, являющееся показателем аккумуляции зольных элементов из поверхности почвы, сильно варьирует. Так, при питании веточью люцерны концентрация кальция в экскрементах мокриц *P. orientalis* возрастает по сравнению с пищей в четыре раза, при питании опадом люцерны диплопод *B. lusitanus* — в три и



Распределение зольных макроэлементов в биомассе разных групп мезофауны на отдельных участках каштановой (серо-коричневой) почвы:

а — люцерна, б — целина, в — зерновые богарные, г — зерновые поливные, д — виноградник; I — Lumbricidae, II — Isopoda, III — Diplopoda, IV — Geophilidae, V — Insecta.

при питании опадом зерновых мокриц *A. vulgare* — в 1,5 раза, что связано с минерализацией растительных остатков в кишечнике этих сапрофагов.

С учетом данных по зольному составу пищи и экскрементов, а также ежесуточному потреблению отдельными видами сапрофагов: *P. orientalis*, *P. lusitanus*, *A. vulgare* — рассчитана масса элементов, проходящая через популяции этих организмов на исследованных участках.

Масса зольных элементов, проходящая с растительными остатками через популяцию *P. orientalis*, на участке люцерны при максимальной биомассе ($0,955 \text{ г/м}^2$) составляет $204,9 \text{ мг/м}^2$ в месяц. На долю кальция приходится 68,52% этого количества, магния — 11,86%, калия — 11,13%, натрия — 8,49%.

Через популяцию *A. vulgare* на участке под зерновыми поливными при биомассе $0,006 \text{ г/м}^2$ проходит $2,22 \text{ мг/м}^2$ в месяц (81,08% приходится на долю кальция, 13,51% — магния, 4,04% — калия, 1,35% — натрия). Ежемесячный поток элементов через популяцию *B. lusitanus* на участке люцерны при максимальной биомассе $0,176 \text{ г/м}^2$ составлял 84 мг/м^2 (46,4% — кальция, 16,4% — магния, 25,7% — калия, 11,4% — натрия).

Количество зольных элементов, поступающих с экскрементами *P. orientalis* на поверхность почвы под люцерной, составляет 304,5 мг/м², что превышает его содержание в потребленной пище на 149% и кальция на 182%. С экскрементами *A. vulgare* выделяется зольных элементов 2,46 мг/м² — равное их количеству в потребленной пище. С экскрементами *B. lusitanus* на почву поступает 51,6 мг/м² зольных элементов, составляющих 61,4% от содержания их в потребленной пище. В экскрементах кальций составляет 57,5% от общего количества в потребленной пище.

Таблица 2

Ежесуточное потребление и содержание зольных элементов в пище и экскрементах отдельных видов сапрофагов, мг/г сухого веса

Сапрофаги	Пища	Рацион	Содержание элементов *			
			Ca	Mg	K	Na
<i>B. lusitanus</i>	Опад люцерны	600	12,29	4,33	6,79	3,03
			39,97	12,19	6,19	11,24
<i>P. orientalis</i>	Травяная ветошь с поля люцерны	720	6,8	1,18	1,1	0,85
			28,8	3,47	1,1	0,9
<i>A. vulgare</i>	Опад зерновых	460	19,17	2,33	0,9	0,41
			29,15	7,69	4,96	1,21

* Над чертой — содержание элементов в пище, под чертой — в экскрементах.

Полученные данные свидетельствуют о том, что участие почвенных животных в процессах биогенной миграции зольных элементов на отдельных исследуемых участках сильно варьирует в зависимости от качественных и количественных особенностей изученных сапрофагов.

Институт зоологии АН АзССР
Институт почвоведения и агрохимии АН АзССР

Поступило в редакцию
15 апреля 1986 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Бызова Ю. Б. Об оценке роли диплопод в круговороте кальция. — Зоол. журнал, 1970, 49, вып. 11, с. 1638—1642.
- Гиляров М. С. Кивсяки (Julioidea) и их роль в почвообразовании. — Почвоведение, 1957, № 6, с. 74—80.
- Гиляров М. С. Учет крупных почвенных беспозвоночных (мезофауны). — В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975, с. 7—11.
- Злотин Р. И., Ходашова К. С. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем. М.: Наука, 1974, 188 с.
- Покаржевский А. Д. Методы исследования зольного состава почвенных животных. — В кн.: Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука, 1975, с. 248—261.
- Покаржевский А. Д. Участие почвенных сапрофагов в миграции зольных элементов в лесостепных биогеоценозах. — В кн.: Биота основных геосистем Центральной лесостепи. М., 1976, с. 96—108.
- Покаржевский А. Д., Исаев С. И. Миграция кальция через популяции наземных животных. — Экология, 1977, № 4, с. 47—50.
- Покаржевский А. Д. Участие почвенных животных в биогенной миграции зольных элементов в лесостепи. Автореф. канд. дис. М., 1978, 25 с.
- Покаржевский А. Д., Жулидов А. В., Михальцова З. А., Гусев А. А. Зольность и химический состав почвенных животных. — Экология, 1983, № 5, с. 43—49.
- Стриганова Б. Р. Питание почвенных сапрофагов. М.: Наука, 1980, 242 с.
- Стриганова Б. Р., Самедов Н. Г., Логинова Н. Г. Роль наземных мокриц в биологическом круговороте в полупустынных ландшафтах. — Журнал общ. биол., 1981, 42, № 4, с. 528—532.
- Стриганова Б. Р., Самедов Н. Г., Логинова Н. Г., Бабабекова Л. А. Роль почвенных беспозвоночных в биологическом круговороте в травянистых экосистемах Малого Кавказа. — В кн.: Биологический круговорот и процессы почвообразования. Пушкино, 1984, с. 63—69.