



DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2017.2.1>

UDC 631.47

LBC 40.3

ENERGY INDICATORS OF INVERTEBRATE ANIMALS OF NATURAL PARCELS OF MOUNTAIN-FOREST BROWN SOILS

Pirverdi Ahmed Samedov

Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan

Abstract. The article presents the results of the study of energy indicators of invertebrate animals of natural parcels of mountain-forest brown soils of the Greater Caucasus. When assessing the role of invertebrate animals in the parcels of mountain-forest brown soils, the first necessary conditions are inventories, i.e. determination of the species composition and biomass of the pedobionts inhabiting this soil. Thus, the mass of living matter and the species diversity of invertebrate animals is an important biological criterion determining the role of living organisms in the overall energy balance and geochemical circulation of substances. The energy of invertebrate animals accumulated in biomass is estimated taking into account the energy indices of individual groups. Based on studies of invertebrate animal complexes in mountain-forest brown soils, the amount of energy accumulated in the biomass of pedobionts of natural parcels under oak plants and herbaceous vegetation is comparatively estimated.

The substantial share of energy in the oak parcel is accumulated in insects – 17,37 kcal/m² and in mollusks – 8,97 kcal/m².

The substantial share of energy in the grass parcel is accumulated in lumbricids – 12,83 kcal/m², in insects – 9,82 kcal/m² and in isopods – 8,57 kcal/m².

Key words: parcel, energy, invertebrate animals, mountain-forest brown soils, the Greater Caucasus.

УДК 631.47

ББК 40.3

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАРЦЕЛЛ ГОРНО-ЛЕСНЫХ КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ

Пирверди Ахмед оглы Самедов

Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. На основе исследований комплексов беспозвоночных животных в горно-лесных коричневых почвах сравнительным методом определено количество энергии аккумуляции в биомассе педобионтов естественных парцелл под дубовыми деревьями и травянистой растительностью.

Основная масса энергии в дубовой парцелле аккумулятирована в насекомых 17,37 ккал/м² и моллюсках 8,97 ккал/м².

В травянистой парцелле большая часть энергии аккумулирована в любрицидах 12,83 ккал/м², насекомых 9,82 ккал/м² и изоподах 8,57 ккал/м².

Ключевые слова: парцелла, энергия, беспозвоночные, горно-лесные коричневые почвы, Большой Кавказ.

Введение. Различные группы и виды живых организмов (растения и животные), населяющие определенные природные ареалы обитания, находятся в тесном взаимоотношении друг с другом и окружающей средой, образуя сложные взаимозависимые сообщества (биогеоценозы или экосистемы).

В конкретном сообществе каждый организм (группа, вид) имеет свою экологическую нишу (то есть положение данного организма), которая объединяет комплекс физических, химических, физиологических и биотических факторов, необходимых организму для индивидуальной жизнедеятельности [5].

Неоднородность окружающей среды в отношении климата (температуры, влажности и других абиотических показателей), почвенного фактора (различия между поверхностью почвы и отдельными слоями) вынуждают организмы вырабатывать в процессе эволюции и закреплять в последующих поколениях специальные адаптивные механизмы приспособления к естественным ландшафтам [2].

Будучи открытой системой каждый организм получающий энергию солнца по пищевой цепочке претерпевает цикл индивидуальных (развитие с неполным и полным метаморфозом) преобразований, которое сопровождается энергетическими затратами.

Часть этой энергии расходуется на сложные метаболические процессы, другая часть трансформируется на создание вторичной продукции (биомассы) животного [4].

При оценке роли беспозвоночных животных в парцеллах горно-лесных коричневых почв первым необходимым условием является инвентаризация, то есть определение видового состава и биомассы педобионтов, населяющих данную почву.

Таким образом, масса живого вещества и видовое разнообразие беспозвоночных животных является важным биологическим критерием, определяющим роль живых организмов в общем энергетическом балансе и геохимическом круговороте веществ.

Однако, биомасса живых организмов является статическим элементом биогеоценоза. Понимание ее с точки зрения динамической системы возможно только через оценку изменяющихся количественных показателей (численности, скорости размножения, метаболической активности), а также дифференцированного участия каждого отдельно взятого вида (группы) в сложных биоэнергетических процессах.

Различные типы биогеоценозов характеризуются определенным соотношением экологических групп организмов, которые отражают экологическую структуру сообщества. Сообщества организмов связаны с неорганической средой теснейшими материально-энергетическими связями.

Наличие в экосистеме (биогеоценозе) функционально различных групп организмов: продуцентов, консументов и редуцентов обеспечивает осуществление круговорота веществ и трансформацию энергии по отдельным, трофическим уровням пищевой цепи.

Объект исследования и методика. Исследование проводилось в естественных ценозах горно-лесных коричневых почв (Большой Кавказ). В качестве объекта были выбраны две парцеллы, под дубовыми деревьями и травянистой растительностью (представленная семействами злаковых, бобовых, сложноцветных, крестоцветных и др.).

Учет почвенных беспозвоночных (мезофауны) проводилось по методике М.С. Гилярова [1].

Энергию аккумулированной в биомассе беспозвоночных животных определяли с учетом энергетических показателей отдельных групп [3].

Обсуждение результатов. Исследованиями установлено, что популяционная плотность беспозвоночных животных в дубовой и травянистой парцеллах количественно и качественно отличаются между собой, которая реально отражает различную биоценотическую интенсивность круговорота веществ и трансформацию энергии в которых участвуют выявленные группы педобионтов. Как известно, почва и населяющие ее организмы

составляют важное звено в глобальном биогеохимическом круговороте веществ и энергии в биогеоценозах.

Следует однако учесть, что каждому биогеоценозу присущ свой круговорот веществ и определенный характер трансформации потоков солнечной энергии, функцией которого является формирование биопродукции.

Надежность функционирования биогеоценоза как сложной системы связей между его звеньями определяется уровнем и надежностью работы почвенных организмов.

Поэтому, нарушение количественных и качественных характеристик биогеоэнергетических процессов неизбежно ведет к изменению видового разнообразия животных их биопродуктивности (биомассы), а возможно даже качественной структуры самого биогеоценоза.

Как видно из этого теоретического анализа изучение энергетических показателей основных групп беспозвоночных животных, населяющих дубовую и травянистую парцеллы, имеет важное значение при комплексных исследованиях лесных экосистем Большого Кавказа.

Исследования комплексов беспозвоночных животных показали, что сообщество почвенной мезофауны представлены видами относящихся к совершенно различным система-

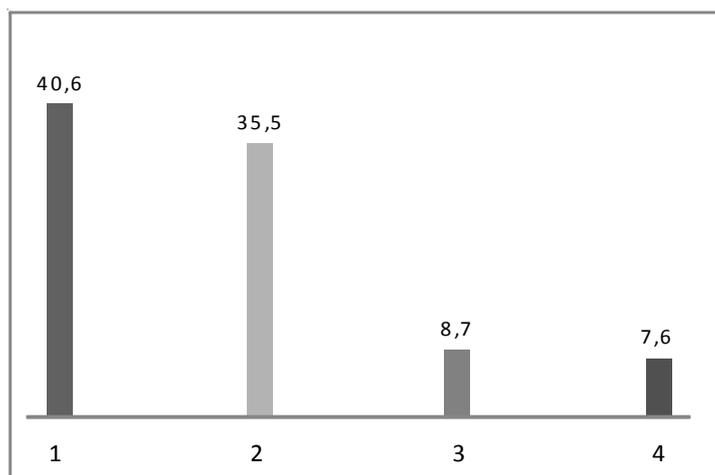
тическим группам: насекомые (*Insecta*), люмбрициды (*Lumbricidae*), изоподы (*Isopoda*), гастроподы (*Gastropoda*) и губоногие многоножки (*Lithobiidae*).

В дубовой парцелле доминирующими группами являются насекомые и моллюски, то есть потребители живых частей растений (фитофаги), а в травянистой парцелле преобладают дождевые черви, мокрицы и насекомые со смешанным типом метания, поэтому здесь формируется многоступенчатый сапротрофный комплекс.

В целом почвенная мезофауна исследуемых парцелл относится к трем типам беспозвоночных – *Artropoda*, *Annelida* и *Mollusca*.

Среди всех зарегистрированных беспозвоночных, класс насекомых (*Insecta*) по сравнению с другими группами более адаптированы к естественным ценозам (парцеллам) и присутствуют практически на всех уровнях трофической (пищевой) цепи.

По численности и биомассе беспозвоночных животных исследуемые парцеллы несколько отличаются между собой. Так, если в дубовой парцелле общая численность и биомасса была 35,5 экз/м² и 7,5 г/м², то в травянистой парцелле численность и биомасса беспозвоночных возрастает соответственно до 40,6 экз/м² и 8,70 г/м² (см. рисунок).



Численность (экз/м²) и биомасса (г/м²) беспозвоночных животных в естественных парцеллах горно-лесных коричневых почв:

1, 3 – численность и биомасса беспозвоночных в почве травянистой парцеллы;
 2, 4 – численность и биомасса беспозвоночных в почве дубовой парцеллы;
 1, 2 – численность (экз/м²); 3, 4 – биомасса (г/м²)

Энергия, аккумулированная в биомассе почвенных беспозвоночных, вовлекается в глобальный биологический круговорот, стимулируя начало развития других жизненных форм почвенной биоты.

Расчеты энергии, аккумулированной в биомассе беспозвоночных животных изучаемых парцелл, показали не только их количественные различия, но и контрастное распределение ее между отдельными группами животных (см. таблицу).

Как видно из данных приведенных в таблице 1 суммарная энергия, аккумулированная в биомассе (живой) беспозвоночных животных дубовой парцеллы, составляет 38 ккал/м². Однако, энергетические показатели отдельных групп очень резко различаются между собой. Больше всего энергия аккумулирована в биомассе насекомых (*Insecta*) 17,37 ккал/м², гастропод (*Mollusca*) 8,97 ккал/м² и изопод (*Isopoda*) 6,19 ккал/м². Меньше всего энергия сосредоточена в биомассе люмбрицид (*Lumbricidae*) 3,53 ккал/м² и хищных губоногих многоножек (*Chilopoda*) 1,94 ккал/м².

В травянистой парцелле суммарная энергия, аккумулированная в биомассе беспозвоночных, увеличивается до 43,5 ккал/м². В отличие от предыдущей парцеллы суммарная энергия более сбалансировано распределена между отдельными группами беспозвоночных. Больше всего энергии аккумулировано в дождевых червях 12,83 ккал/м², насекомых – 9,82 ккал/м², мокрицах – 8,57 ккал/м², и несколько меньше, в гастроподах – 7,94 ккал/м² и хилоподах – 4,35 ккал/м².

Таким образом, формирование биогеоценологической (парцеллярной) организации между растениями и всеми группами живых организмов осуществляют трансформацию энергии на каждом звене пищевой цепи, что явля-

ется одним из условий существования природных ценозов.

Выводы:

1. Установлено, что численность и биомасса беспозвоночных животных в дубовой и травянистой парцеллах составляют соответственно 35,5 экз/м², 7,6 г/м² и 40,6 экз/м²; 8,7 г/м².

2. Энергия, аккумулированная в биомассе беспозвоночных животных, увеличивается от дубовой парцеллы 38 ккал/м² к травянистой парцелле 43,5 ккал/м².

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гиляров, М. С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауны) / М. С. Гиляров // Методы почвенно-зоологических исследований. – М. : Наука, 1975. – С. 12–29.
2. Самедов, П. А. Физические факторы среды и биологическая активность почв / П. А. Самедов // Фундаментальные физические исследования в почвоведении и мелиорации – М. : Изд-во МГУ, 2003. – С. 194–198.
3. Самедов, П. А. Энергетические показатели различных биогеоценозов / П. А. Самедов // Материалы II (XII) Всероссийского совещания по почвенной зоологии. – М. : Изд-во КМК, 1999. – С. 242.
4. Тюрюканов, А. Н. Биосфера и Человечество / А. Н. Тюрюканов. – М. : Знание, 1973 – 60 с.
5. Чернова, Н. М. Экология / Н. М. Чернова, А. М. Былова. – М. : Просвещение, 1981. – 253 с.

REFERENCES

1. Gilyarov M.S. Uchet krupnykh bespozvonochnykh (mezofauna) [Accounting for Large Invertebrates (Mesofauna)]. *Metody pochvenno-zoologicheskikh issledovaniy* [Methods of Soil-Zoological Research]. Moscow, Nauka Publ., 1975, pp. 12-29.

Энергия (ккал/м²) аккумулирования в биомассе отдельных групп беспозвоночных животных

Парцеллы	Группы беспозвоночных					Всего ккал/м ²
	<i>Insecta</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Isopoda</i>	<i>Mollusca</i>	<i>Chilopoda</i>	
Дубовая	17,37	3,53	6,19	8,97	1,94	38
Травянистая	9,82	12,83	8,57	7,94	4,35	43,5

2. Samedov P.A. Fizicheskie faktory sredy i biologicheskaya aktivnost pochv [Physical Factors of the Environment and Biological Activity of Soils]. *Fundamentalnye fizicheskie issledovaniya v pochvovedenii i melioratsii* [Fundamental Physical Studies in Soil Science and Melioration]. Moscow, Izd-vo MGU, 2003, pp. 194-198.

3. Samedov P.A. Energeticheskie pokazateli razlichnykh biogeotsenozov [Energy Indicators of Various Biogeocoenoses]. *Materialy II (XII)*

Vserossiyskogo soveshchaniya po pochvennoy zoologii [Proceedings of the II (XII) All-Russian Session on Soil Zoology]. Moscow, Izd-vo KMK, 1999, p. 242.

4. Tyuryukanov A.N. *Biosfera i Chelovechestvo* [Biosphere and Mankind]. Moscow, Znanie Publ., 1973. 60 p.

5. Chernova N.M., Bylova A.M. *Ekologiya* [Ecology]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1981. 253 p.

Information About the Author

Pirverdi Ahmed Samedov, Candidate of Sciences (Agriculture), Leading Researcher, Head of Laboratory of Soil Biology, Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan National Academy of Sciences, M. Ragima St., 5, 10173 Baku, Azerbaijan, samed-bio@yandex.ru.

Информация об авторе

Пирверди Ахмед оглы Самедов, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией почвенной биологии, Институт почвоведения и агрохимии Национальной академии наук Азербайджана, ул. М. Рагима, 5, 10173 г. Баку, Азербайджан, samed-bio@yandex.ru.