

УДК 631.4:634.9

Е. В. Андрусевич

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

ЭКОМОРФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕЗОФАУНЫ ДЕРНОВО- ЛИТОГЕННЫХ ПОЧВ НА ЛЕССОВИДНЫХ СУГЛИНКАХ УЧАСТКА РЕКУЛЬТИВАЦИИ НИКОПОЛЬСКОГО МАРГАНЦЕВО-РУДНОГО БАССЕЙНА

Наведено екоморфічну характеристику ґрунтової мезофауни дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках. Представленість широкого спектра екоморф показує весь комплекс екологічних режимів. Екоморфічна структура тваринного населення, в якій враховується чисельність, показує реалізовану екологічну нішу угруповання.

Ключові слова: ґрунтова мезофауна, рекультивациа, екоморфи.

Приведена экоморфическая характеристика почвенной мезофауны дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках. Представленность широкого спектра экоморф показывает весь комплекс сложившихся экологических режимов. Экоморфическая структура животного населения, в которой учитывается численность, показывает реализованную экологическую нишу сообщества.

Ключевые слова: почвенная мезофауна, рекультивация, экоморфы.

The article contains an ecomorphical characteristics of soil mesofauna in the sod-lithogenic soil on the loes loam. Representation of a wide spectrum of ecomorphs shows the whole complex of existing environmental regimes. Ecomorphical structure of the animal population, and take into account the number shows implemented an ecological niche community.

Key words: soil mesofauna, reclamation, ecomorphs.

Основой анализа экологической структуры сообществ живых организмов является жизненная форма (Бельгард, 1950). Экологическое разнообразие может быть количественно оценено на основе принципов экоморфического анализа Акимова – Бельгарда. Спектры экоморф дают возможность провести диагностику существенных свойств и естественных биогеоценозов и техногенно трансформированных ландшафтов (Жуков, 2009). Экоморфы являются проявлением диагностических свойств зооценоза. По Д. Р. Кашкарову (1933), не видовой состав, а преобладание и соотношение тех или иных жизненных форм характеризуют сообщество.

Почвенная мезофауна – фаунистический комплекс, состоящий из крупных беспозвоночных. Важность изучения населения почвенных беспозвоночных обусловлена их огромной ролью в жизни почвы, где они не только обитают, но и активно формируют структуру почвенных горизонтов. Представители почвенной мезофауны участвуют во многих почвообразовательных процессах и являются важными экосистемными инженерами (Lavelle et al., 1997).

Почвенные беспозвоночные, в силу высокой зависимости от динамики почвенных процессов, являются удобной моделью, которая отражает изменения условий и состояния биоты (Нагуманова, Ни, 2005). Анализ техногенных трансформаций элементов экосистем – основа для разработки системы экологической диагностики антропогенных нарушений (Воробейчик, 1991).

Цель работы – дать экоморфическую характеристику животного населения дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках участка рекультивации Никопольского марганцево-рудного бассейна.

Материалы и методы. Материал отобран на участке рекультивации Днепропетровского государственного аграрного университета Никопольского марганцево-рудного бассейна (Днепропетровская обл., г. Орджоникидзе) в апреле–мае 2012 г. Пробы отобраны в дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках.

Материал отобран по регулярной сетке – 7 трансект по 15 проб в каждой, в сумме 105 проб. Лаг между трансектами и пробами 3 м. Учет почвенных беспозвоночных провели методом почвенных прикопок и ручной разборки почвенных образцов. Размер пробы по стандартным методикам почвенно-зоологических исследований (Покаржевский и др., 2007) составлял $0,25 \times 0,25$ м.

Учет герпетобионтных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) провели методом ручной выборки. Размер пробы составлял $0,5 \times 0,5$ м.

Общее проективное покрытие и проективное покрытие отдельно каждого вида проводилось по стандартной методике геоботанических исследований – по визуальной шкале с градациями 0, 10, ..., 90, 100 % (Воронов, 1973). Видовой состав растительности на дерново-литогенных почвах на лесах составляет 28 видов высших сосудистых растений, среди которых доминируют *Seseli campestre* (Besser), *Bromus squarrosus* (L.). Субдоминантой является *Consolida regalis* (S.F. Gray), *Medicago sativa* (L.), *Lactuca serriola* (L.). Общее проективное покрытие составляет 45 %.

Результаты и их обсуждение. В результате наших исследований животного населения в дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках установлено, что мезофауна представлена 47 видами беспозвоночных животных. Плотность почвенной мезофауны изученного полигона составляет 211,1 экз./м².

Характеристика таксономического и экологического разнообразия сообщества мезопедобионтов изучаемого полигона представлена в табл. 1.

Жизнедеятельность почвенной мезофауны играет важную роль в почвообразовании. В первую очередь это связано с процессами разложения, минерализации и гумификации органического вещества, а также с механическим воздействием на почвенный покров. К наиболее активным средообразователям, или «экосистемным инженерам», относят дождевых червей (Заугольникова, Браславская, 2010). Установлено, что в дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках дождевые черви (Lumbricidae) представлены двумя видами *Aporrectodea rosea rosea* и *Aporrectodea caliginosa trapezoides*. По вертикальному распределению в почвенном профиле оба вида относятся к экологической группе собственно почвенных червей и есть гумусообразователями. Дифференциация их экологических ниш проходит по ординате увлажнения: *A. r. rosea* способен жить как в ксерофильных условиях, так и в мезофильных; *A. c. trapezoides* предпочитает мезофильных станции (Жуков, 2007).

Установлено, что для дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках плотность видов *A. rosea* и *A. trapezoides* мало отличается – 27,1 и 28,7 экз./м² соответственно.

Наземные моллюски – относительно малочисленная, но широко распространенная группа беспозвоночных (Сачкова, 2009). Преимущественно наземные брюхоногие питаются растительной пищей – зелеными частями растений или растительными остатками, гниющими. Есть среди них и хищники, питающиеся другими моллюсками, личинками насекомых (Крамаренко, Крамаренко, 2009; Гураль-Сверлова, Гураль, 2012).

Таблиця 1

Видовой состав и обилие почвенной мезофауны пробного полигона на дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках

Семейство	Род	Вид	Цено-морфы	Гигро-морфы	Цено-трофо-морфы	Топо-морфы	Трофо-морфы	Плотность, экз./м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип Annelidae, класс Oligochaeta, отряд Nematoda								
Lumbricidae	Aporrectodea	<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigny 1826)	St	Ms	MgTr	End	SF	27,12
		<i>Aporrectodea trapezoides</i> (Duges 1828)	Pr	Hg	MsTr	End	SF	28,65
Тип Arthropoda, класс Arachnida, отряд Aranei								
Aranea sp.	Aranea sp.	<i>Aranea sp.</i>	St	Ks	MsTr	Ep	ZF	4,57
Класс Chilopoda, отряд Scolopendromorpha								
Cryptopidae	Cryptops	<i>Cryptops anomalous</i> (Newport 1844)	St	Ms	MgTr	End	ZF	0,15
		<i>Cryptops hortensis</i> (Donovan 1810)	St	Ms	MgTr	End	ZF	0,15
Отряд Geophilomorpha								
Geophilidae	Diphonyx	<i>Diphonyx sukacevi</i> (Folkmanová 1956)	St	Ks	MgTr	Anec	ZF	1,37
Отряд Lithobiomorpha								
Lithobiidae	Lithobius	<i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus 1758)	Pr	Ms	MgTr	Ep	ZF	0,30
Класс Diplopoda								
Julidae	Rossiulus	<i>Rossiulus kessleri</i> (Lohmander 1927)	St	Ms	MsTr	Ep	SF	20,42
Polydesmidae	Schizothuranius	<i>Schizothuranius dmitriewi</i> (Timotheew, 1897)	Pr	Hg	MgTr	Ep	SF	0,15
Класс Insecta, отряд Coleoptera								
Carabidae	Amara	<i>Amara aenea</i> (De Geer 1774)	St	Ks	UMgTr	Ep	FF	0,30
		<i>Amara equestris</i> (Duftschmid 1812)	St	Ks	UMgTr	Ep	FF	3,66
	Calathus	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull 1790)	St	Ms	UMgTr	Ep	ZF	0,30
		<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze 1777)	St	Ms	UMgTr	Ep	ZF	0,15
		<i>Calathus melanocephalus</i> (Linne 1758)	St	Ms	UMgTr	Ep	ZF	0,46
	Chlaenius	<i>Chlaenius coeruleus</i> (Steven, 1809)	St	Ks	OITr	End	ZF	0,15
	Harpalus	<i>Harpalus affinis</i> (Schrank 1781)	St	Hg	UMgTr	Ep	FF	0,30
		<i>Harpalus picipennis</i> (Duftschmid 1812)	St	Ks	OITr	Ep	FF	0,15
		<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid 1812)	Sil	Ms	MsTr	Ep	FF	0,30
		<i>Harpalus sp.</i>	-	-	-	-	-	1,98
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer 1797)	St	Ks	OITr	Ep	FF	0,15		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Carabidae	Ophonus	<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius 1775)	St	Ks	MgTr	Ep	FF	0,91
		<i>Ophonus puncticollis</i> (Paykull 1798)	St	Ks	MgTr	Ep	FF	0,76
	Pterostichus	<i>Pterostichus sp.</i>	-	-	-	Ep	-	0,30
Cerambicidae	Dorcadion	<i>Dorcadion carinatum</i> (Pallas 1771)	St	Ks	MsTr	End	FF	0,46
		<i>Dorcadion tauricum</i> (Waltl 1838)	St	Ks	MsTr	End	FF	0,15
Curculionidae	Baris	<i>Baris artemisiae</i> (Herbst 1795)	St	UHg	UMgTr	Ep	ZF	0,15
	Cleonis	<i>Cleonis pigra</i> (Scopoli 1763)	St	2 Ms	3 MgTr	End	FF	0,15
	Curculionidae sp.	<i>Curculionidae sp.</i>	-	-	-	-	FF	0,46
	Cyphocleonus	<i>Cyphocleonus tigrinus</i> (Panzer 1789)	St	Ks	UMgTr	End	FF	0,15
	Otiorrhynchus	<i>Otiorrhynchus ligustici</i> (Linnaeus 1758)	St	Ks	UMgTr	End	FF	0,30
Elateridae	Agriotes	<i>Agriotes sputator</i> (Linnaeus 1758)	St	Ks	MgTr	End	FF	0,15
Histeridae	Hister	<i>Hister quadrimaculatus</i> (Linnaeus 1758)	St	Ks	MgTr	End	SF	0,15
Melolonthidae	Amphimallon	<i>Amphimallon solstitiale</i> (Linnaeus 1758)	Sil	Hg	MgTr	End	FF	0,91
	Anoxia	<i>Anoxia pilosa</i> (Fabricius 1792)	Sil	Ms	MsTr	End	FF	1,07
Staphilinidae	Aleochara	<i>Aleochara bipustulata</i> (Linnaeus 1761)	St	Ks	UMgTr	End	ZF	0,15
	Ocypus	<i>Ocypus similis</i> (Fabricius 1792)	St	Ks	UMgTr	End	ZF	0,15
Tenebrionidae	Cylindronotus	<i>Opatrum sabulosum</i> (Linnaeus 1761)	St	Ks	UMgTr	End	FF	5,49
	Dendarus	<i>Dendarus punctatus</i> (Serville 1825)	St	Ks	UMgTr	End	FF	0,61
	Podonta	<i>Podonta daghestanica</i> (Reitter 1885)	St	Ks	UMgTr	End	FF	3,05
Отряд Diptera								
Diptera sp. sp.	Diptera sp. sp.	<i>Diptera sp.</i>	-	-	-	Ep	SF	0,15
Rhagionidae	Rhagionidae sp.	<i>Rhagionidae sp. sp.</i>	-	-	-	End	ZF	0,3
Отряд Lepidoptera								
Lepidoptera	Noctuidae sp.	<i>Noctuidae sp.</i>	-	-	-	End	FF	0,76
Класс Malacostraca, отряд Isopoda								
Trachelipodidae	Trachelipus	<i>Trachelipus rathkii</i> (Brandt 1833)	Pr	Ms	MgTr	Ep	SF	4,27
Тип Mollusca, класс Gastropoda, отряд Nauplotaxida								
Enidae	Brephulopsis	<i>Brephulopsis cylindrica</i> (Menke 1828)	St	Ms	UMgTr	Ep	FF	72,23
	Chondrula	<i>Chondrula tridens</i> (O.F.Müller 1774)	St	Ks	MgTr	Ep	FF	0,15
Helicidae	Helix	<i>Helix lucorum martensii</i> (Boettger 1883)	St	Ms	UMgTr	Ep	FF	5,18
Отряд Stylommatophora								
Hygromiidae	Monacha	<i>Monacha cartusiana</i> (Müller 1774)	St	Ms	MsTr	Ep	FF	21,64

Примечания: ценоморфы: St – степанты, Pt – пратанты, Pal – паллюданты, Sil – сільванты; гигроморфы: Ks – ксерофилы, Ms – мезофиллы, Hg – гигрофилы, UHg – ультрагигрофилы; ценотрофоморфы: MsTr – мезотрофы; MgTr – мегатрофы; UMgTr – ультрамегатрофы; топоморфы: End – эндогейные. Ep – эпигейные, Anec – норники; трофоморфы: SF – сапрофаги; FF – фитофаги; ZF – зоофаги.

В дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках зафиксировано четыре вида наземных моллюсков (Gastropoda, Mollusca) из трех семейств: Enidae, Helicidae, Hygromidae. Среди моллюсков доминантом является *Brephulopsis cylindrica*, плотность популяции которого составляет 72,2 экз./м². Субдоминантом является *Monacha cartusiana* (21,6 экз./м²). Плотность популяции моллюска *Chondrula tridens* значительно ниже и составляет 0,2 экз./м². Следует отметить, что при относительно небольшой численности (5,2 экз./м²) моллюски *Helix lucorum martensii* достигают высокой биомассы, чем обусловлена их существенная функциональная роль в сообществе.

Многоножки (Myriapoda) представлены двумя классами (Diplopoda, Chilopoda). Из класса Диплоподы зафиксирован вид – *Rossius kessleri* (Lohmander, 1927). Плотность популяции *R. kessleri* составляет 20,4 экз./м². Данный вид является сапрофагом, который играет значительную роль в почвообразовательном процессе как активный разрушитель подстилки и древесины (Черний, Головач, 1993).

Губоногие многоножки (Chilopoda) представлены тремя отрядами: многоножками-костянками (Lithobioimorpha), многоножками-землянками (Geophilomorpha) и сколопендровыми многоножками (Scolopendromorpha). Литобиоморфные многоножки – хищники, они являются маркерами интенсивности развития подстилочного блока (Залесская, 1978; Фарзалиева, 2008). В дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках представлены одним видом многоножек – косянок – *Lithobius forficatus* (Linnaeus, 1758). Вид *L. forficatus* зафиксирован с плотностью популяции популяции 0,3 экз./м². Геофиломорфные многоножки (землянки) являются жителями минеральных почвенных горизонтов (Stoiev, 2002). Многоножки-землянки также представлены одним видом – в дерново-литогенных на лессовидных суглинках обнаружен вид *Diphyonyx sukacevi* (плотность популяции 1,4 экз./м²). Сколопендровые многоножки представлены двумя видами из одного рода – *Cryptops anomalans* и *Cryptops hortensis*.

В состав мезофауны наземных экосистем относятся паукообразные – группа активных хищников-еврифагов (Прокопенко, Жуков., 2011). Численность пауков в дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках составляет 4,6 экз./м².

Жесткокрылые – одна из самых широко представленных по плотности групп наземных беспозвоночных, которая играет важную роль в функционировании экосистем. Численность жесткокрылых в дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках составляет 23,4 экз./м².

С точки зрения видового богатства животного населения изученного полигона биоморфическая-экоморфическая структура выглядит следующим образом: среди ценоморф доминируют степанты (87,7 %), в подчиненном положении находятся пратанты (9,3 %) сільванты и (2,9 %). В спектре гигроморф в подавляющем большинстве представлены мезофилы, с долей участия 75,2 %, сравнительно меньше ксерофилов – 16,5 %, и гигрофилов – 8,3 %. В составе ценотрофоморф доминируют ценоультрамегатрофы (46,1 %), несколько меньше ценомезо – (42,4 %) и ценомегатрофов (14,0 %). Топоморфы представлены эпигейными видами

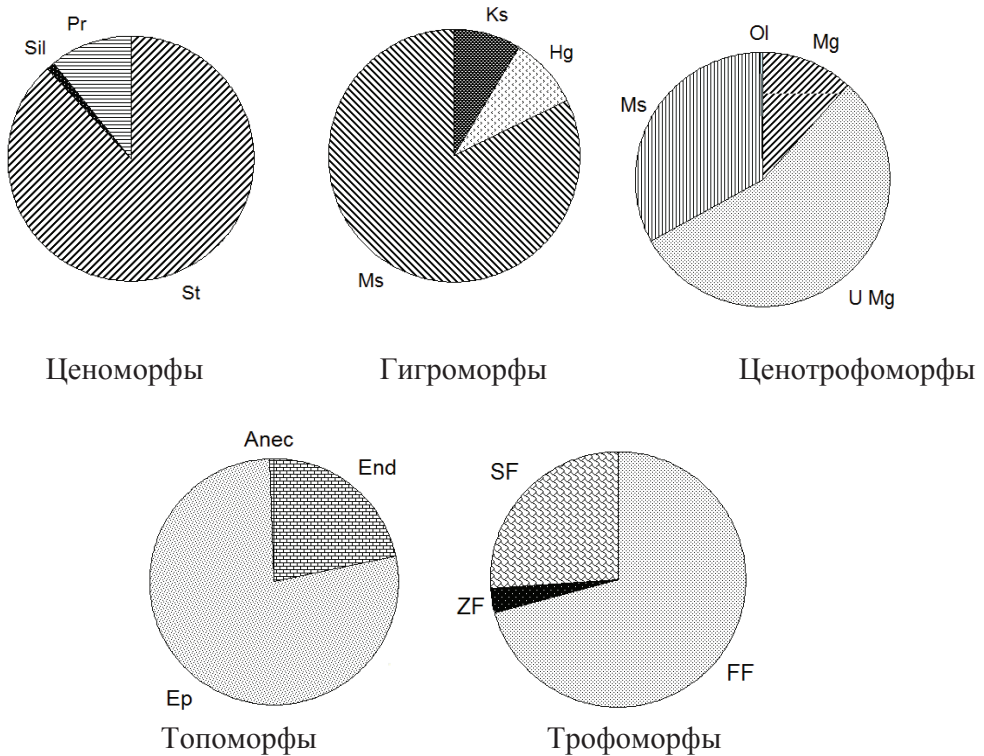


Рис. 1. Экологическая структура почвенной мезофауны (по обилию)

Условные обозначения: см. табл. 1.

(74,2 %), энтогеями (24,8 %) и норниками (0,9 %). Спектр трофоморф представлен таким распределением: фитофаги – 70,5 %, зоофаги – 6,1 %, и сапрофаги – 23,5 %.

На пробном полигоне дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках зафиксирована следующая структура биоморф-экоморф по обилию почвенной мезофауны, представленная на рис. 1.

В результате наших исследований установлено, что в ценоморфическом аспекте 88,0 % животного населения пробного полигона относятся к степантам; 10,7 % – к пратантам и 1,3 % – к силвантам. Зафиксировано, что среди гигроморф ведущую роль играют мезофильные виды (82,1 %). Подчиненное положение занимают гигрофиллы, с долей участия 9,3 %, и ксерофилы – 8,5 %. Трофоценоморфическая структура животного населения изученного полигона состоит из ультрамегаценотрофов – 55,4 %, мезоценотрофов – 32,7 %, и мегаценотрофов – 11,6 %. Спектр топоморф представлен эпигейными, эндогеями и норниками видами, с долей участия 77,7 %, 21,8 % и 0,5 % соответственно. Трофоморфы представлены на 70,9 % фитофагами, на 26,0 % сапрофагами и на 3,0 % зоофагами.

Выводы.

Мезофауна дерново-литогенных почв на лессовидных суглинках представлена на 47 видами беспозвоночных животных. Плотность почвенной мезофауны изученного полигона составляет 211,1 экз./м².

Доминирующими группами почвенной мезофауны в дерново-литогенных почвах на лессовидных суглинках являются дождевые черви (Lumbricidae), диплоподы (Diploroda) и моллюски (Mollusca).

В экоморфической структуре животного населения доминируют: среди ценоморф – степанты; гигроморф – мезофильные виды; трофоценоморф – ультрамегаценотрофы; топоморф – эпигейные виды; трофоморф – фитофаги.

Библиографические ссылки

1. **Бельгард А. Л.** Лесная растительность юго-востока УССР / А. Л. Бельгард. – К. : Изд-во Киев. гос. ун-та, 1950. – 294 с.
2. **Воробейчик Е. Л.** О влиянии техногенных эмиссий фтора на животное население почвы / Е. Л. Воробейчик. – Свердловск : УрО АН СССР, 1991. – С. 75–80.
3. **Воронов А. Г.** Геоботаника / А. Г. Воронов. – М. : Высшая шк., 1973. – 730 с.
4. **Гиляров М.С.** Методы почвенно–зоологических исследований / М. С. Гиляров. – М. : Наука, 1975. – 277 с.
5. **Гураль-Сверлова Н. В.** Визначник наземних молюсків України / Н. В. Гураль-Сверлова, Р. І. Гураль. – Л. : Вид-во «Простір-М», 2012. – 126 с.
6. **Жуков О. В.** Экоморфичний аналіз консорцій ґрунтових тварин: моногр. / О. В. Жуков. – Д. : Вид-во «Свідлер А.Л.», 2009. – 239 с.
7. **Жуков О. В.** Трофоценоморфи ґрунтових тварин та їх діагностичне значення для встановлення трофотопів / О. В. Жуков. // Вісник Донец. ун-ту, 2007. – Серія Біологічна. – С. 277–291.
8. **Залесская Н. Т.** Определитель многоножек–костянок СССР / Н. Т. Залесская. – М. : Наука, 1978. – 212 с.
9. Заугльникова Л.Б. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки / Л. Б. Заугльникова, Т. Ю. Браславская. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 383 с.
10. **Кашкаров Д. Н.** Среда и общество (основы синэкологии) / Д. Н. Кашкаров. – М. : Медгиз., 1933. – 244 с.
11. **Крамаренко С.С.** Пространственно-временная изменчивость фенетической структуре метапопуляций наземного моллюска *Helix albescens* Rossmassler, 1839 (Gastropoda, Pulmonata, Helicidae) / С. С. Крамаренко, А. С. Крамаренко // Науч. ведомости Белгор. ун-та, 2009. – Т. 11(66). – С. 55–61.
12. **Нагуманова Н. Г.** Пространственное разнообразие мезофауны Степного Зауралья / Н. Г. Нагуманова, Г. В. Ни // Вестник ОГУ. – 2005. – Т. 2. – С. 33–38.
13. **Покаряевский А.Д.** Пространственная экология почвенных животных / Покаряевский А. Д., Гонгальский К. Б., Зайцев А. С.. – М. : Изд-во «Галлея-Принт», 2007. – 174 с.
14. **Прокопенко О. В.** В. Розмаїтість герпетобіонтних безхребетних на експериментальній ділянці рекультивациі земель, порушених гірничодобувною промисловістю / О. В. Прокопенко, О. В. Жуков // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону, 2011. – 1 (11). – С. 172–187.
15. Сачкова Ю. В. Исследование наземных моллюсков на Самарской Луке / Ю.В. Сачкова // Проблемы региональной и глобальной экологии. – Самарская Лука, 2009. – 18 (3). – С. 138–145.
16. **Фарзалиева Г. Ш.** Фауна и хронология многоножек (Miriapoda) Урала и Приуралья: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук. : спец. 03.00.16 «Экология» Г. Ш. Фарзалиева.– М., 2008. – 24 с.
17. **Черный Н. Г.** Двупарногие многоножки равнинных территорий Украины / Н. Г. Черный, С. И. Головач. К., 1993. – 55 с.
18. **Lavelle P., Bignell D., Lepage M. et al.** 1997. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers / P. Lavelle, D. Bignell, M. Lepage et al. – European Journal of soil biology. V. 33. P.159-193.
19. **Stoep P. A** Catalogue and Key to the centipedes (Chilopoda) of Bulgaria / P. A. Stoep. Sofia; Moscow, 2002, 103 pp.

Надійшла до редколегії 04.06.2014