ЭКОБИОТЕХ
Ecobiotech Journal
ISSN 2618-964X http://ecobiotech-journal.ru

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЧИСЛЕННОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Валиахмедов Б.В., Гарипов Т.Т.

Уфимский Институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН
E-mail: timurgar@gmail.com

Исследования проводили в Северной лесостепной зоне Республики Башкортостан на темно-серых (неэродированных и сильноэродированных) и лугово-зернистых почвах. Образцы для определения численности и видового состава дождевых червей, структуры и содержания гумуса отбирали из гумусово-аккумулятивных горизонтов почв лесных экосистем (под кленовым и сосновым лесами), пашни (под свеклой, люцерной и козлятником) и луга. Численность дождевых червей уменьшается в ряду: люцерна - кленовый лес - сосновый лес - сахарная свекла. В сильноэродиванной почве под козлятником их количество на порядок ниже, чем под люцерной. Выявлено 12 видов, среди которых преобладают черви рода *Aporrectodea: A. caliginosa* (до 250 экземпляров на м^2), и *A. rosea* (до 114 экз./м^2). Виды *Octolasium lacteum, Eisenia intermedia, Eisenia nordenskioldi, Perelia tuberosa* встречаются в количестве от 10 до 50 экз./м^2 в лесных экосистемах, остальные – единично.

Ключевые слова: дождевые черви, видовой состав, экосистема, темно-серая почва, лугово-зернистая почва

SPECIFIC COMPOSITION AND NUMBER OF EARTHWORMS IN VARIOUS ECOSYSTEMS OF THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Valiakhmedov B.V., Garipov T.T.

Ufa Institute of Biology of the Ufa Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences, Ufa
E-mail: timurgar@gmail.com

Studies were carried out in the Northern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan on dark-gray (non-eroded and highly eroded) and alluvial meadow soils. Samples for determining the number and species composition of worms, the structure and content of humus were taken from humus-accumulative soil horizons of forest ecosystems (under maple and pine forests), arable land (under beetroot, alfalfa and galega) and meadows. The number of earthworms decreases in the range: alfalfa - maple forest - pine forest - sugar beet. In the highly eroded soil under the galega, their number is an order of magnitude lower than under alfalfa. Twelve species were identified, among which worms of the genus *Aporrectodea* predominate: *A. caliginosa* (up to 250 specimens/m^2), and *A. rosea* (up to 114 specimens/m^2). The species of *Octolasium lacteum, Eisenia intermedia, Eisenia nordenskioldi, Perelia tuberosa* are found in the amount of 10 to 50 specimens/m^2 in forest ecosystems, the rest are sporadic.

Keywords: earthworms, species composition, ecosystem, dark-gray soil, alluvial meadow soil

Поступила в редакцию: 3.09.2019

DOI: 10.31163/2618-964X-2019-2-4-434-438

ВВЕДЕНИЕ

Дождевые черви являются важнейшими представителями почвенной биоты. В процессе своей жизнедеятельности они разрыхляют почву, а после ее прохождения через пищевой тракт образуются копролиты – обогащенные органическим углеродом и азотом агрегаты сферической или удлиненной формы. Тем самым черви оказывают большое влияние на структуру, гумусированность, биологическую активность, и, в целом, на плодородие почв (Битюцкий и др., 2007; Прусак и др., 2008; Тихонов и др., 2011; Кутовая, 2012). По мнению многих авторов, дождевые черви, как многочисленные и широко представленные во всех биогеоценозах почвообитающие животные, численность и видовой состав которых в значительной степени зависят от состояния почвы, могут служить в качестве биоиндикаторов. Их использование является перспективным направлением в экотоксикологических исследованиях; по состоянию и количеству дождевых червей можно судить о степени загрязнения почвы и ее плодородии в целом (Криволуцкий и др., 2002; Сайбель, 2013; Булгакова, 2017; Pukalchik et al, 2019), при этом изучается широкий спектр показателей, например состояние мышечной ткани, уровень перекисного окисления липидов, активность холинэстеразы и лактатдегидрогеназы (Nayak et al, 2018); скорость роста, максимальная частота дыхания, особенности кормления и способности к регенерации (Behera, Patnaik, 2018).

Целью настоящей работы явилось изучение численности и видового состава дождевых червей в почвах различных экосистем Северной лесостепи Республики Башкортостан.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования послужили темно-серые (неэродированные и сильноэродированные) и лугово-зернистые почвы Северной лесостепной зоны Республики Башкортостан. Образцы почвы отбирались из гумусово-аккумулятивных горизонтов лесных экосистем (под кленовым и сосновым лесами), из пахотных горизонтов (под свеклой, люцерной и козлятником), а также из лугово-зернистых почв центральной поймы реки Белой, используемой под пастбище. Численность дождевых червей определяли весной в поле путем ручной разборки пяти повторностей почвенных проб глубиной 10 см и пересчитывали на 1 м^2, видовой состав дождевых червей определен по Перель. Структурно-агрегатный состав почвы определяли по Саввинову, содержание гумуса – по Тюрину с окончанием по Орлову и Гриндель.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Численность и видовой состав дождевых червей сильно различались в зависимости от типа почвы и растительности. Особое значение при этом имело сельскохозяйственное использование почвы, поскольку в условиях региона использование многолетних трав является важнейшим фактором защиты почв от эрозии и восстановления ее плодородия (Габбасова и др., 2016). Самая высокая общая численность червей наблюдалась в темно-серой лесной среднемощной почве под люцерной 8-го года пользования, чему способствовало обогащение почвы азотом в процессе его фиксации клубеньковыми бактериями. Благодаря этому в пахотном слое возросло содержание гумуса (до 7 %), особенно в его верхней части (0-3 см), где накапливались свежие копролиты. Следует отметить, что 95 % дождевых червей были представлены наиболее распространенным в почвах России видом *Aporrectodea caliginosa* (рис. 1). Под многолетними травами с преобладанием козлятника видовое разнообразие оказалось несколько шире при меньшем доминировании (55 %) этого вида. Однако, общая численность дождевых червей оказалась почти в 25 раз ниже, что обусловлено тем, что эта почва ранее была сильно эродирована, то есть дождевые черви могут служить биоиндикаторми и достаточно точно отражать состояние экосистемы. Различия в численности червей отражается и на структуре почв под этими культурами: под люцерной коэффициент структурности составил 3,2 против 1,9 под козлятником; содержание агрономически ценных агрегатов – 42,5 и 36,8 %; водопрочных – 79,0 и 46,1 %, а также содержании гумуса – 6,9 и 4,4 % соответственно.

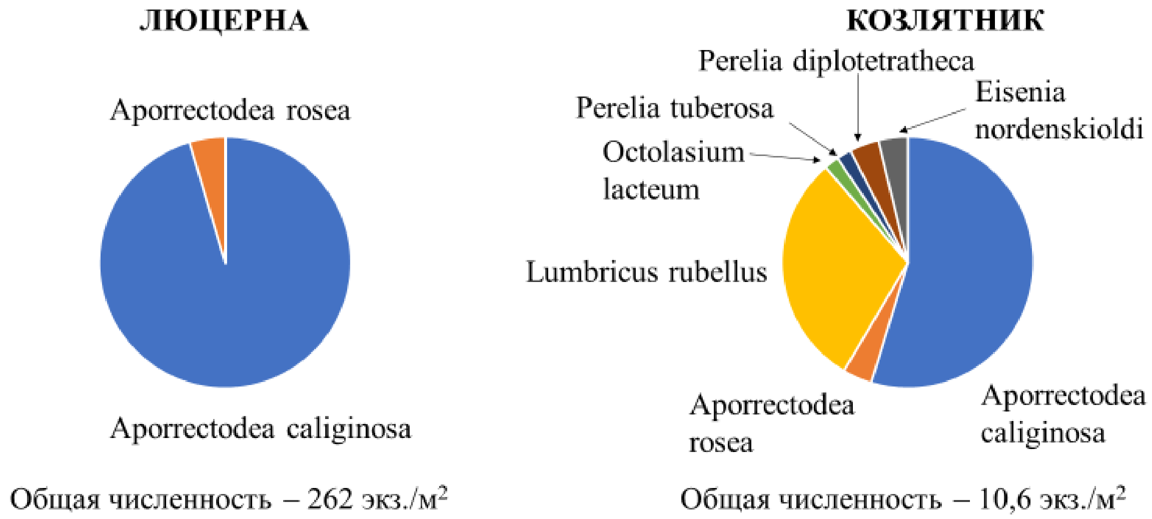

Рис. 1. Численность и видовой состав червей под люцерной и козлятником.

В лугово-зернистой почве заливного луга, используемого под пастбище, количество дождевых червей было близким к их численности под козлятником, причем только в этой почве встречались норные виды червей *Dendrobaena octaedra* и *Eiseniella tetraedra* (рис 2). Доля *A. caliginosa* составила более 80 %, также, как и в темно-серой почве на пашне под сахарной свеклой, где численность червей оказалась в 2 раза выше и был выявлен характерный при внесении навоза вид *Eisenia fetida*. При этом пахотная почва отличалась очень низким коэффициентом структурности, начиная с 5-сантиметровой глубины (0,63), самой низкой водопрочностью агрегатов среди изученных участков и более низким содержанием гумуса (3,9 %).

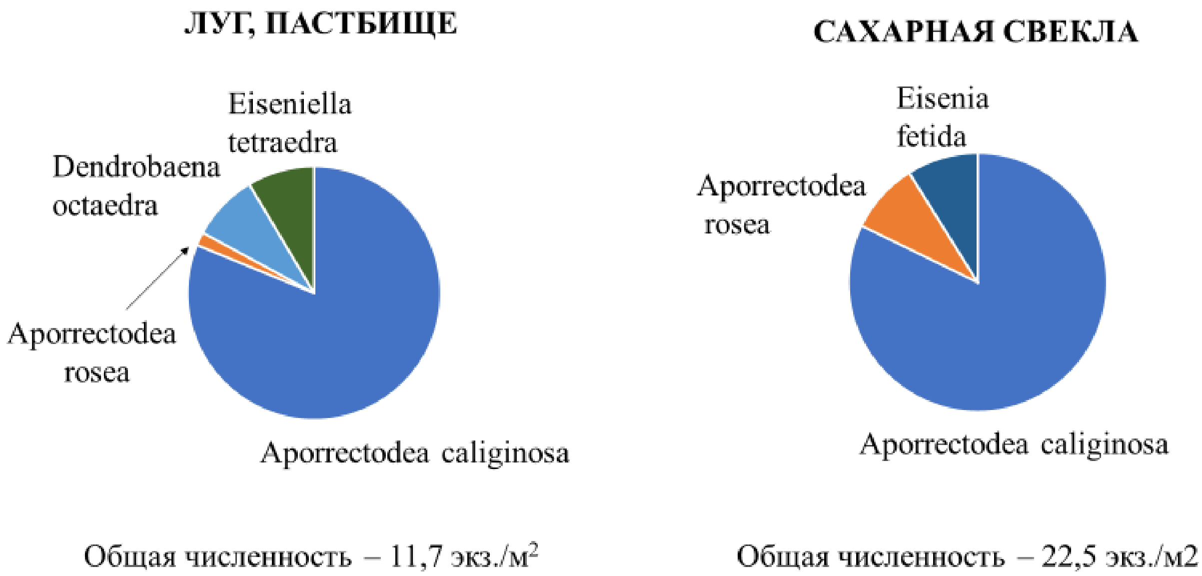

Рис. 2. Численность и видовой состав червей на лугу и под сахарной свеклой.

В кленовом лесу общая численность дождевых червей была в 2 раза больше, чем в сосновом (рис. 3), что хорошо согласуется с литературными данными. Многие авторы отмечают, что под хвойными лесах численность червей значительно меньше, чем в широколиственных, а зачастую они вообще отсутствуют (Коробейников, 1978; Reynolds, 1995; Гераськина, 2016а и 2016б). По всей видимости, относительно высокая численность дождевых червей под сосновым лесом обусловлена его искусственным происхождением – посадкой на распаханной темно-серой лесной почве. Видовой состав в лесных почвах

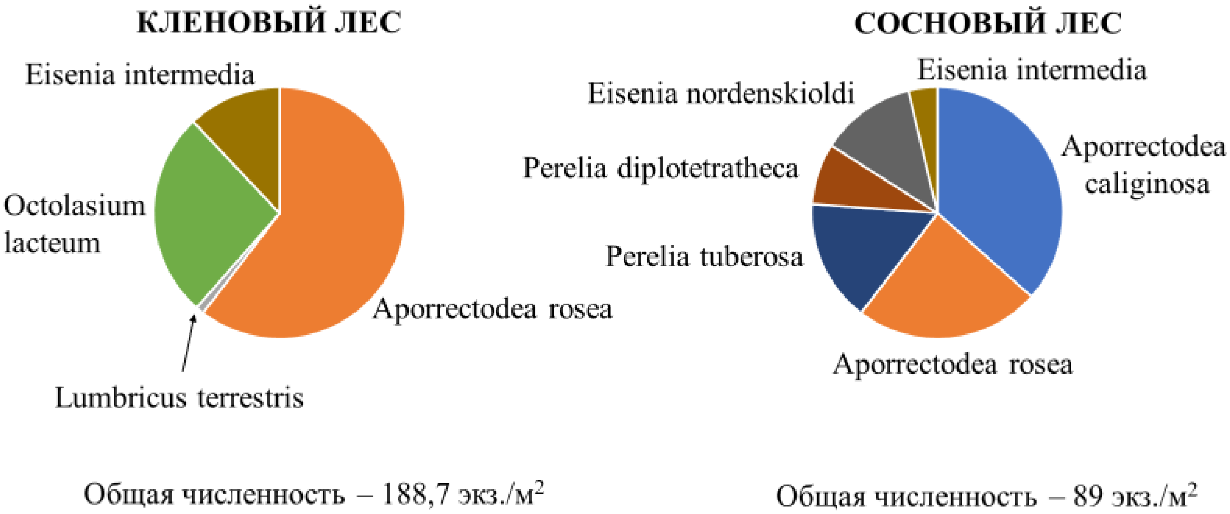

Рис. 3. Численность и видовой состав червей под кленовым и сосновым лесом.

существенно различен: в кленовом лесу отсутствует доминантный в других экосистемах вид *A. caliginosa*. Роль доминанта принадлежит другому представителю рода *Aporrectodea* – *A. rosea*. Кроме того, в пониженной части склона широко распространены виды *Octolasium lacteum* (50 экз./м^2) и *Eisenia intermedia* (22,7 экз./м^2), а также встречается *Lumbricus terrestris*, отсутствующий в других местообитаниях. В свою очередь, в почве под сосновым лесом выявлены *Perelia tuberosa* (14 экз./м^2), *Perelia diplotetratheca* (7 экз./м^2) и *Eisenia nordenskioldi* (10,9 экз./м^2). Структура обеих почв оценивается как «отличная», но коэффициент структурности несколько выше под кленовником.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Численность дождевых червей в гумусово-аккумулятивных горизонтах неэродированных темно-серых почв Северной лесостепи Республики Башкортостан в зависимости от экосистемы уменьшается в ряду: люцерна - кленовый лес - сосновый лес - сахарная свекла. В сильноэродиванной почве, занятой посевами козлятника, численность дождевых червей на порядок ниже, чем под люцерной. В видовом составе выявлено 12 видов, среди которых преобладают черви рода *Aporrectodea,* под кленовником – вида *A. rosea*, во всех остальных экосистемах *A. caliginosa.* Виды *Octolasium lacteum, Eisenia intermedia, Eisenia nordenskioldi, Perelia tuberosa* встречаются в количестве от 10 до 50 экз./м^2 в лесных экосистемах, остальные – единично.

Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки России № 075-00326-19-00 по теме № АААА-А18-118022190102-3. Часть результатов была получена с использованием оборудования ЦКП «Агидель».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Битюцкий Н.П., Соловьева А.Н., Лукина Е.И., Олейник А.С., Завгородняя Ю.А., Демин В.В., Бызов Б.А. Экскреты дождевых червей – стимулятор минерализации соединений азота в почве // Почвоведение. 2007. № 4. С. 468-473.
2. Булгакова М.А. Состав и численность дождевых червей как косвенный показатель физических свойств почв степных агроценозов Предуралья // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 2. С. 227-235.
3. Габбасова И.М., Сулейманов Р. Р., Хабиров И. К., Комиссаров М. А., Фрюауф М.,

Либельт П., Гарипов Т. Т., Сидорова Л. В., Хазиев Ф. Х. Изменение эродированных почв во времени в зависимости от их сельскохозяйственного использования в Южном Предуралье // Почвоведение. 2016. № 10. С. 1277-1283.

4. Гераськина А.П. Население дождевых червей (*Lumbricidae*) в основных типах темнохвойных лесов Печоро-Илычского заповедника // Зоологический журнал. 2016. Т. 95. № 4. С. 394-405. DOI: 10.7868/S0044513416020094
5. Гераськина А. П. Проблемы количественной оценки и учета фаунистического разнообразия дождевых червей в лесных сообществах // Russian journal of ecosystem ecology. 2016. V. 2(2). P. 1-9. DOI: 10.21685/2500-0578-2016-2-4
6. Коробейников Ю. И. Дождевые черви в почвах лесов Ильменского заповедника // Проблемы почвенной зоологии. Минск. 1978. С. 118-119.
7. Криволуцкий Д.А., Курамшина Н.Г., Амирова З.К., Лебедева Н.В., Курамшин З.К. накопление диоксинов земляными червями *Lumbricus terrestris* в России // Ekologiya (Vilnius) 2002. № 4. С. 30-33.
8. Кутовая О.В. Характеристика гумусовых веществ агродерново-подзолистой почвы и копролитов дождевых червей // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2012. Вып. 69. С. 46-59.
9. Прусак А.В Смагин А.В., Костина Н.В., Умаров М.М., Богданова Т.В. Гидрофизические свойства и биологическая активность копролитов дождевых червей разных эколого-трофических групп // Фундаментальные исследования. 2008. № 2. С. 50-51.
10. Сайбель М.Н. Зависимость численности дождевых червей от условий среды их обитания // В сб.: Проблемы экологизации и биологизации земледелия и пути их решения в современном сельскохозяйственном производстве России. Орел, изд-во ОГАУ. 2013. С. 119-122.
11. Смагин А.В., Прусак А.В. Влияние копролитов дождевых червей на основную гидрофизическую характеристику почв // Почвоведение. 2008. № 6. С. 704-709.
12. Тихонов В.В., Бызов Б.А., Завгородняя Ю.А., Демин В.В. Дождевые черви – преобразователи структуры и биологической активности гуминовых кислот // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2011. № 1. С. 24-32.
13. Behera A.K., Patnaik A. Negative effect of phosphogypsum over physiological activity of earthworm *Eisenia fetida* // Applied Ecology and Environmental Research. 2018. V. 16 (4). P. 4455-4476. DOI: 10.15666/aeer/1604_44554476
14. Nayak S., Mishra C.S.K., Guru B.C., Samal S. Histological anomalies and alterations in enzyme activities of the earthworm *Glyphidrillus tuberosus* exposed to high concentrations of phosphogypsum // Environmental monitoring and assessment. 2018. V 190(9). P. 529.
15. Pukalchik M.A., Katrutsa A.M., Shadrin D., Terekhova V.A., Oseledets I.V. Machine learning methods for estimation the indicators of phosphogypsum influence in soil // Journal of Soils and Sediments, 2019. V. 19 P. 2265–2276. DOI: 10.1007/s11368-019-02253-2
16. Reynolds J.W. The distribution of earthworms (Annelide, Oligochaeta) in North America // Megadrilogica. 1995. V. 1. P. 1–6.