

**ОЦЕНКА АНИОННОГО СОСТАВА ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОЖДЕВЫХ  
ЧЕРВЕЙ**

К.А. Бабий<sup>1,2</sup>, С.Ю. Князев<sup>1</sup>

Научный руководитель: к.х.н. Б.Я. Брянский<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Омский государственный педагогический университет (лаборатория СиЭБ),

Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, 14, 644043

<sup>2</sup>Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского,

Россия, г. Омск, пр. Мира, 55а, 644077

E-mail: [k.a.babij@chemomsu.ru](mailto:k.a.babij@chemomsu.ru)

**ASSESSMENT OF THE ANIONIC COMPOSITION OF THE SOIL WITH THE INFLUENCE OF  
EARTHWORMS ACTIVITY**

K.A. Babiy<sup>1,2</sup>, S.Y. Knyazev<sup>1</sup>

Scientific Supervisor: PhD, B.Y. Bryansky<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Omsk State Pedagogical University (laboratory S&EI),

Russia, Omsk, Naberezhnaya Tukhachevskogo, 14, 644043

<sup>2</sup>Dostoevsky Omsk State University, Russia, Omsk, pr. Mira, 55a, 644077

E-mail: [k.a.babij@chemomsu.ru](mailto:k.a.babij@chemomsu.ru)

**Abstract.** *We established by capillary electrophoresis method that earthworms increase the chloride ion content and reduce the content of sulfate, nitrate and phosphate ions in experimental mesocosm soils. With increasing depth, the concentration of all anions decreases.*

**Введение.** Дождевые черви относятся к наиболее известным, хорошо изученным и хозяйственно важным представителям почвенной фауны. Это типичные экосистемные «инженеры», меняющие и модифицирующие почвенную среду обитания [1, 2, 3]. В них заложен большой потенциал для использования их в управлении экосистемными услугами почв [4]. В связи с этим влияние дождевых червей на почвенные процессы изучается широко. Работ по влиянию дождевых червей на содержание комплекса водорастворимых анионов в почве нами не встречено. Чаще всего отмечаются работы, где рассматривается влияние солей или типов засоления на дождевых червей [5, 6].

Цель: Изучение влияния дождевых червей на анионный баланс и вертикальное распределение анионов в почве.

**Материалы и методы.** Материалом для настоящего исследования послужили полевые имитационные эксперименты (с помощью мезокосмов) в вегетационный период 2016 года. В каждый мезокосм запускались дождевые черви по видам: *Eisenia nordenskioldi* **En** (Eisen 1879), *Lumbricus rubellus* **Lr** (Hoffmeister, 1843) и *Aporrectodea caliginosa* **Ac** (Savigny, 1826), также закладывались контрольные мезокосмы. Все варианты были представлены в пятикратной повторности. После истечения срока эксперимента мезокосмы выкапывались и разбираются послойно через каждые 5 см с отбором почвенных проб для проведения химического анализа.

В пробах почв определяли содержание хлорид-, сульфат-, нитрат- и фосфат-ионов с использованием компьютеризированной системы капиллярного электрофореза «Капель 104Т» в соответствии с методикой ПНД Ф 16.1: 2:2.3:2.2.69-10 [7]. Результаты исследований обрабатывались средствами программы Statistica.

**Результаты.** При использовании двухфакторного дисперсионного анализа влияния вида дождевых червей и почвенного слоя на содержание анионов выявлено достоверное различие ( $p < 0,001$ ) между вариантами и между слоями, а также при совместном влиянии двух факторов ( $p < 0,01$ ). Установлена общая тенденция уменьшения концентрации анионов с глубиной мезокосма (Рис. 1).

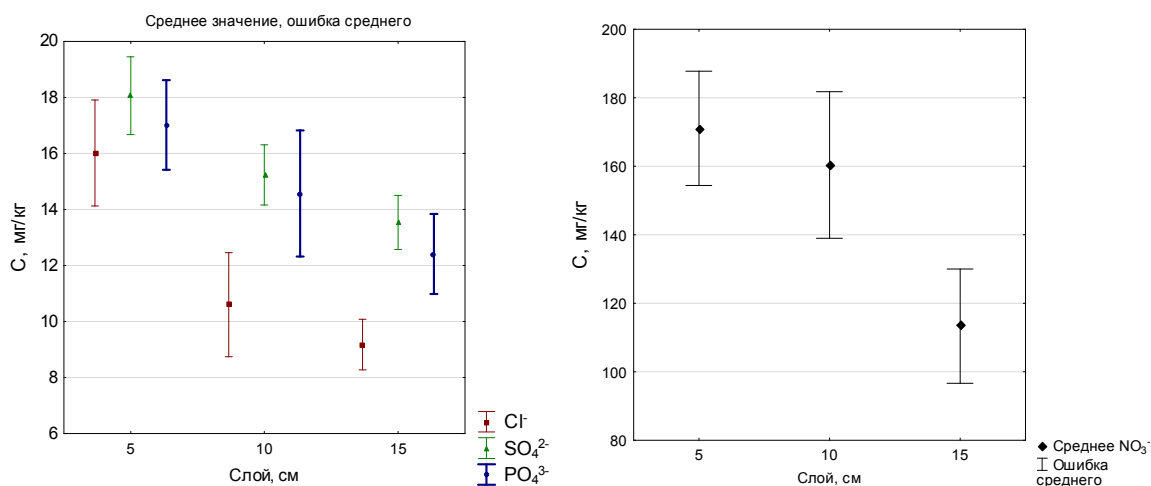


Рис. 1. Диаграмма изменения анионного состава по слоям почвы в мезокосмах

При раздельном изучении влияния видов червей (Рис. 2) и глубины мезокосма на содержание хлоридов выявлено, что люмбрициды меняют концентрацию хлорид-ионов ( $F=3,61$ ;  $p < 0,05$ ). *L. rubellus* и *A. caliginosa* увеличивают содержание хлорид-ионов в почве по сравнению с контролем ( $t=2,75$  и  $2,13$  соответственно;  $p=0,05$ ). Черви *E. nordenskioldi* не оказывают статистически значимого влияния на содержание хлорид-ионов по сравнению с контрольными образцами. Влияние червей на содержание сульфат-ионов достоверно на втором уровне значимости ( $F=5,67$ ;  $p < 0,01$ ). Виды *A. caliginosa* и *E. nordenskioldi* снижают концентрацию сульфат-ионов в почве ( $t=3,98$  и  $2,48$  соответственно;  $p=0,05$ ). *L. rubellus* не оказывает значимого влияния на содержание сульфат-ионов в почве. На содержание нитрат-ионов влияние червей достоверно на третьем уровне значимости ( $F=51,49$ ;  $p < 0,001$ ). Также достоверно различие между слоями внутри каждого варианта ( $F=3,15$ ;  $p < 0,05$ ). *A. caliginosa* и *E. nordenskioldi* снижают содержание нитрат-ионов в почве ( $t=13,36$  и  $8,32$ ;  $p=0,05$ ). *L. rubellus* не оказывает достоверного влияния на содержание нитрат-ионов. Дождевые черви оказывают влияние на содержание фосфат-ионов ( $F=11,44$ ;  $p < 0,001$ ). *L. rubellus* и *E. nordenskioldi* уменьшают содержание фосфат-ионов в почве ( $t=2,20$  и  $6,10$ ;  $p=0,05$ ), причём *Eisenia* оказывает более сильное влияние, в отличие от *L. rubellus* ( $t=3,07$ ;  $p=0,05$ ). Влияние же *A. caliginosa* на содержание фосфат-ионов статистически не значимо.

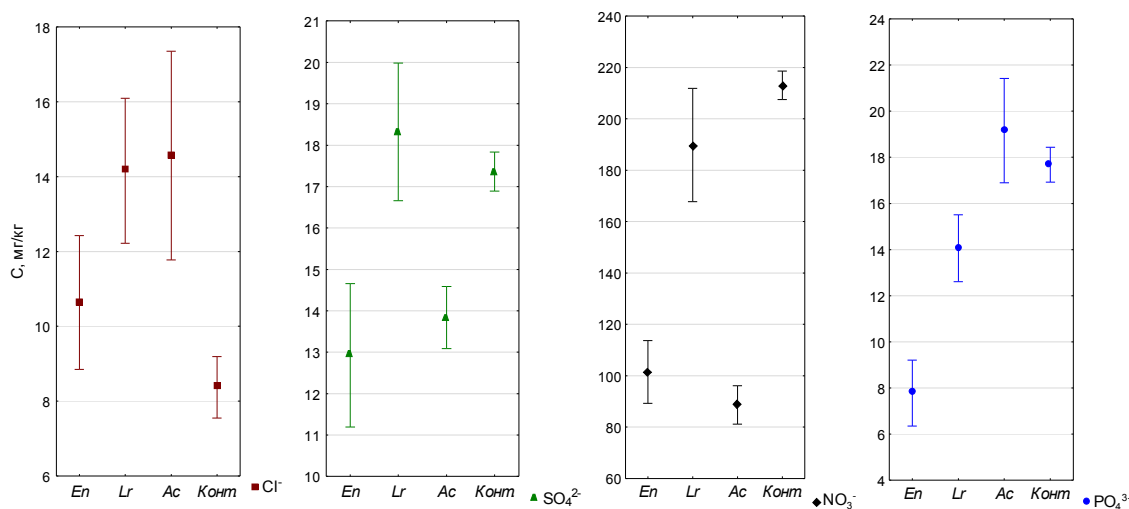


Рис. 2. Содержание анионов в почвах с различными видами дождевых червей

**Заключение.** Содержание анионов в почвах зависит от вида дождевого червя, который обитал в субстрате, и имеет характерные особенности для конкретного вида. В вертикальной структуре почвенного профиля существует послойное распределение концентраций анионов, имеющее зависимость от конкретного вида червя. Различия концентраций анионов между видами и относительно контроля имеет большую силу, чем различия внутри конкретного послойного профиля любого конкретного вида.

Финансовая поддержка этих исследований была получена от Министерства образования и науки РФ Гос. задание № 6.1352.2017 / ПЧ.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jones C. G. Organisms as ecosystem engineers / C.G. Jones, J.H. Lawton, M. Shachak // *Oikos*, 1994. Vol. 69(3), p. 373-386.
2. Lavelle P. Soil Ecology / P. Lavelle, A.V. Spain // Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001. 654p.
3. Wardle D.A. Communities and ecosystems: linking the aboveground and belowground components / D.A. Wardle // Princeton: Princeton University press, 2002. 392 p.
4. Using ecosystem engineers to restore ecological systems / J.E. Byers, K. Cuddington, C.G. Jones et al. // *Trends in Ecology & Evolution*, 2006. Vol. 21(9), p. 493–500.
5. Robidoux P. Y., Ecotoxicological evaluation of three deicers (NaCl, NaFo, CMA) - Effect on terrestrial organisms / P. Y. Robidoux, C. E. Delisle. // *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 2001. Vol.48, p.128–139.
6. Guzyte G., Sujetoviene G., Zaltauskaite J. Effects of salinity on earthworm (*Eisenia fetida*) Environmental engineering. [The 8th International Conference]. Vilnius, 2011, p. 111-114.
7. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат, ацетат- ионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель». ПНД Ф 16.1:2.2.3:2.2.69-10 - М., 2010. - 41 с.