

Аборигенный и инвазивные виды дождевых червей по разному влияют на индексы стабильности органического вещества черноземов гидрометаморфизованных

Голованова Елена,
Руди Виолетта

Лаборатория систематики и экологии беспозвоночных

Омский государственный педагогический университет, Россия. e-mail: nilseb@omgpru.ru



Распространение чужеродных (инвазивных) видов дождевых червей *Aporrectodea caliginosa* и *Eisenia tracta* на территории Омской области представляет опасность для аборигенного вида *Eisenia nordenskioldi pallida*. Это влечет за собой изменение в степени разложения и стабильности почвенного органического вещества.

Цель работы
Анализ влияния аборигенного и инвазивных эндогеичных видов дождевых червей, а также их ассоциаций на скорость разложения и стабильность органического вещества черноземов гидрометаморфизованных.

Задачи исследования

- 1. Оценить как изменяются индексы стабильности по почвенному профилю;
- 2. Проанализировать воздействие разных видов дождевых червей на индексы стабильности ПОВ;
- 3. Оценить влияние взаимодействия различных видов дождевых червей на индексы стабильности ПОВ;

Экспериментальная часть

На протяжении 11 мес. был проведен полевой эксперимент в мезокосмах на черноземах гидрометаморфизованных (Gleyic Chernozems). Образцы почвы по окончании эксперимента отбирали послойно. Образцы предварительно высушивали при 60°C в сушильном шкафу и измельчали в лабораторной мельнице.

ИК-спектры поглощения регистрировали на ИК-Фурье-спектрометре FT-801 (СИМЭКС) в интервале волновых чисел 500–4000 см⁻¹ с числом сканов 20, используя программное обеспечение ZaiR 3.5 (СИМЭКС). На основе заметных полос, отмеченных в спектрах, отобрали 5 органических полос, которые анализировали для объединения площадей полос.

Статистический анализ

Проверка нормальности: критерий Шапиро-Уилка (p=0.05). При значениях критерия Шапиро-Уилка p>0.05 использовали ANOVA (трехфакторный) + критерий Тьюки. При значениях критерия Шапиро-Уилка p≤0.05 для проверки гипотез использовались непараметрические методы: критерий Краскела-Уоллиса и множественное сравнение рангов для всех групп. ПО: Statistica 13.

Гипотеза: влияние аборигенного вида *E. n. pallida* и инвазивных видов *A. caliginosa* и *E. tracta*, а также их взаимодействия, на индексы скорости разложения и стабильности различается.

Схема эксперимента

ПАРАМЕТРЫ ПОЛЕВОГО ОПЫТА

Длительность: 11 месяцев
Тип почв: Черноземы гидрометаморфизованные (Gleyic Chernozems)
Повторность: 5-кратная
Объем выборки: 320 почвенных проб

8 ВАРИАНТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА

- Контроль (без червей)
- 3 монокультуры (по 6 особей)
- 3 попарные комбинации (3+3 особи)
- Трехвидовая ассоциация (2+2+2 особи)

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПОВ

Относительная площадь полосы = $\frac{\text{Область определенной полосы}}{\text{Сумма площадей всех полос}} \times 100$

Относительную площадь пиков использовали для оценки того, как изменялись площади пиков относительно друг друга

Индексы

$C^-/O^- = \frac{(2960-2840)+(1680-1580)+(1547-1510)+(1465-1360)}{(1750-1700)+(1175+1148)}$

Индекс отражает степень стабильности ПОВ

Ароматичность = $\frac{(1680-1580)}{(2960-2840)+(1465-1360)}$

Индекс отражает скорость разложения

Диапазоны выбранных полос, см ⁻¹	Группы
2960–2840	алифатический C
1740–1700	карбоксильная группа
1680–1580	ароматический C
1547–1510	амид N
1465–1360	алифатической изгиб C–H
1175–1148	полисахарды

Виды дождевых червей

- *Eisenia nordenskioldi pallida* — аборигенный вид;
- *Aporrectodea caliginosa* — инвазивный вид европейского происхождения;
- *Eisenia tracta* — инвазивный вид из Рудного Алтая.

ПОЧВЕННЫЕ СЛОИ



- Горизонт А (Гумусовый)
- Горизонт АВ (Переходный)
- Горизонт В (Иллювиальный)

Результаты

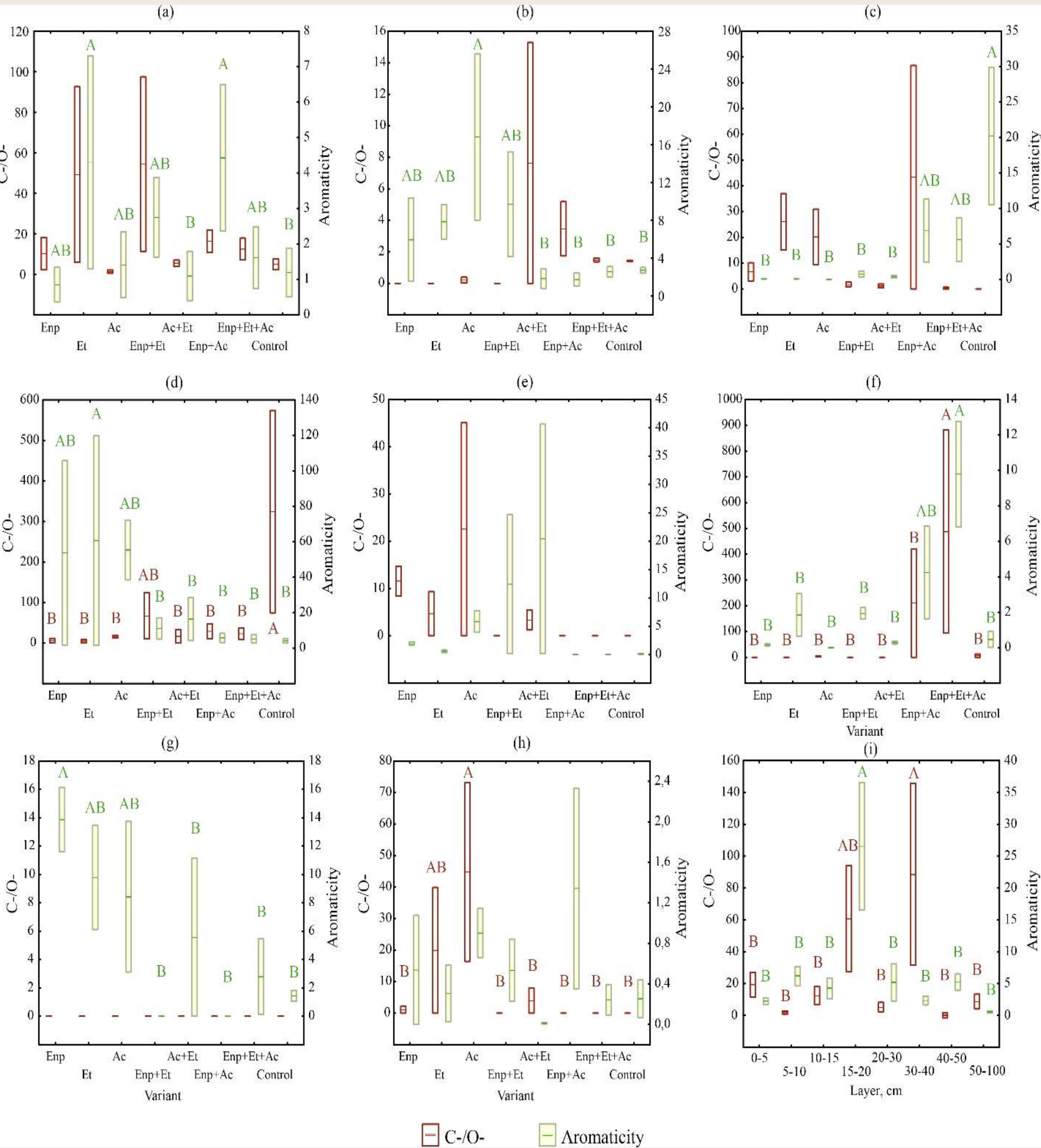


Рис. 1. Индексы C-/O⁻ и ароматичности в различных вариантах эксперимента для слоев: а – 0–5 см, б – 5–10 см, с – 10–15 см, д – 15–20 см, е – 20–30 см, ф – 30–40 см, г – 40–50 см, h – 50–100 см, i – по всем слоям без учета вариантов. Разные заглавные буквы указывают на существенные различия (p ≤ 0.05) между вариантами

ОБЩАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ПО ГЛУБИНЕ

С глубиной мезокосма наблюдаются закономерные изменения состава почвенного органического вещества (ПОВ). В слое 15–20 см зафиксированы максимальные значения ароматичности, а в слое 30–40 см — наибольшее значение индекса C⁻/O⁻.

ОЦЕНКА ВЕРХНИХ СЛОЕВ ПОЧВЫ

- 0–5 см** Наибольшие значения индекса лабильности (индекс ароматичности) отмечены для моноварианта с *E. tracta* и ассоциации аборигенного вида с *A. caliginosa*;
- 5–10 см** Наиболее высокое значение индекса ароматичности ПОВ зафиксировано в монокультуре инвазивного вида *A. caliginosa*;
- 10–15 см** Максимальные значения ароматичности выявлены в контрольном варианте (без червей);
- 15–20 см** Высокие уровни ароматичности зафиксированы преимущественно в моновариантах эксперимента у всех видов, а индекс стабильности был больше всех в контрольном варианте;
- 20–30 см** Высокие уровни ароматичности зафиксированы для вариантов совместного обитания *E. n. pallida* с *E. tracta* и *A. caliginosa* с *E. tracta*.

ОЦЕНКА НИЖНИХ СЛОЕВ

- 30–40 см** Наиболее устойчивое ПОВ и одновременно с этим высокое значение скорости разложения ПОВ было выявлено при обитании трехвидовой комбинации дождевых червей.
- 40–50 см (AB)** Максимальные значения ароматичности ПОВ зафиксированы при обитании аборигенного вида.
- 50–100 см (B)** Наибольшее значение соотношения C⁻/O⁻ (стабилизация ПОВ) отмечено для моноварианта с инвазивным видом *A. caliginosa*.

● ГЛАВНЫЕ ВЫВОДЫ

Аборигенный и инвазивные виды дождевых червей по-разному влияют на скорость разложения и стабильность органического вещества по почвенному профилю.

Инвазивный вид *A. caliginosa* в моновариантах способствовал увеличению скорости разложения почвенного органического вещества в слое **5–10 см**, а в слое **50–100 см** увеличивал долю стабильного ПОВ, что отразилось на индексе соотношения C⁻/O⁻, но этот эффект нивелируется при взаимодействии.