

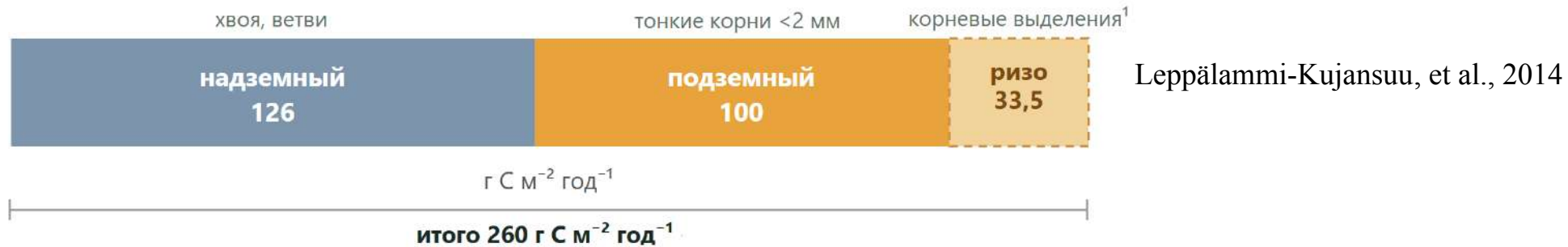
Влияние корневого опада на сообщества почвенных животных: полевой эксперимент

Кудрин А.А., Таскаева А.А.

ИБ ФИЦ КомиНЦ УрО РАН г. Сыктывкар



- Поступает в почву в довольно больших объемах, сопоставимых с надземным опадом, но труднодоступна для биоты (лигнины, танины и т.д.).



- В минеральных слоях почвы, где органическое вещество лимитировано, жизнь концентрируется именно вдоль корней. Однако до конца не ясно, обеспечивается ли эта жизнь только за счет корневых выделений, или сам корневой опад также играет важную роль

Мы предполагаем что влияние корневого опада (корневой некромассы) на почвенную фауну носит пространственно локализованный характер и проявляется преимущественно в минеральной почве, где альтернативные источники органики лимитированы.

Подходы к дизайну эксперимента

1. Исключение влияния живых корней и их ризодепозитов, для изоляции эффекта мёртвого органического вещества на почвенную биоту.
2. Учёт накопления некромассы. Постоянное поступление опада в сочетании с медленной деструкцией приводит к прогрессивному накоплению некромассы в почве. Этот фактор следует закладывать в модель как фоновое условие.
3. Моделирование поступления опада. Вместо непрерывного внесения растительного материала имитация поступления опада путём однократного (пульсового) внесения пула некромассы тонких корней. Такой подход позволяет:
 - контролировать исходное количество и качество субстрата;
 - отслеживать эффект без наложения новых порций органики и нарушения почвы.

Запас некромассы тонких корней в почве бореальных лесов

Источник	Что измеряется	Пул, мг/см ³	≈ г/м ² на слой 10 см	n наблюдений
Wang et al. 2018, глобальный мета-анализ	Запас мёртвых корней ≤2 мм	1,14 ± 1,71	114	149
Wang et al. 2019, мета-анализ Сев. полушарие	Средний по месяцам запас мёртвых корней ≤2 мм	1,05 ± 0,32	105	52

Дизайн эксперимента:

а — Структура заложения



- К КОНТРОЛЬ**
без добавления корней
- X1 +100 г/м² = 1 мг/см³ (слой 0–10 см)**
нормальное (фоновое) количество
- X2 +200 г/м² = 2 мг/см³ — доза ×2**
усиление эффекта корневого опада
- ↔ расстояние между блоками 80–100 м

1 мг/см³ ≈ естественный запас (пул) мёртвых тонких корней минеральной почвы бореальных лесов: Wang 2018 — 1,14; Wang 2019 — 1,05 мг/см³

б — Устройство варианта (тритмента)

Разрез короба 25×25×10 см



Вид сверху: блок — 3 короба в ряд



Доза на объём короба (6250 см³):
X1 — 100 г/м² → 6,25 г корней на короб (= 1 мг/см³)
X2 — 200 г/м² → 12,5 г (= 2 мг/см³)

в — Схема отборов



Закладка эксперимента



Оценивали:

1. Микробную биомассу методом субстрат индуцированного дыхания (СИД)
2. Сообщество колеммбол (численность, состав, экологические группы)
3. Сообщество нематод (численность, состав, трофические группы, индексы)

Анализ построен на расчете размера эффекта (отношение откликов - $\ln RR$)

$$\ln RR = \ln(X_{\text{э}}/X_{\text{к}})$$

$X_{\text{э}}$ — среднее значение признака при внесении корней.

$X_{\text{к}}$ — среднее значение признака в контроле;

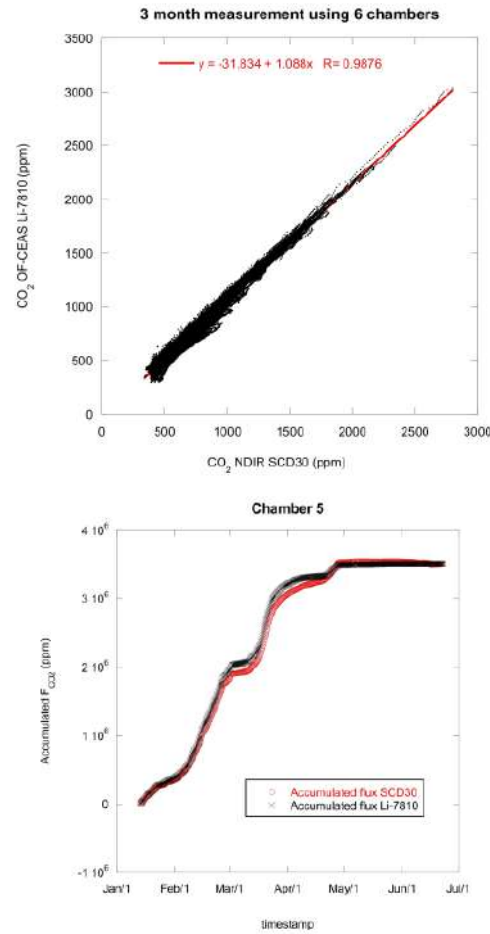
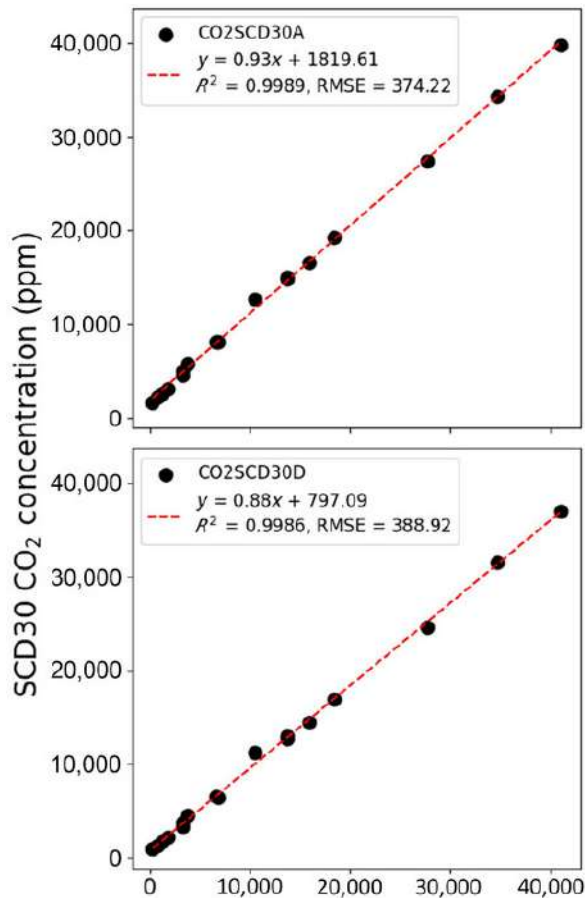


Figure 10. Accumulated fluxes from SCD30 and Li-7810 data.

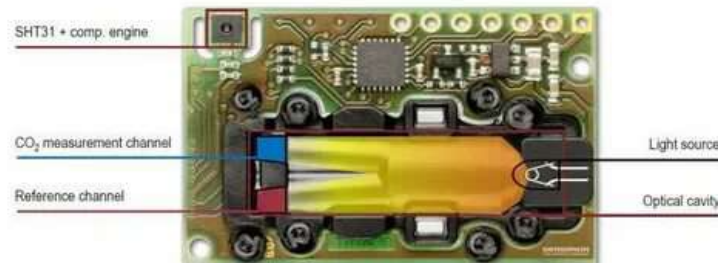
(Nguyen et al., 2025)

(Zawilski, Bustillo,

2024)

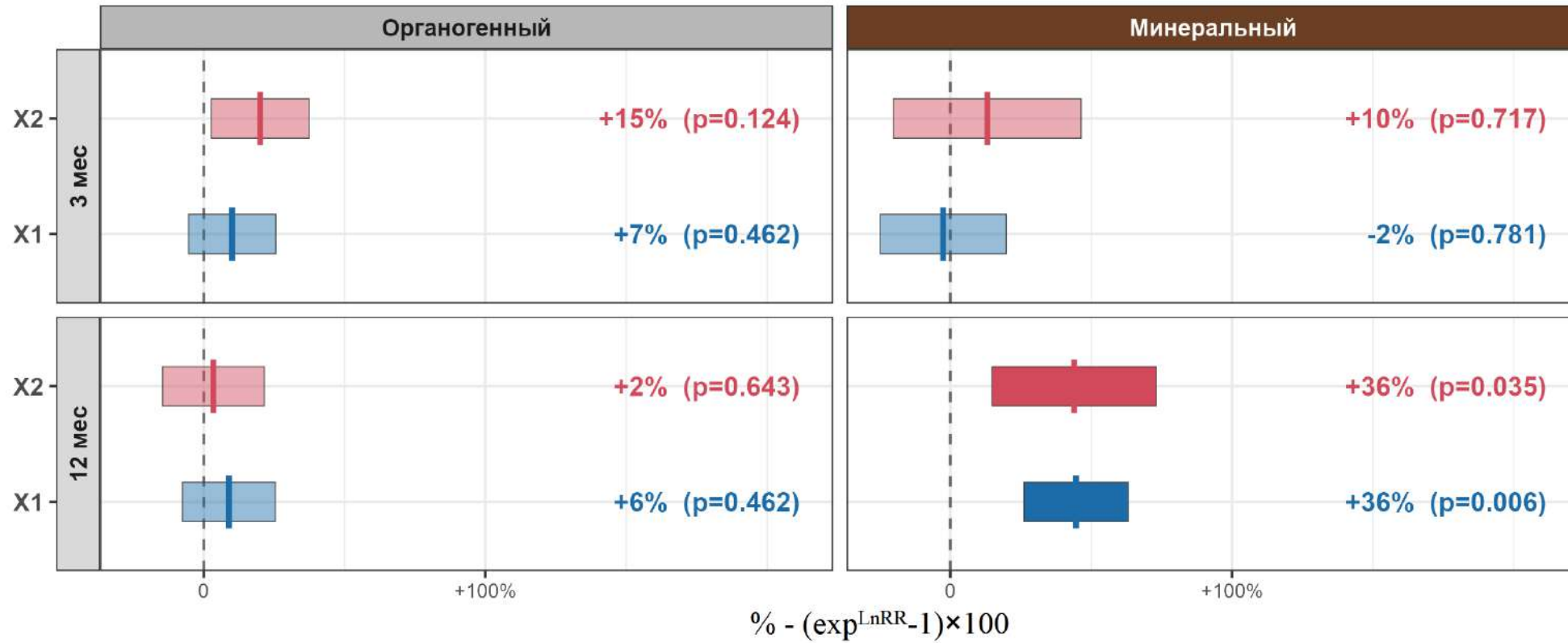
SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

SCD 30

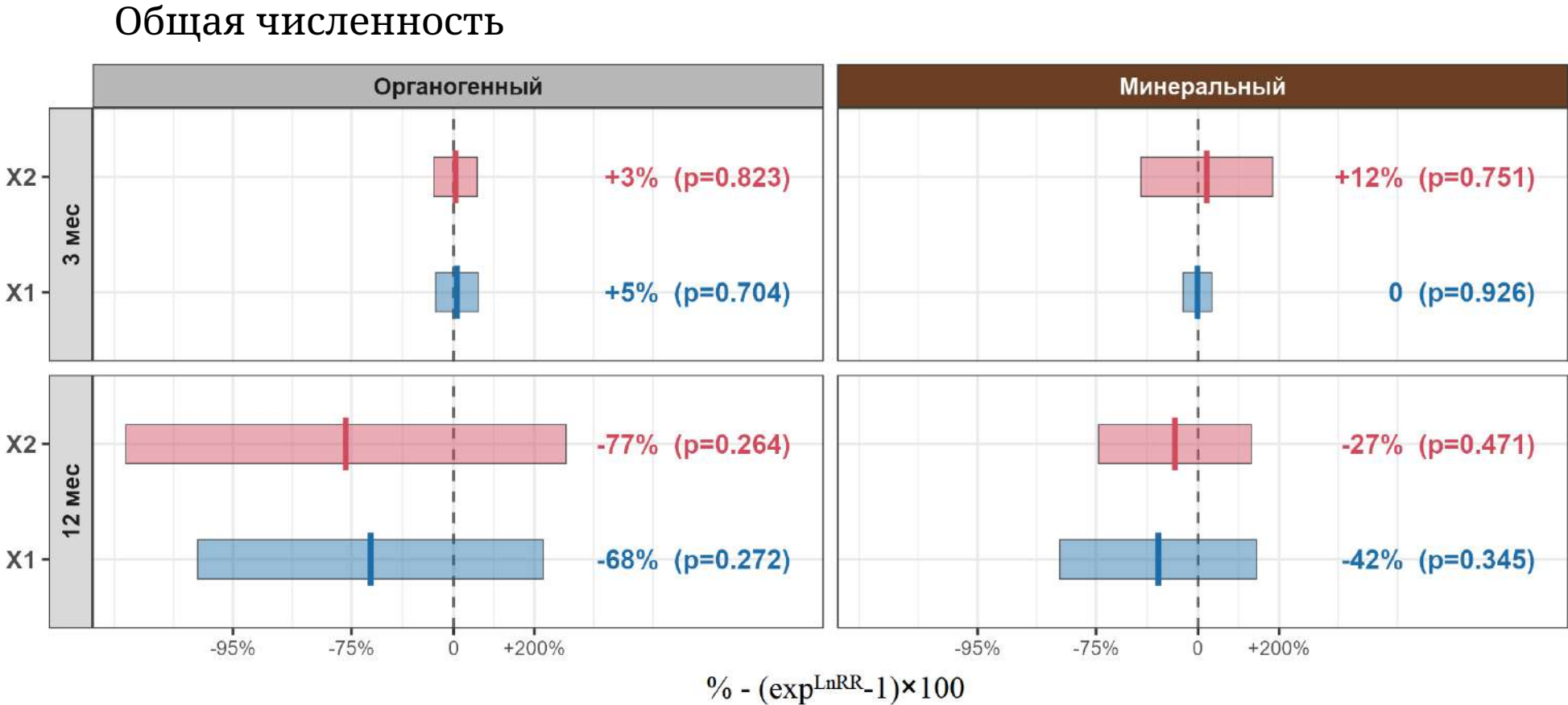


Анализатор
концентрации
углекислого газа
на базе датчиков
SCD 30

Микробная биомасса отреагировала в минеральном, но не в органогенном горизонте

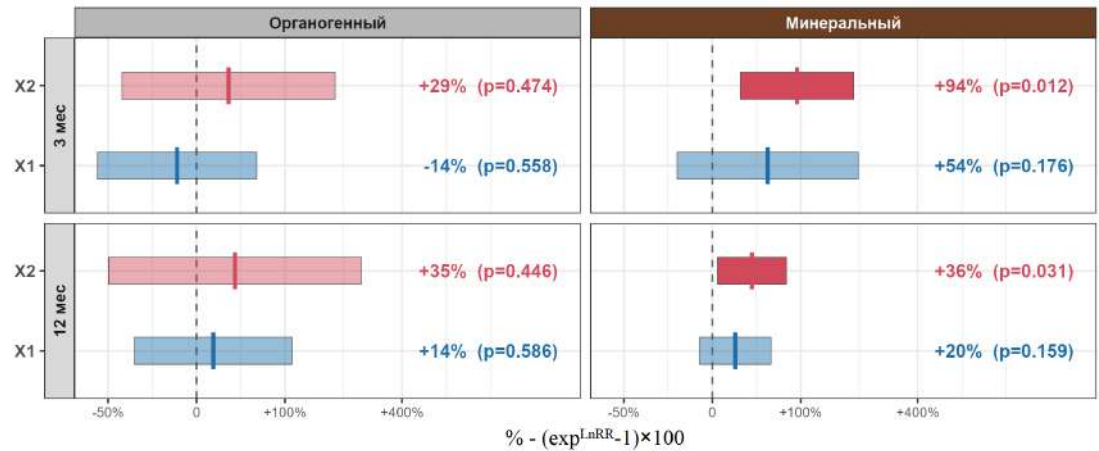


Коллемболы проигнорировали внесение корней

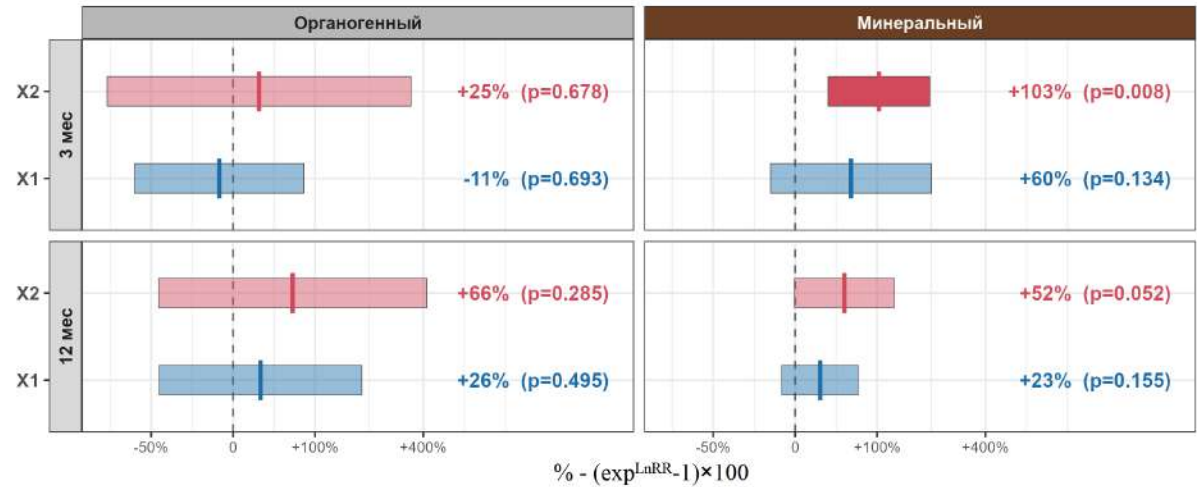


Рост нематод исключительно в минеральной почве при двойном внесении корней, обусловлен увеличением численности бактериотрофов

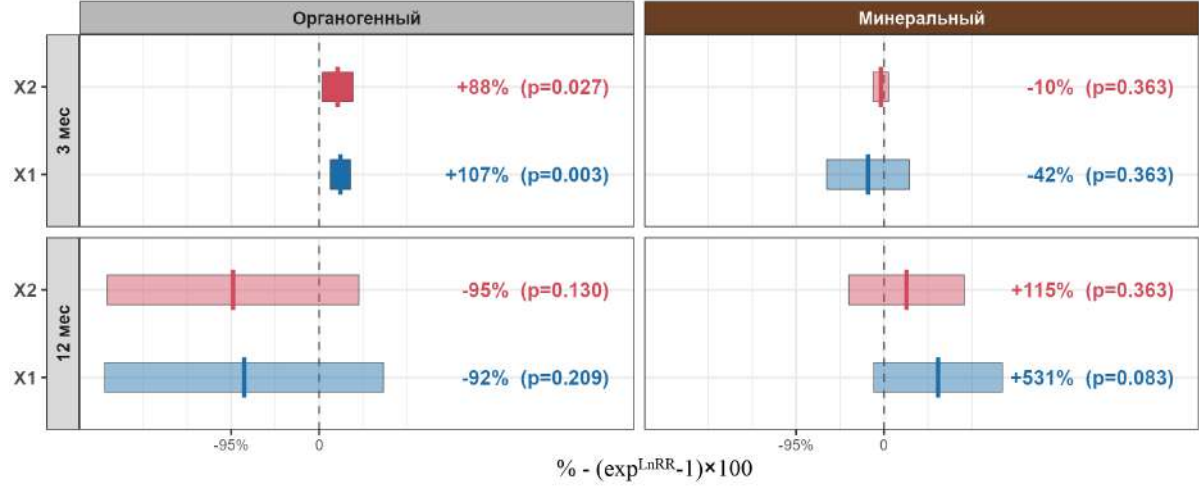
Общая численность



Бактериотрофы



Хищники



Результаты показывают, что влияние корневой некромы на почвенную фауну весьма ограничено. Даже в минеральном горизонте, где источники органики строго лимитированы, эффект проявляется крайне фрагментарно. Обнаруженный эффект является таксон-специфичным: коллемболы не реагируют на внесение мертвых корней, а нематоды реагируют преимущественно через бактериальный канал. При этом проявление эффекта зависит от объёма некромы. Эффект проявляется только при внесении «большого» количества биомассы корней.