

Представленность генов метаболических путей трансформации органического вещества в черноземе выщелоченном Приобья

Коваленко А.В.^{1*}, Маркелова М.И.¹, Данилова А.А.²

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

² Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Краснообск, Россия

* annashabot@gmail.com

Ключевые слова: метаболические пути; агротехнологии; представленность генов; органический углерод

Мотивация и цель: Снижение интенсивности воздействия вспашки на почву признается одним из путей снижения эмиссии CO₂ из агропочв. В настоящее время в целом известны параметры изменения метаболизма органических веществ (ОВ) в почве при переходе от целины к пашне и от отвальной вспашки к поверхностной обработке. Для углубления знаний по проблеме необходимы исследования на основе современных молекулярных методик. Была поставлена цель изучить представленность генов (ПГ) некоторых метаболических путей трансформации ОВ в черноземе выщелоченном Приобья в ряду агрофонов: длительный бессменный пар – вспашка – поверхностная обработка.

Методы и алгоритмы: Почва отобрана в августе 2023 г. на многолетнем стационарном опыте СФНЦА РАН в окрестностях г. Новосибирска. Варианты опыта: длительный бессменный пар, отвальная вспашка, поверхностная обработка. На каждом варианте образцы отобрали в трех независимых точках по слоям 0–10 и 10–20 см. Всего исследовано 18 образцов. Из образцов почвы была выделена тотальная ДНК с последующим секвенированием на NextSeq500. Прочтения были картированы на базу данных метагеномного конвейера bioBakery HUMAnN3 с последующей статистической обработкой в DESeq2.

Результаты: Представленность генов, участвующих в метаболизме стабильных соединений углерода в почве (*ChiC*), не зависела от варианта опыта. Различия обнаружены в ПГ деградации лабильного ОВ. В почве под растениями в сравнении с паром была достоверно повышена ПГ фермента альфа-амилазы *treS*. В сравнении с паром на фоне вспашки отмечено повышение ПГ арабинозидазы *abfA*, на фоне поверхностной обработки – бета-глюкозидазы *bglB*. Наиболее существенное различие между парующим и культивируемым вариантами почвы заключалось в преобладании в последних генов субъединиц рибулозобисфосфат карбоксилазы *rbcL*, вовлеченной в процесс фиксации атмосферного углерода, что очевидно связано с развитием альгофлоры.

Заключение: Отсутствие различий в ПГ метаболизма устойчивых фракций ОВ в ряду вариантов свидетельствует, что изученные способы воздействия на почву слабо влияли на гумифицированную часть ОВ почвы. Динамика ПГ деградации лабильного ОВ в изученном ряду вариантов еще раз свидетельствует о значимости поступающего в почву растительного опада в метаболизме вещества и энергии в экосистеме.