

Влияние агроприемов на генетический потенциал микробиоты почв Приобья, связанный с метаболизмом азота

Пономарева Е.^{1*}, Маркелова М.¹, Данилова А.²

¹ Казанский федеральный университет, КФУ, Казань, Россия

² Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Краснообск, Россия

* elizavettunina@mail.ru

Ключевые слова: агротехнологии; микробном почв; функциональный потенциал; метаболизм азота; представленность генов

Мотивация и цель: Недостаток азота относится к основным ограничивающим факторам в современном аграрном производстве. Особенности метаболизма элемента в почве имеют решающее значение в обеспечении продукционного процесса культур и стабильности функционирования экосистемы. Замена вспашки поверхностной обработкой, в частности, преследует цель ограничения избыточного образования минерального азота, что предотвращает загрязнение объектов окружающей среды. Изучение генетических механизмов метаболизма азота в почве в настоящее время находится в начальной стадии. Почвы Сибири в этом направлении практически не изучены. Поэтому целью нашей работы стало изучение представленности генов (ПГ) метаболизма азота в почвах Приобья в зависимости от способа механического воздействия на почву.

Методы и алгоритмы: Почва отобрана в августе 2023 г. на многолетнем опыте СФНЦА РАН в окрестностях г. Новосибирска. Варианты опыта – длительный бессменный пар, отвальная вспашка, поверхностная обработка. В опыте выращивали пшеницу при полном минеральном удобрении и защите растений. На каждом варианте образцы отобрали на трех независимых точках по слоям 0–10 и 10–20 см. Из почвы была выделена тотальная ДНК, библиотеки секвенированы на платформе Illumina NextSeq 500. Прочтения были картированы на базу данных метагеномного конвейера bioBakery: HUMAnN3. Статистический анализ проведен с помощью пакета DESeq2.

Результаты: Не отмечено достоверных отличий между вариантами опыта по ПГ метаболических путей азотфиксации. Обнаружено снижение ПГ нитрификации pmoC - amoC в почвах после отвальной и поверхностной обработки по сравнению с почвой пара. Представленность генов нитратредуктаз parA и parB , а также редуктазы N2O nosZ была повышена в образцах почвы, подвергавшейся отвальной и поверхностной обработке в сравнении с почвой пара. Также выявлено снижение ПГ нитратредуктазы narI в почвах после отвальной вспашки и увеличение нитритредуктазы nirK в почвах после поверхностной обработки по сравнению с почвой пара. Кроме того, общая ПГ денитрификации была достоверно повышена в образцах почв, подвергавшихся обработке в сравнении с почвой пара.

Заключение: Снижение интенсивности нитрификации и тенденция к повышению денитрификации при прекращении отвальной вспашки – известные в земледелии закономерности. В работе получены данные для их обоснования с точки зрения генетического потенциала микробиоты почвы.