

Метагеномный анализ ризосферы зернофуражных культур в условиях Западной Сибири

Киселёва Алина Андреевна

Аспирант

Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина, Омская область,
Россия

E-mail: alina.veinbender@mail.ru

*исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-76-10064,
<https://rscf.ru/project/23-76-10064/>

Повышение урожайности зерновых культур является основной задачей сельского хозяйства. Так как большинство посевных площадей в нашей стране находится в зонах рискованного и неустойчивого земледелия, использование бактериальных удобрений, может быть, одним из основных факторов получения стабильных урожаев [1].

С середины 20-го века и особенно в течение последних 20 лет сельское хозяйство в экономически развитых странах сосредоточено на развитии органического сельского хозяйства и производстве экологически чистых и полноценных продуктов питания, которое основано на сокращении или полном запрете обработки растений и почвы синтетическими минеральными удобрениями, химическими средствами защиты и генетически модифицированными организмами [2].

Цель исследований – провести анализ грибной компоненты микробиома (на уровне порядка) ризосферы зерновых культур в различных почвенно-климатических условиях Западной Сибири, для установления таксономического разнообразия зональных почв.

Методика.

В полевых опытах в двух зонах Омской области (южная лесостепь - опытный участок № 1 и подтайга - опытный участок № 2) было исследовано влияние биопрепаратов Мизорин (*Arthrobacter mysorens* 7) и Флавобактерин (*Flavobacterium* sp. L-30.) (производство ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург, Пушкин) на состав грибного сообщества ризосферы новых сортов сельскохозяйственных культур.

Схема опыта предполагала изучение следующих вариантов: агрокультура (фактор А) - яровая мягкая пшеница сорт Тарская 12, овес – сорт Сибирский геркулес; бактериальный препарат для инокуляции семян (фактор В) [U+2012] без препарата, Мизорин, Флавобактерин.

Для инокуляции семян использовали препараты комплексного действия, изготовленные во Всероссийском НИИ сельскохозяйственной микробиологии (ФГБНУ ВНИИСХМ, г. Санкт-Петербург, Пушкин) Мизорин и Флавобактерин. Мизорин (*Arthrobacter mysorens* 7) [U+2012] бактериальный препарат для повышения урожайности и улучшения качества продукции. Норма внесения 0,3 кг (л)/гект. норму семян (1,5 кг на 1 т семян). Флавобактерин (*Flavobacterium* sp. L-30) [U+2012] биопестицид, препарат азотфиксирующих бактерий фунгицидно-стимулирующего действия, рекомендуется для предпосевной обработки семенного материала зерновых культур.

Работы по установлению таксономического разнообразия грибного сообщества выполнялись отделением «Геномные технологии» Центра коллективного пользования научным оборудованием «Геномные технологии, протеомика и клеточная биология» ФГБНУ ВНИИСХМ (ЦКП ГТП и КБ ФГБНУ ВНИИСХМ). Для выделения тотальной ДНК грибной биомассы из образцов почвы был использован протокол RIAM [3].

Результаты.

В ризосферном эукариотном сообществе, по данным молекулярно-генетических исследований, насчитывалось преимущественно 15 порядков. Выявлены доминирующие порядки с обилием от 21,8% до 6,7%: Нипоскреалес, Плеоспоралес, Сординariales, Мортиереллалес (рис.).

Установлено преимущественно положительное воздействие биопрепаратов ассоциативной азотфиксации на грибное сообщество почвы (ризосферы) опытных участков, расположенных в разных почвенно-климатических зонах. При бактеризации семян отмечен рост сапротрофных порядков грибов по отношению к контрольным вариантам Нипоскреалес, Сординariales, Мортиереллалес, Теллеболалес и др. Активно проявлялись фунгицидные свойства интродуцированных в почву штаммов бактерий относительно фитопатогенных грибов порядков Плеоспоралес (в ризосфере пшеницы обилие в варианте Мизорин - 8,0 %, Флавобактерин - 9,6 %, при уровне на контроле - 19,8 %), Ерисипхалес (в ризосфере пшеницы в варианте Флавобактерин обилие составило 0,1%, при уровне на контроле - 2,8%) и др. Выводы. На основе анализа последовательностей генов ITS в образцах почвы, отобранных в опытах, было выявлено 15 основных порядков, заселяющих ризосферу зерновых. В общем обилии порядков доминировали представители (расположены в убывающем ряду) Нипоскреалес (21,8 %) > Плеоспоралес (11,4 %) > Сординariales (11,0 %) > Мортиереллалес (6,7 %) > Капнодиялес (3,9 %).

Источники и литература

- 1) 1. Soil bacterial quantification approaches coupling with relative abundances reflecting the changes of taxa / Z. Zhang, Y. Qu, S. Li, et al. // Scientific Reports. 2017. No. 7. P. 4837. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28684789/> (дата обращения: 11.11.2024). doi: 10.1038/s41598-017-05260-w.
- 2) 2. Culturing a plant microbiome community at the cross-Rhodes / S. L. Lebeis, M. Rott, J. L. Dangl, et al. // New Phytol. 2012. No. 196. P. 341–344. doi: 10.1111/j.1469-8137.2012.04336.x
- 3) 3. Plant health: feedback effect of root exudates-rhizobiome interactions / O. S. Olanrewaju, A. S. Ayangbenro, B. R. Glick, et al. // Appl Microbiol Biotechnol. 2019. No. 103. P. 1155–1166.

Иллюстрации

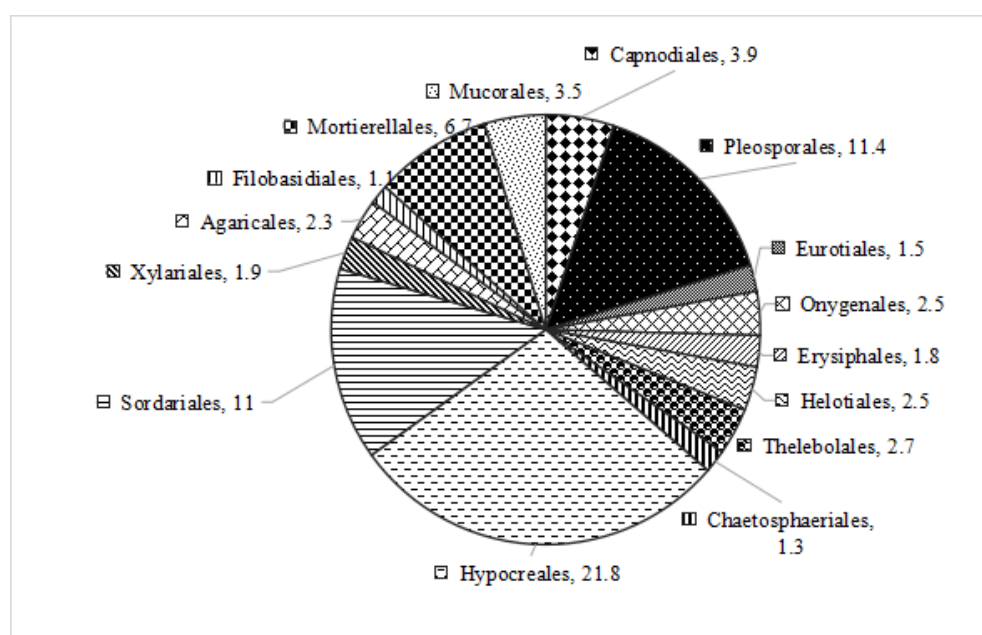


Рис. : Состав и представители доминирующих порядков в микробиоме ризосферы зерновых культур (лугово-черноземная и серая лесная почва), %.