

Патыка Н.В. чл.-корр., д.с.-х.н., профессор, **Патыка Т.И.** д.с.-х.н.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина;
pattyka@gmail.com

АГРОИНЖЕНЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ

тезисы пленарного доклада

Рассматриваются научно-обоснованные подходы к изучению биологических (растительно-микробных) систем, значимость их разнонаправленных взаимодействий для формирования продуктивных агросистем. Развитие наукоемких биотехнологий и агроинженерных подходов дают возможность раскрыть механизмы и обеспечить новыми знаниями о формировании ризосферных взаимодействий систем. Акцентировано внимание на необходимости комплексных исследований относительно прогнозирования и управления биоразнообразием почвенной микробиоты.

Scientific-based approaches to the study of biological (plant-microbial) systems, the significance of their multidirectional interactions for the formation of productive agrosystems are considered. The development of science-intensive biotechnologies and agroengineering approaches make it possible to uncover mechanisms and provide new knowledge about the formation of rhizosphere interactions and systems. Attention is focused on the need for comprehensive research on the prediction and management of soil microbiota biodiversity.

Ключевые слова: растительно-микробные системы; ризосфера; биом; метагеном.

Keywords: plant-microbial systems; rhizosphere; biome; metagenome.

Введение

Оптимизация нормальной сбалансированной по содержанию (составу и биоразнообразию) функционально значимой микробиоты и уровня эффективного взаимодействия с растением в ризосфере является ключевым компонентом комплексного здорового эволюционного функционирования почвенного биома агроэкосистем. В условиях полного отсутствия и для преодоления методических ограничений в традиционных стратегиях земледелия становится очевидным введение наукоемкого биотехнологического управления экосистемами. Существует много положительных примеров оптимизации агроценозов, такие как индукция природных механизмов резистентности к стрессовым, антропогенным или патогенным факторам на фоне повышения полиморфизма и, соответственно, разного уровня функциональной направленности почвенной биоты. Применение общепринятых методических подходов контроля биологических систем аграрного использования на сегодня оказались неэффективными, поскольку их действие, в том числе и химический контроль, не может заменить и способствовать стимулированию эволюционных экологических процессов. Так, на сегодня целостный биологический подход является лучшей стратегией для эффективного технологического контроля почвенных биологических ресурсов через комплексную интеграцию биотехнологических, химических, физических подходов и технологий на основе их управления.

На сегодня научно доказана возможность реализации агроэкологических биотехнологий контроля фитопатогенов. Оценка особенностей систем возделывания сельскохозяйственных культур с учетом связей между методами, позволило учитывать комбинации ризосферных эффектов на изменения биомов, в том числе развитие различных вредителей и болезней. Такой научный подход свидетельствует о возможности комбинированного применения инновационных разработок с функциональными особенностями биологических систем благодаря их агроэкологическому и методическому обоснованию. Такие подходы на основе оптимизации природных мобилизованных ресурсов способствуют повышению биологических механизмов системной устойчивости растений к фитопатогенам. Однако

сейчас средства защиты растений практически не рассматриваются как фактор регулирования заселения микроорганизмами ризосферы.

Биотехнологический контроль ризосферы сегодня является неотъемлемой частью стадии проектирования систем выращивания сельскохозяйственных культур и, в первую очередь, должен базироваться на сочетании полифункционального разноуровневого растительно-микробного взаимодействия. Конструкция этих систем способна на уровне самоорганизации функционально регулировать стадии распространения и ингибировать патогены, а также основываться на принципах мобилизации и регуляции экологических процессов (стимуляция роста посевного материала, индукция системного иммунитета растений, биозащита ризосферы). Структура агроэкологической инженерии должна охватывать целостный подход, основой которого является ризосферные трофические функции.

Метагеном групп почвенных микроорганизмов значительно больше, чем сам геном растения, и по своим функциям в процессе формирования растительно-микробных систем расширяет геном растения практически вдвое. Растения и микроорганизмы в этих системах можно рассматривать как суперорганизм, который частично зависит от функциональных особенностей микробиома. Основным современным научным направлением является получение представления о природных механизмах, лежащих в основе формирования морфологических, физиологических, биохимических и других характеристик роста и развития растений в процессе онтогенеза. Следующей задачей науки будет расширение знаний взаимодействий в среде ризосферы.

Способность культур к контролю за формированием в ризосфере специфического, в частности антагонистического, пула микроорганизмов дает широкие перспективы для биотехнологического использования в растениеводстве, как это было показано на примере формирования системной устойчивости растений к патогенным микроорганизмам. На основе природных и биотехнологически сложившихся генотипов растений направлена селекция сельскохозяйственных культур за счет экссудации, аллопатично растительно-микробных систем с повышенной способностью к взаимодействию с конкретными функциональными микробными генотипами является мощным эффективным средством для повышения/сопротивления сельскохозяйственных культур к болезням и, в конце концов, будет иметь положительный экологический и продуктивный эффекты. Дальнейшее развитие селекции культурных сортов, которая проводится в направлении формирования эффективного растительно-микробного ассоциированного взаимодействия, позволит увеличить полиморфизм и количество вариантов селекции и критерии их отбора. Однако это требует разработки соответствующих концепций их разведения, которая учитывала бы оценку линий растительного материала на фоне повышенного взаимодействия с почвенным микробиомом. Следует отметить, что для этого понадобится много объединенных усилий ученых биотехнологов, селекционеров, генетиков, микробиологов и экологов для исследования механизмов формирования и функционирования этих взаимодействий.

Итак, прямой селекционный отбор для формирования ризосферных признаков остается исключительным малоэффективным элементом для современного аграрного производства, потому что на сегодняшний день недостаточно исследованы и раскрыты соответствующие механизмы их формирования (как целой системы и в течение онтогенеза или условий окружающей среды и т.д.). Перспективным видится развитие молекулярно-биологических исследований по маркерным и сигнальным признакам локусов генов интереса, влияющих на их формирование, и от которых функционально зависят эти растительно-микробные системы.

Библиографические ссылки

1. *Гадзало Я.М., Патыка Н.В., Заришняк А.С.* Агробиология ризосферы растений: монография. К.: Аграрнанаука, 2015.