

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ БОБОВЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ БИОРЕГУЛЯТОРОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*О.Л. Канделинская¹, Е.Р. Грищенко¹, К.Ю. Рипинская,
З.М. Алещенко², Л.Е. Картыжова², В.Н. Жабинский³, В.Н. Халецкий⁴*

*¹Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича,
Национальная академия наук Беларуси*

²Институт микробиологии, Национальная академия наук Беларуси

³Институт биоорганической химии, Национальная академия наук Беларуси

*⁴Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция,
Национальная академия наук Беларуси*

e-mail: okandy@yandex.ru

Важнейшим аспектом решения проблемы дефицита кормового и пищевого белка в мире является обеспечение стабильности урожаев и устойчивости бобовых культур, являющихся источником ценных белков. Однако при этом важно учитывать, что в ряде случаев высокая устойчивость бобовых к неблагоприятным факторам среды не всегда сопряжена с высокой семенной продуктивностью и качеством урожая. В этой связи особую значимость приобретают биотехнологии, обеспечивающие, с одной стороны, сохранение и приумножение симбиотического потенциала бобовых, и, с другой стороны, экологически безопасное повышение их продуктивности и устойчивости к действию неблагоприятных факторов среды биотической и абиотической природы.

Одним из возможных подходов к решению подобного рода задач является создание симбиотических систем путем модификации процессов узнавания и симбиотических взаимодействий между бобовым растением и клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*. В качестве инструмента для реализации этого могут быть использованы биомолекулы, выполняющие в растениях сигнальные функции и обеспечивающие высокий уровень интеграции физиологических процессов растения-хозяина и клубеньковых бактерий и, следовательно, высокоэффективный симбиоз за счет усиления конкурентной способности и симбиотических свойств интродуцируемых в почву штаммов. К таковым можно отнести гликопротеины семейства лектинов растительного происхождения и стероидные гормоны растений брассиностероиды.

Считается, что лектины бобовых растений принимают участие в реализации программ инвазии и клубенькообразования, оказывают влияние не только на избирательность взаимодействия макро- и микросимбионта в бобово-ризобиальном симбиозе, но и уровень вирулентности, специфичности и симбиотической активности клубеньковых бактерий, их аккумуляцию и фиксацию на поверхности корневых волосков. Вовлеченность фитолектинов в формирование эффективного бобово-ризобиального симбиоза, - от процессов инокуляции бобовых клубеньковыми бактериями до формирования и развития

функционально активных клубеньков, способность данных белков модифицировать как свойства микросимбионта, так и морфофизиологический статус самого растения, открывает определенные перспективы для разработки новых экологически безопасных технологий к направленной регуляции эффективности азотфиксирующей активности симбиотической системы бобовых, их продуктивности и устойчивости. Несомненно, что точкой приложения здесь оказываются и качественные показатели продуктивности – содержание белка в семенах, его аминокислотный состав и биологическая ценность [1].

Весьма плодотворным подходом является также использование на посевах бобовых культур brassinостроидов, обладающих рострегулирующими и протекторными свойствами [2]. На примере бобовых культур нами показано, что реализация подобной полифункциональности brassinостероидов при неблагоприятных воздействиях среды (засоления, гипертермии, тяжелых металлов, грибных патогенов, насекомых вредителей и др.) базируется на совокупности неспецифических адаптивных процессов, затрагивающих различные звенья обмена веществ: от уровня эндогенных фитогормонов в клетках до метаболизма нуклеиновых кислот и белков. При этом имеет место снижение интенсивности катаболических процессов в тканях, активация анаболических реакций, в частности, индукция синтеза защитных белков лектинов, ингибиторов протеиназ, активация процессов нодуляции и азотфиксации в клубеньках, что, в целом, обеспечивает снижение токсического действия стрессоров и повышение семенной продуктивности без ухудшения качественных показателей урожая.

Нами установлено, что предпосевная обработка семян бобовых (люпина, сои) композициями на основе симбиотических бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium*, гомологичных лектинов и brassinостероидов способствует активации симбиотических свойств клубеньковых бактерий и азотфиксирующей активности клубеньков в среднем в 1,5-2 раза; повышению семенной продуктивности бобовых до 15% без ухудшения аминокислотного состава белков семян; характеризуется инсектицидным действием в отношении насекомых вредителей сем. Совки - *Noctuidae*, снижая степень пораженности посевов люпина данным патогеном на 20-30%.

Литература

1. Шакирова, Ф.М. Современные представления о предполагаемых функциях лектинов растений //Журнал общей биологии. – 2007. – Т.68, № 2. – С.100 – 125.
2. Khripach V.F., Zhabinski V.N., de Groot A.E. Brassinosteroids: A New Class of Plant Hormones. N.-W.: Academic Press, 1999. 456 P.

Работа выполнена при финансовой поддержке проектов в рамках ГПНИ «Новые биотехнологии» и «Биорациональные пестициды» (2011-2013, 2014-2015 гг.), а также гранта ГКНТ-БРФФИ «Беларусь-Сербия» № Б14СРБ-004 (2014-2016 гг.).