Variability of actinomycete complexes in the rhizosphere of transgenic and intact tobacco lines

Shirokikh I.G., Nazarova Ya.I.

Federal Scientific Agricultural Center of the North-East named N.V. Rudnitskiy, Kirov, Russia

E-mail: irgenal@mail.ru

Key message. The results on the detection of changes in model microbial complexes formed in the rhizosphere of transgenic tobacco plants with enhanced antioxidant (*FeSOD 1*) and osmoprotective (*codA*) protection are presented.

Keywords: *Fe superoxide dismutase, cholin oxidase, heterologous genes, streptomycetes, taxonomic and functional structure*

To ensure the environmental safety of production of transgenic crops, whose world areas are constantly expanding, an assessment of their possible impact on the soil microbial system, in particular on rhizospheric microbial complexes, is necessary. The relevance of studying actinobiota in the rhizosphere of transgenes is due to the variety of aspects of its interaction with the plant.

The goal is a comparative characterization of actinomycete complexes in the rhizosphere of transgenic and intact tobacco lines when grown under normal and stressful soil conditions.

Transgenic lines with altered oxidative and osmotic status and intact tobacco lines were grown in an artificial climate on two different soil backgrounds. Actinomycetes (≥ 15 isolates from each plant) were isolated using selective techniques and media. Colonies were taken into account according to morphotypes. The taxonomic position of the strains of dominant morphotypes was determined based on the analysis of 16S rRNA (Synthol, Moscow) and phenotypic characters. We studied cellulolytic and antifungal properties, the ability to produce auxins, and sensitivity to antibiotics.

Significant differences were found between the actinomycete complexes of the original variety and transgenic tobacco lines with the *FeSOD 1* gene in the frequency of occurrence of auxin producing strains, strains with antifungal activity, and cellulolytics. The revealed changes may result in violations of such natural processes as biodegradation in the soil of cellulose and biocontrol of phytopathogens. In the rhizosphere of plants with the heterologous *codA* gene, on the contrary, no significant changes were found in the taxonomic structure, the occurrence of streptomycetes-cellulolytics and antagonists of phytopathogenic fungal. Differences in the functional structure of actinomycete complexes in the rhizosphere of intact and transgenic lines are characterized by variation, which is comparable in magnitude to variation due to the influence of other factors, for example, soil background. The authors are grateful to G.N. Raldugina (IPP RAS) and E.N. Baranova (ARRIAB) for providing test-tube tobacco plants with heterologous inserts. This work was supported by RFBR grant No. 19-016-00207.

Вариативность актиномицетных комплексов в ризосфере трансгенных и интактных линий табака

Широких И.Г., Назарова Я.И.

Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, Киров, Россия

Аннотация. Представлены результаты по детекции изменений в модельных микробных комплексах, формирующихся в ризосфере трансгенных растений табака с усиленной антиоксидантной (*FeSOD 1*) и осмолпротекторной (*codA*) защитой.

Ключевые слова: *Fe-супероксиддисмутаза, холиноксидаза, гетерологичные гены, стрептомицеты, таксономическая и функциональная структура*

Актуальность. Для обеспечения экологической безопасности производственных посевов трансгенных культур, мировые площади которых постоянно расширяются, необходима оценка их возможного воздействия на почвенную микробную систему, в особенности – на ризосферные микробные комплексы. Актуальность изучения актиобиоты в ризосфере трансгенов обусловлена многообразием аспектов ее взаимодействия с растением.

Цель – сравнительная характеристика комплексов актиномицетов в ризосфере трансгенных и интактных линий табака при выращивании в обычных и стрессовых почвенных условиях.

Методы. Трансгенные линии с измененным окислительным и осмотическим статусом и исходный сорт Самсун выращивали в условиях искусственного климата на двух различных почвенных фонах. Актиномицеты (≥ 15 изолятов с каждого растения) выделяли, применяя селективные приемы и среды. Колонии учитывали по морфотипам. Таксономическое положение штаммов доминирующих морфотипов определяли на основе анализа 16S рРНК (Синтол, Москва) и фенотипических признаков. Изучали целлюлозолитические и антифунгальные свойства, способность к продукции ауксинов, чувствительность к антибиотикам.

Результаты. Между актиномицетными комплексами исходного сорта и трансгенных линий табака с усиленной антиоксидантной защитой установлены достоверные различия по частоте встречаемости на корнях штаммов, способных к продукции ауксинов, с антифунгальной активностью и целлюлозолитиков. Следствием выявленных перестроек могут стать нарушения таких природных процессов, как биодеструкция в почве целлюлозы и биоконтроль фитопатогенов. В ризосфере растений с измененным осмотическим статусом, напротив, не обнаружено значимых изменений в таксономической структуре, встречаемости стрептомицетов-целлюлозолитиков и антагонистов фитопатогенных грибов. Различия в функциональной структуре комплексов актиномицетов в ризосфере исходного сорта и трансгенных линий характеризуются варьированием, которое по величине сопоставимо с варьированием, обусловленным воздействием других факторов, например – почвенного фона.

Авторы выражают благодарность Г.Н. Ралдугиной (ИФР РАН) и Е.Н. Барановой (ВНИИСХБ) за предоставление пробирочных растений табака с гетерологичными вставками. Работа поддержана грантом РФФИ № 19-016-00207.