

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ *AGROBACTERIUM BV1* ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

Гайсина Э.М., Игнатов А.Н.*

Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

*e-mail: ignatov_an@pfur.ru

Резюме

Традиционно, новые признаки привносятся в культурные растения путем классической селекции. Генная инженерия/геномное редактирование позволяют специфически изменять отдельные признаки у наиболее успешных на рынке сортов. После естественной трансформации растений бактериями *Agrobacterium* bv1 наблюдается фенотип «бородатости» корня - заболевание «бешенные корни» - crazy roots, распространенное в гидропонике (Ignatov et al. 2018) (Рис. 1).

Ri-фенотип обусловлен действием четырех *rol*-генов: *rolA*, *rolB*, *rolC* и *rolD*. Эти гены отвечают за различные физиологические эффекты в растениях (Christensen and Müller 2009). *Rol*-гены могут быть введены все вместе в растения путем естественной трансформации с использованием штаммов дикого типа *Agrobacterium* bv1, что не предусматривает применение технологии рекомбинантной ДНК. Некоторые виды растений демонстрируют усиление роста, более крупные листья, усиленное укоренение, измененное цветение и повышенную плодовитость (Lee et al. 2004). Хотя биохимические функции *rol*-генов остаются малоизученными, они являются полезными инструментами для улучшения растений (Christensen and Müller 2009; Lee et al. 2004).

Материалы и методы

Трансформированные штаммом дикого типа A94 *Agrobacterium* bv1 растения вида *Brassica rapa* сортотипа «Хирошимана» (Hiroshimana) были получены при помощи инокуляции прорастающих семян. Внедрение *rol*-генов в растения было подтверждено с помощью ПЦР анализа со специфичными праймерами (Воронина 2018) в фазу цветения.

Результаты

Полученные из семян *rol*+ растений проростки демонстрировали более активный рост корней с интенсивным разветвлением по сравнению с контролем, и усиленный рост надземной части в почве, который отслеживался в вегетационном опыте до фазы 6-7 настоящих листьев. Для проверки физиологических эффектов, оценивалась реакция молодых растений на заражение возбудителем сосудистого бактериоза (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) и реакция проростков к засолению (NaCl). Молодые растения, полученные при помощи естественной трансформации, показали статистически достоверное снижение восприимчивости к заражению возбудителем бактериоза и к сублетальным концентрациям NaCl. Наблюдаемые различия могут быть косвенным эффектом действия *rol*-генов и синтеза ауксинов. Использование естественного заражения растений *Agrobacterium* bv1 может расширить спектр разнообразия исходного материала растений для селекции на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 23–26–00168).

Библиографический список

- Ignatov AN et al. (2016) First Report of Rhizogenic Strains of *Agrobacterium radiobacter* Biovar 1 Causing Root Mat of Cucumber and Tomato in Russia. *Plant Disease* 100(7):1493-1493 <https://doi.org/10.1094/PDIS-11-15-1382-PDN>
- Lee MH et al. (2004) *Agrobacterium rhizogenes*-mediated transformation of *Taraxacum platycarpum* and changes of morphological characters. *Plant Cell Rep* 22:822–827. <https://doi.org/10.1007/s00299-004-0763-5>
- Christensen B and Müller R (2009) The use of *Agrobacterium rhizogenes* and its *rol*-genes for quality improvement in ornamentals. *European Journal of Horticultural Science* 74(6):275-287.
- Воронина МВ (2018) Фитопатогенные бактерии рода *Agrobacterium*: генетическое разнообразие, диагностика, меры защиты. Дисс. к.б.н. Москва, 180 с.



А



Б

Рис. 1. А) «Бородатость» корня огурца, естественное заражение в теплице, фотография Ворониной М.В.; Б) растения Хирошиманы (*B. rapa* L.), слева – контроль, справа – зараженное *Agrobacterium* bv1.