

Причины горизонтального переноса генов от агробактерий к растениям

Научный руководитель – Богомаз Денис Игоревич

Андреанова Елена Юрьевна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникаций, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: andrianovaelen16@mail.ru

Система «Агробактерия-растение» является уникальным примером «генетической колонизации» и заключается в том, что агробактериальная кассета (Т-ДНК), содержащая гены, способные работать в эукариотической клетке, переносится в растительную клетку и встраивается в геном.

На сегодняшний день показано несколько примеров закрепления в геноме растений последовательности Т-ДНК из *Agrobacterium rhizogenes*. Примечательно, что клТ-ДНК не является в этих видах растений «факультативной», а присутствует во всех исследованных особях. Таким образом, нескольким независимым видам растений из разных родов пришлось пройти путь от агробактериальной трансформации группы клеток через регенерацию побегов единственного растения до полного распространения клТ-ДНК внутри популяции и вида в целом. Вряд ли такие эволюционные успехи «вставки» являются случайными. На пути выяснения эколого-эволюционного значения клТ-ДНК высказывались разные гипотезы, и этот вопрос в настоящее время широко обсуждается [1-6]. Вместе с тем необходимо помнить, что Т-ДНК исключительно вредна для растения, и основная её функция - обеспечение агробактерий питательными веществами. Наличие Т-ДНК в геноме растения приводит к большому числу негативных эффектов: карликовости, аномальному строению цветков, проблемам с фертильностью. Очевидно, что вставка не является адаптивно полезной. Сами же гипотезы при детальном рассмотрении не выдерживают никакой критики. К примеру, в изученных клТ-ДНК льнянки обыкновенной не удалось обнаружить ни одной интактной копии генов *rolC* и *mis*, с которыми связано большинство существующих гипотез о причинах интеграции Т-ДНК в геном [7].

Для выяснения причин закрепления клТ-ДНК нашей группой получены несколько линий растений *Linaria maroccana*, трансформированных агробактериями штамма А4. На наличие вставки растения проверяются методом ПЦР - РВ, введены в культуры *in vitro* и *in vivo*. В дальнейшем, растения будут использованы для выяснения особенностей функционирования отдельных генов Т-ДНК и для моделирования распространения вставки в популяции.

Источники и литература

- 1) O. A. Pavlova, T. V. Matveyeva, and L. A. Lutova *rol*-Genes of *Agrobacterium rhizogenes*. RJGAR, 2014, Vol. 4, No. 2, pp. 137–145
- 2) Meyer, A. D., Ichikawa, T., and Meins, F. (1995). Horizontal gene transfer: regulated expression of a tobacco homologue of the *Agrobacterium rhizogenes* *rolC* gene. *Mol. Gen. Genet.* 249, 265–273. doi: 10.1007/BF00290526
- 3) Suzuki, K., Yamashita, I., and Tanaka, N. (2002). Tobacco plants were transformed by *Agrobacterium rhizogenes* infection during their evolution. *Plant J.* 32, 775–787. doi: 10.1046/j.1365-313X.2002.01468.x

- 4) Frundt, C., Meyer, A. D., Ichikawa, T., and Meins, F. Jr. (1998). A tobacco homologue of the Ri-plasmid orf13 gene causes cell proliferation in carrot root discs. *Mol. Gen. Genet.* 259, 559–568. doi: 10.1007/s004380050849
- 5) Aoki, S., and Syono, K. (1999b). Horizontal gene transfer and mutation: Ngrol genes in the genome of *Nicotiana glauca*. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 96, 13229–13234.
- 6) Aoki, S., and Syono, K. (2000). The roles of Rirol and Ngrol genes in hairy root induction in *Nicotiana debneyi*. *Plant Sci.* 159, 183–189. doi: 10.1016/S0168- 9452(00)00333-2
- 7) Ivan A. Vladimirov, Olga A. Pavlova, Dmitrii E. Polev, Denis I. Bogomaz. cT-DNA in *Linaria vulgaris* L. is multicopy, inverted and homogenized bioRxiv 615328; doi: 10.1101/615328