

Ассоциативные микроорганизмы ризопланы безлистных тропических орхидей

Научный руководитель – Цавкелова Елена Аркадьевна

Глухарева Ирина Дмитриевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра микробиологии, Москва, Россия

E-mail: kypcovik@mail.ru

Особенностью семейства орхидных является наличие воздушных корней с веламеном, заселённым различными микроорганизмами, в том числе цианобактериями, микоризообразующими грибами и гетеротрофными бактериями [1]. Формированию таких ассоциаций в ризоплане растений способствует выделение корнями в составе экссудатов питательных веществ, привлекающих микроорганизмы [2].

Ещё более специализированными растениями являются безлистные орхидеи, фотосинтетическая активность которых сосредоточена в корнях. Практически нет информации о самих этих растениях, не говоря о разнообразии и роли ассоциативных микроорганизмов в их жизни, поэтому именно они были выбраны нами в качестве объекта исследования.

В результате проведённых экспериментов по исследованию микроорганизмов, заселяющих ризоплану *C. parishii* и *M. moreauae*, было проведено выделение чистых культур гетеротрофных бактерий. Колониеобразующие единицы (КОЕ) ассоциативных бактерий ризопланы *C. parishii* (Вьетнам) заметно отличались от выделенных бактерий с корней *M. moreauae* (о. Мадагаскар) по численности и морфологическим характеристикам. Выделено 19 чистых культур из ризопланы *C. parishii* и 38 - из *M. moreauae*. Большинство культур *M. moreauae* незначительно отличались друг от друга и при идентификации с помощью секвенирования 16 S рРНК, оказались принадлежащими к небольшому разнообразию видов, в отличие от бактерий ризопланы *C. parishii*. При подсчете КОЕ было обнаружено, что ризоплана *C. parishii* заселена в количестве 723,3 млн КОЕ/г нативного корня, в то время как ризоплана *M. moreauae* содержит всего 2,6 млн КОЕ/г, что на 2 порядка меньше.

Данные сканирующей электронной микроскопии, подтвердили результаты количественного обсчёта и позволили сравнить локализацию и распределение ассоциативных бактерий на поверхности корней. Микроорганизмы на поверхности веламена, а также в его перфорациях *C. parishii*, имеют клетки различных морфотипов длиной около 1 мкм, расположенные поодиночке и в микроколониях, а бактерии на поверхности *M. moreauae* значительно более многочисленны, образуют микропопуляции из клеток размером около 2 мкм и биоплёнки.

Отдельным исследованием было изучение ассоциативных фототрофных микроорганизмов. Для выделения цианобактерий (ЦБ) использовали жидкие среды BG-11 с азотом, а также её безазотный аналог (BG₀) для выделения азотфиксирующих представителей ЦБ. Показано, что видовое разнообразие ЦБ, выросших на полной среде с азотом, значительно превышало таковое на безазотной среде. При выращивании на среде без азота были выявлены культуры, содержащие характерные для нитчатых азотфиксаторов гетероцисты. При этом видовое разнообразие diaзотрофных ЦБ, заселяющих корни *C. parishii*, значительно превосходило таковое у *M. moreauae*.

Изучение микроорганизмов, формирующих ассоциативные отношения с высшими растениями, является актуальной темой исследований в микробиологии и агроботехнологии, так как имеет необходимый практический аспект при использовании активных штаммов-стимуляторов роста растений [3].

Источники и литература

- 1) Цавкелова Е.А., Лобакова Е.С., Коломейцева Г.Л., Чердынцева Т.А., Нетрусов А.И. Ассоциативные цианобактерии, выделенные из корней эпифитных орхидей. Микробиология. 2003. No. 72 (1). С. 105-110.
- 2) Arun T. R., Shamina M. Cyanobacterial association on the roots of epiphytic orchids. International Journal of Recent Scientific Research. 2014. No. 11. P. 2014-2016.
- 3) Jha P.N., Gupta G., Jha P., Mehrotra R. Association of Rhizospheric/Endophytic Bacteria with Plants: A Potential Gateway to Sustainable Agriculture. Greener Journal of Agricultural Sciences. 2013. No. 3 (2). P. 073-084.