

УДК 576.8 : 581.557.24

А. М. НУРУШЕВА

РОЛЬ БАКТЕРИЙ В МИКОРИЗОВАННЫХ КОРНЯХ ОРХИДЕИ CEOLOGINE CRISTATA LINDL.

(Представлена академиком НАН РК И. О. Байтулиным)

Микоризованные корни орхидеи *Ceologine cristata* Lindl. исследовались с применением электронной микроскопии. Наряду с гифами гриба обнаружены многочисленные бактерии, присутствие которых дает основание предполагать наличие тройного симбиоза: растение-гриб-бактерия.

Для семейства Orchidaceae Lindl. характерна эндотрофная микориза, при которой мицелий гриба распространяется внутри тканей коровой паренхимы. Объектом исследования служили инфицированные микоризным грибом корни орхидеи *Ceologine cristata* Lindl.

Орхидея *Ceologine cristata* образует толипофаговую эндомикоризу: эндофит проникает через корневые волоски и клетки эпивеламена и, достигая слоя гипертрофированных клеток, образует пелотоны. Исследование субстратных корней методом трансмиссионной электронной микроскопии выявило присутствие многочисленных бактерий в клетках, пронизанных эндомикоризным грибом. В связи с этим представлялось интересным изучение влияния бактерий на взаимоотношения клеток корня и грибного симбионта.

Корни орхидеи *C. cristata* фиксировали 6% глутаровым альдегидом на 0,1 М фосфатном буфере (рН=6,8) с постфиксацией 2% OsO₄ на том же буфере, обезвоживали серией спиртов возрастающей концентрации и заключали в эпоксидную смолу Эпон 812. Ультратонкие срезы готовились на ультрамикротоме LKB-880, окрашивались уранилацетатом и лимоннокислым свинцом*. Съемка производилась в электронном микроскопе Филипс EM-301.

При просмотре препаратов были обнаружены скопления бактерий, плотно прикрепленных к апикальной части корневых волосков. В ряде случаев они проникали внутрь и обнаруживались в корневых волосках, в веламене, экзодерме и клетках коровой паренхимы; некоторые из них оказывались внутри стенок клеток корня (рис. 1).



Рис. 1. Гифа гриба и бактерии. ТЭМ x 10000
(Б – бактерия; Г – гриб)

Они заселяли свободные от выростов пространства, располагаясь поодиночке, либо группами.

Довольно часто отмечался тесный контакт бактерий с гифами грибов-симбионтов (рис. 2). В этой зоне нами были обнаружены явные при-

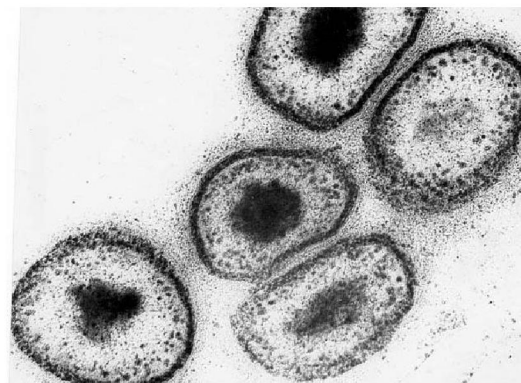


Рис. 2. Колония бактерий. ТЭМ x 60000

В зоне выростов сложной конфигурации условно названной нами «зоной лабиринта» также присутствовали многочисленные бактерии (рис. 3).

* Reynolds E. The Use Lead Citrate at high pH as an electron stain in electron microscopy // J. Cell Biol. 1963. V. 17, N 1. P. 208-213.

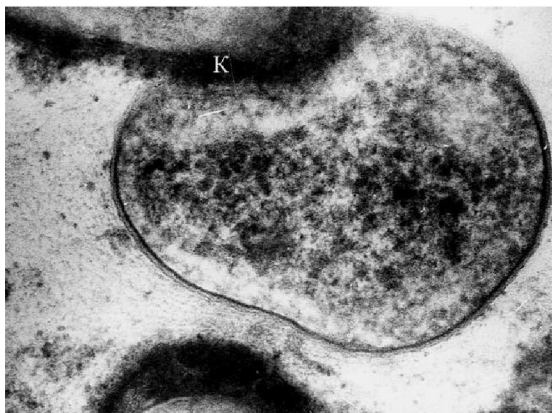


Рис. 3. Контакт бактерии с грибом. ТЭМ x 66000
(К – зона контакта)

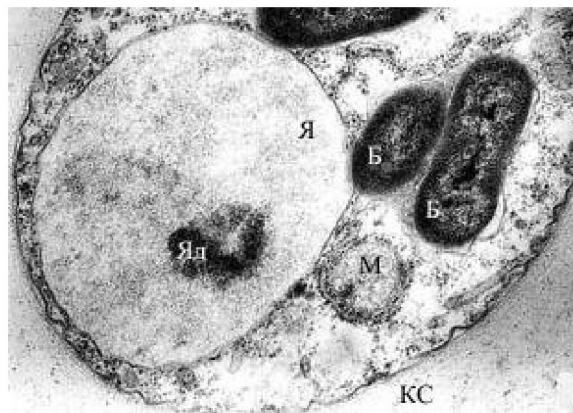


Рис. 4. Бактерии внутри клетки гриба. ТЭМ x 50000
(Я – ядро; ЯД – ядрышко; М – митохондрия;
КС – Клеточная стенка)

знаки дегенерации гиф: дезорганизация цитоплазмы, появление многочисленных вакуолей, плазмолиз. В некоторых живых клетках мицелия наблюдались бактерии, окруженные капсулами.

По-видимому, бактерии участвуют во взаимоотношениях симбионта и растения-хозяина, обеспечивая проникновение гриба через клеточные стенки растения и ускоряя дегенерацию симбионта внутри клеток корня. Присутствие бактерий в клетках корня наряду с гифами гриба дает основание предполагать наличие тройного симбиоза: растение-гриб-бактерия (рис. 4).

Однако явление тройного симбиоза, также как и факт симбиоза гриба и бактерии, нуждается в дополнительном исследовании.

Резюме

Орхидеидің микоризаланған тамырлары электрондық микроскопия орхидеялары әдісімен зерттелді. Саңырауқұлақтың гифаларымен бірге өсімдік – саңырауқұлақ – бактерия үшеуінің симбиозының барлығын жорамалдауға негіз болатын көптеген бактериялардың болатыны байқалды.

Summary

The roots of *Ceologine cristata* Lindl. was studied by electronic microscopes. Numerous bacteria associated with endomycorrhizal fungus in the substrate roots we had found. The results, were obtained, do possible the version of threefold symbiosis, which includes system plant – fungi – bacterium