

УДК 576.3.582.29

A. M. НУРУШЕВА

СУБМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИШАЙНИКА *HYPOGYMNIA PHYSODES* (L.) Nyl. II. СТРОЕНИЕ ФИКОБИОНТА

(РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» МОН РК, г. Алматы)

В сообщении приводятся результаты электронно-микроскопического исследования фикобионата лишайника *Hyrogymnia physodes* (L.) Nyl. Дано описание ультраструктуры водоросли *Trebouxia* – симбионта лишайника *Hyrogymnia physodes*.

С помощью электронной микроскопии исследовали тонкую организацию водорослевого компонента листоватого лишайника *Hyrogymnia physodes*. С этой целью материал фиксировали 2 % глутаровым альдегидом на 0.5 М какодилатном буфере (рН 7.4) с последующей фиксацией в тетраксиде осмия по общепринятой методике, обезвоживали серией спиртов возрастающей концентрации и абсолютным ацетоном и заключали в эпоксидную смолу «Аралдит».

Ультратонкие срезы готовили с помощью ультрамикротома LKB-III, окрашивали уранилacetатом и цитратом свинца [1]. Просмотр ультратонких срезов осуществляли в электронном микроскопе GEM-7.

Результаты исследования и их обсуждение

Данное сообщение является продолжением запланированной серии исследований по изучению тонкого строения лишайников. *Hyrogymnia physodes*, фикобионтом которого является одноклеточная зеленая водоросль *Trebouxia*. Эта водоросль не встречается в свободно живущем состоянии.

Также как и у лишайника *Parmelia vagans* фикобионтом листоватого лишайника *Hyrogymnia physodes* является одноклеточная зеленая водоросль *Trebouxia*.

Специфической структурой зеленой водоросли *Trebouxia*, встречающейся лишь в симбиотическом состоянии, является пиреноид (рис.). Эта структура вызывает большой интерес у исследователей. Обычно в хлоропласте один пиреноид, но встречаются водоросли, хлоропласти которых могут содержать до 3–8, а в ряде случаев

и до нескольких десятков пиреноидов [2]. Количество и размер пиреноидов зависят от многих факторов. Так, в частности, по данным К. Вендерлиев [3] число пиреноидов в хлоропласте с возрастом может увеличиваться.

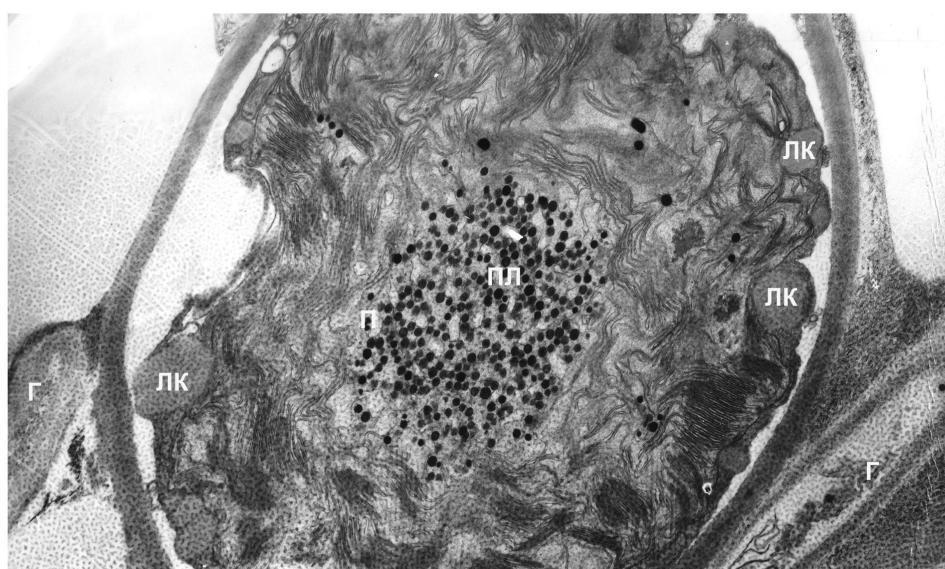
В. М. Андреева и Т. В. Седова [4], М. Г. Владимира [5] показали, что на размеры пиреноидов влияние оказывают не только эндогенные, но и экзогенные факторы (состояние питательной среды, температура, интенсивность и продолжительность освещения).

У большинства водорослей пиреноид находится внутри хлоропласта. Это так называемые погруженные пиреноиды. Таким пиреноидом обладают и фикосимбионты лишайников.

Пиреноид занимает центральную часть клетки водоросли, внутри него округлые электроннопрозрачные зоны, придают ему «кальвеолированный» вид. Электронно-прозрачные зоны являются везикулированными мембранами тилакоидов. Везикулы имеют округлые профили либо могут быть слегка сплющенными и вытянутыми.

В центральной части пиреноида располагаются многочисленные осмиофильные глобулы – пиреноглобулы, в среднем достигающие 20–30 нм диаметром, которые хаотично разбросаны в пиреноидном матриксе. Пиреноглобулы имеют липидную природу и, скорее всего, функционируют как вторичные запасные продукты, являясь источниками углерода и воды.

Цитоплазма имеет зернисто-фибриллярное строение, в ней обнаруживаются митохондрии, количество их незначительно, 1–3 на срез и располагаются они между лопастями хлоропласта, довольно часто встречаются крупные, различные по величине липидные глобулы, мелкие вакуоли.



Клетка водоросли лишайника *H. Physodes*.
П – пиреноид, ПЛ – пластоглобулы, ЛК – липидные капли, Г – гриб. Ув. 10 000

Рибосомный материал в хлоропластах располагается узкими зонами между отдельными пакетами.

Полисомы, характерные для цитоплазмы, практически отсутствуют в хлоропластах.

Таким образом, как показали электронно-микроскопические исследования, ультраструктура одноклеточной зеленой водоросли *Trebouxia* – фикобионата лишайника *Hypogymnia physodes* мало отличается от таковой свободно живущих форм.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.

2. Benderliev K. Structure and development of the pyrenoid in *Kentrosphaera Borsi* and *Trochiscia kuts* (*Chlorococcales*) // Rev. algal. 1972. V. 10, N 4. P. 321-325.

3. Андреева В.М., Седова Т.В. Об изменчивости систематических признаков зеленых одноклеточных водорослей в условиях культуры. I. Исчезновение пиреноида // Ботанический журнал. 1965. Т. 50, № 7. С. 954-961.

4. Владимирова М.Г. К изучению функциональной роли пиреноида в клетке хлореллы // Сб.: Электронная микроскопия в ботанических исследованиях. Мат-лы 3 Всесоюзн. симпоз. по применению электронной микроскопии в ботанических исследованиях. Петрозаводск, 1974. С. 25-26.

Summary

Results of electron microscopy investigation of the phycobionte lichen *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. are adduced in a real paper. Description of ultrastructure of an alga *Trebouxia* – a symbiose of the lichen *Hypogymnia physode*.