

УДК 579.25

## УЛЬТРАМИКРОБАКТЕРИИ, ИХ СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ И СВОЙСТВА

*Атаманова Е.Е., студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии  
Научный руководитель – Сульдина Е.В., ассистент кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ВСЭ  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** ультрамикробактерии, альфапротеобактерии, филогенетические штаммы, факультативные паразиты, прокариотические организмы, самовоспроизводство, малый размер генома.

Ультраструктура клеток УМБ была изучена с использованием ультратонких срезов и замораживающего разрыва. Отличительной особенностью УМБ является их способность расти как факультативные паразиты на живых клетках цианобактерий.

Выделены грамотрицательные хемоорганотрофные почвенные ультрамикробактерии (УМБ) штаммов NF1 и NF3. В своем цикле развития штаммы образовывали небольшие коккоидные клетки длиной 400-800 нм и сверхмалые клетки длиной 200-300 нм. Филогенетически штаммы NF1 и NF3 относятся к альфапротеобактериям и близки к типовому штамму недавно описанного вида *Kaistia adipata*. Ультраструктура клеток УМБ была изучена с использованием ультратонких срезов и замораживающего разрыва. Показано, что структура клеточных стенок УМБ имеет грамотрицательный тип, наружная мембрана и пептидогликановый слой хорошо дифференцированы. Поверхность клетки имеет многочисленные выступы (протезы) конической или сферической формы, заполненные содержимым периплазмы. Особенностью УМБ является образование необычных клеточных структур (не встречающихся у известных свободноживущих бактерий); к ним относятся следующие:

а) скопления палочковидных субъединиц диаметром около 30 А и длиной 150-250 А;

б) длинные пучки (до 300-400 А), состоящие из нитевидных субъединиц;

в) крупные электронно-плотные сферические тела (до 200-300 А в диаметре), локализованные в периплазме.

Отличительной особенностью УМБ является их способность расти как факультативные паразиты на живых клетках цианобактерий (ЦБ). При этом были выявлены три типа взаимодействия УМБ и ЦБ:

- 1) адсорбция клеток УМБ на поверхности клеток СВ;
- 2) проникновение УМБ в полисахаридные оболочки; и
- 3) проникновение УМБ в цитоплазму СВ. Показано, что клетки УМБ размножаются почкованием, причем почки (до 2-3) располагаются непосредственно на материнской клетке, без образования промежуточных гифов [1].

Ультрамикробактерии (УМБ) характеризуются следующими свойствами:

4. УМБ – это виды прокариотических организмов, принадлежащих к доменным бактериям.
5. Клетки УМБ обладают чрезвычайно малыми размерами, их объем составляет  $\leq 0,1$  мкм<sup>3</sup> независимо от условий роста и цикла развития.
6. УМБ характеризуются очень малым размером генома (в основном от 3,2 до 0,58 Мб).
7. Обязательная способность к самовоспроизводству.

УМБ характеризуются сочетанием таких определяющих признаков, как сверхмалый размер пролиферирующих клеток, малый размер генома и способность к самовоспроизведению. В качестве синонима УМБ некоторые авторы используют термин «нанобактерии» (НБ) [2].

#### *Библиографический список:*

1. Ultrastructural organization and development cycle of soil ultramicrobacteria belonging to the class Alphaproteobacteria / V. I. Duda, N. E. Suzina, V. N. Akimov, M. B. Vainshtein, V. V. Dmitriev, E. S. Barinova, T. N. Abashina, R. R. Oleynikov, T. Z. Esikova, A. M. Boronin// *Mikrobiologiya* – 2007.- Том 76, № 5. С - 652–661.
2. Duda V. I. Ultramicrobacteria / V. I. Duda, N. E. Suzina, A. M. Boronin// *Wiley Online Library* – 2021.- <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0000309.pub3>

---

## ULTRAMICROBACTERIA, THEIR STRUCTURAL ORGANIZATION AND PROPERTIES

*Atamanova E. E.*

**Key words:** *ultramicrobacteria, alphaproteobacteria, phylogenetic strains, facultative parasites, prokaryotic organisms, self-reproduction, small genome size.*

*The ultrastructure of the UMB cells was studied using ultrathin slices and a freezing gap. A distinctive feature of UMBs is their ability to grow as facultative parasites on living cyanobacteria cells.*