

© Коллектив авторов, 2014

УДК -6126 232+616.-3-008

*О.В. Рыбальченко<sup>1</sup>, В.М. Бондаренко<sup>2</sup>, О.Г. Орлова<sup>1</sup>*

## **УЛЬТРАСТРУКТУРА БИОПЛЕНОК ПРИ ВНУТРИВИДОВОМ И МЕЖВИДОВОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ УСЛОВНО ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ**

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,

<sup>2</sup> НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи, Москва

Увеличение численности отдельных видов условно патогенных микроорганизмов (УПМ) приводит к их доминированию среди представителей нормальной микрофлоры, что часто способствует развитию патологического процесса в организме человека. Фактором, инициирующим приоритетное развитие УПМ, является активное формирование ими микробных сообществ, в том числе биопленок. На электронно-микроскопическом уровне (трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия) выявлена сложная ультра-тонкая организация микробных сообществ различных бактериальных и дрожжевых биопленок. Обнаружены особенности ультраструктуры микроорганизмов во внутривидовых и межвидовых сообществах. Во всех исследованных микробных сообществах показано наличие поверхностной пленки и полисахаридного матрикса, способствующих развитию повышенной устойчивости микробных популяций в составе биопленок к действию антибиотиков. Анализ альтернативного способа антимикробного воздействия, путем совместного выращивания УПМ с бактериоциногенными пробиотическими культурами, выявил патологические ультраструктурные изменения УПМ как на клеточном, так и популяционном уровнях. Полученные данные свидетельствуют о разнохарактерном ответе бактериальных клеток, содержащихся в биопленках при симбиотических или антагонистических взаимоотношениях, отражающих особое социальное поведение микроорганизмов, регулируемое Quorum Sensing (QS)-системой.

*Ключевые слова:* бактериальная биопленка, микроорганизмы, ультраструктура, симбиотические и антагонистические взаимоотношения

---

---

*O.V. Rybalchenko<sup>1</sup>, V.M. Bondarenko<sup>2</sup>, O.G. Orlova<sup>1</sup>*

## **ULTRASTRUCTURE FEATURES IN BIOFILMS DURING OPPORTUNISTIC BACTERIA INTRASPECIFIC AND INTERSPECIFIC INTERACTIONS**

<sup>1</sup> St. Petersburg State University, Sankt-Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russia

Opportunistic microorganisms are typically non-pathogenic microorganisms that began dormant as a pathogen by increasing its number and develop opportunistic infections. The biofilm (microbial communities) forming capacity is the major etiologic agent of opportunistic infections. Microscopic examination of biofilms by scanning and transmission electron microscopy revealed a composite ultrastructure organization of different bacterial and yeast microbial communities. The obtained data characterize the specific composition and ultrastructure features of microbial cells during its intraspecific and interspecific interactions in biofilms. All types of biofilms were characterized by surface films and polysaccharide matrix that increased stability of microbial population in the biofilm to antibiotics. The alternative method of antimicrobial therapy effect, by co-cultivating of opportunistic microorganisms with probiotic cultures,

demonstrated ultrastructural pathological changes in opportunistic bacteria at the cellular and population levels. Biofilms contained either symbiotic or antagonistic bacterial cells reflects social behaviors of microorganisms cooperated by Quorum Sensing (QS) system.

*Key words:* bacterial biofilms, ultrastructure, microorganisms, symbiotic and antagonistic interactions