

**Влияние  $\beta$ -эстрадиола на формирование биопленок комменсалов человека  
*Micrococcus luteus* и *Lactobacillus paracasei***

**Научный руководитель – Ганнесен Андрей Владиславович**

***Киселева Анастасия Александровна***

*Выпускник (бакалавр)*

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

*E-mail: Anastkslv99@mail.ru*

Самой распространённой формой существования микроорганизмов в природе являются биоплёнки [1]. Именно в виде мультивидовых биоплёнок микроорганизмы-комменсалы представлены в организме человека (кишечник, кожа, слизистые оболочки) [2]. Поэтому важно понимать, как организм человека взаимодействует с биоплёнками, а не только со свободно живущими клетками микроорганизмов. В последнее время появилось довольно значительное количество данных о взаимодействии гуморальных систем человека (гормонов) и его микробиоты [3]. Задача настоящей работы заключалась в изучении влияния женского полового стероидного гормона бета-эстрадиола на рост, развитие и жизнедеятельность биоплёнок микроорганизмов, которые могут быть совместно выделены из женского полового тракта - *Micrococcus luteus* и *Lactobacillus paracasei*. Изучали влияние гормона на формирование моновидовых и бинарных биоплёнок в двух разных модельных системах: в равновесии с планктонной культурой и без. Оценивали общую биомассу биопленок, метаболическую активность клеток, количество КОЕ в биопленках, их толщину и плотность биомассы с помощью конфокальной микроскопии. Обнаружено, что толщина и биомасса в биоплёнках микрококка уменьшается под действием как гормона, так и спирта, в котором он растворен. Такое же действие наблюдали на биоплёнки лактобацилл в анаэробной системе. Обратное влияние гормона на биоплёнки лактобацилл наблюдается в аэробной системе.

Полученные данные явно указывают на то, что эстрадиол модулирует рост биопленок *M. luteus* и *L. paracasei* - гормон стимулирует рост и метаболическую активность моновидовых биоплёнок лактобацилл в системе с равновесием планктонной культуры. Действие гормона на бинарные биоплёнки не так очевидно в силу различных факторов (синтез антимикробных веществ лактобациллами в системе с планктоном может быть причиной подавления роста клеток микрококка в бинарном сообществе согласно полученным в работе данным). В исследованиях на тefлоновых кубиках были получены данные о снижении биомассы в моновидовых биоплёнках микрококка на 20% под действием физиологической концентрации эстрадиола, в то же время влияния гормона на формирование биоплёнок лактобацилл обнаружено не было. Эти же данные были подтверждены измерением метаболической активности биоплёнок.

Работа осуществлена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-74-10071

**Источники и литература**

- 1) Николаев Ю.А., Плакунов В.К. Биопленки – «город микробов» или аналог многоклеточного организма? // Микробиология, 76 (2), М. 2007, 149–163.
- 2) Byrd, A. L., Belkaid, Y., & Segre, J. A. The human skin microbiome // Nature Reviews Microbiology 16(3), 2018, 143–155.

- 3) vom Steeg, L. G., & Klein, S. L. Sex Steroids Mediate Bidirectional Interactions Between Hosts and Microbes // *Hormones and Behavior*, 88(410), 2017, 45–51.