

Применение биоэлектрохимической активности микробных сообществ в условиях микробного топливного элемента для оценки биоразнообразия

Научный руководитель – Самков Андрей Александрович

Булавина М.К.¹, Самков А.А.²

1 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: ruffusramone@yandex.ru*; 2 - Кубанский государственный университет, Биологический факультет, Краснодар, Россия, *E-mail: andreysamkov@mail.ru*

Биоразнообразие микробных сообществ является важной характеристикой биоценозов, позволяя оценить уровень восстановления после антропогенного воздействия, способность к самоочистке или охарактеризовать его качественно. Данный параметр, имеющимся инструментарием, можно оценить через оценку изменения дыхательной активности в ответ на внесение различных веществ, например, оксидазную активность через различные фотометрические методы. Однако, такие методы требуют дорогостоящего оборудования и не приспособлены для использования в полевых условиях[1]. Первичная оценка биоразнообразия также возможна при изучении биоэлектрохимического ответа сообщества бактерий на внесение набора субстратов и поллютантов различной природы. Данный метод значительно удешевляет и облегчает исследование биоразнообразия бактериальных сообществ.

Для измерения электрогенеза бактериальных сообществ было сконструировано многокамерное устройство по схеме мембранного микробного топливного элемента, где множество миниатюрных МТЭ собраны в планшет, позволяющий провести одновременное измерение напряжения десятков отдельных независимых ячеек[2]. В анодную камеру каждого микроМТЭ были внесены различные субстраты, а затем суспензии изучаемых микробных сообществ. При разложении бактериями внесенных веществ выделялся электрический ток, регистрируемый с помощью вольтметра.

Полученные показатели позволили оценить эффективность применяемых субстратов в части влияния на электрогенез и биологическое разнообразие исследуемых сообществ. Обнаружено, что наибольшие показатели электрогенеза отмечались при использовании аминокислот, углеводов и органических кислот в качестве субстратов (глутамат натрия, L- аргинин, L - аспарагин, L - треонин, сукцинат натрия, малат, пируват натрия, лактат кальция, ацетат натрия, глюкоза, D - лактоза, D - ксилоза). Минимальные значения показали спирты, ПАВы, природные полимеры.

Биоразнообразие сообществ было оценено с помощью индекса Шеннона, где в качестве параметра использовали силу тока, продуцируемого в зависимости от присутствия в анодной камере того или иного субстрата. Всего были изучены 3 микробных сообщества природных биоценозов Краснодарского края: донных отложений озера Карасун (Краснодар), лимана Горький (Каневской район) и черноземной почвы, для которых индекс Шеннона составил 0,310, 0,308, 0,315 соответственно.

Источники и литература

- 1) Круглов, Ю.В. Микробное сообщество почвы: физиологическое разнообразие и методы исследования / Ю.В Круглов, // Сельскохозяйственная биология. - 2016.
- 2) Sanket, G. From waste to watts in micro-devices: Review on development of Membraned and Membraneless Microfluidic Microbial Fuel Cell / G. Sanket // Industrial & Engineering Chemistry Research, 2018.