

Влияние избытка органического и неорганического углерода на поглощение ортофосфата клетками *Chlorella vulgaris* 711-54 IPPAS C-2015 (Chlorophyceae)

Научный руководитель – Семенова Лариса Ратмировна

Щербаков Павел Николаевич

Выпускник (специалист)

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

E-mail: cyano@mail.ru

Муниципальные и сельскохозяйственные сточные воды содержат высокие количества органических и неорганических загрязнителей (преимущественно связанные формы азота, N и фосфора, P). N и P — ключевые элементы минерального питания микроводорослей, но их высокие концентрации токсичны для животных и человека, а в природных водоемах они вызывают эвтрофикацию. Очистка сточных вод с использованием микроводорослей обладает рядом преимуществ, включая генерацию биомассы, пригодную для конверсии в биоудобрения и биотопливо [1, 2]. Кроме того, для повышения продуктивности культур при очистке сточных вод с использованием микроводорослей предлагается использовать обогащение среды неорганическим углеродом путем барботирования их дымовыми газами. Однако влияние избытка углерода (как органического, так и неорганического) на поглощение клетками микроводорослей неорганического P из сред, богатых этим элементом, до сих пор не охарактеризовано. Цель работы — исследование влияния избытка неорганического и органического углерода на поглощение ортофосфата клетками *Chlorella*.

Объектом исследования служила культура *Chlorella vulgaris* 711-54 IPPAS C-2015, культивируемая в 600-мл стеклянных пробирках с 400 мл среды BG-11 при постоянном освещении (240 мкмоль квантов ФАР/м²/с), температуре 25°C и pH 7.5-8. Избыток неорганического углерода создавали продуванием среды культивирования смесью CO₂/воздух (5:95%), избыток органического углерода — путем добавления ацетата Na (до 20 мг/л) при продувании воздухом. Регистрировали кинетику роста культуры, изъятия фосфат-анионов и фотосинтетическую активность (по измерению переменной флуоресценции хлорофилла).

Установлено, что обогащение неорганическим углеродом оказывает более существенное влияние на рост культур изученного штамма *C. vulgaris*, чем обогащение органическим углеродом. Прирост биомассы (по сухому весу) в первом случае составил 11,7 мг/л за 7 суток, а во втором - 3,54 мг/л. При этом одновременное обогащение двумя источниками углерода незначительно снижало скорость роста культур. Добавление ацетата натрия (при поддержании нейтрального pH) угнетало фотосинтетическую активность, по-видимому, вследствие перехода культуры к гетеротрофному росту, что является характерной чертой представителей рода *Chlorella*. Тем не менее, именно в этих вариантах, также характеризовавшихся более высокой скоростью деления клеток (до $3,9 \cdot 10^7$ кл/мл*сут⁻¹), наблюдали максимальную скорость поглощения неорганического фосфора (до 35,97 мг/л*сут⁻¹). При этом обогащение культур CO₂ не влияло на скорость поглощения ортофосфата.

Источники и литература

- 1) Соловченко А.Е. и др. Оценка потенциальной эффективности биологической очистки сточных вод птицефабрик с применением нового штамма *Chlorella vulgaris* IPPAS C-2015 (Chlorophyceae) // М., Биотехнология. 2015. № 3. С. 81-91.

- 2) Ruiz-Marin A., Mendoza-Espinosa L.G., Stephenson T. Growth and nutrient removal in free and immobilized green algae in batch and semi-continuous cultures treating real wastewater // *Bioresource Technology*. 2010. V. 101(1). P. 58-64.