

Влияние различных концентраций бутанола на морфологические и биохимические параметры *Euglena gracilis*

Научный руководитель – Тараховская Елена Роллановна

Бабич Дарья Игоревна

Студент (бакалавр)

Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет,
Санкт-Петербург, Россия

E-mail: darababich1402@gmail.com

Микроводоросли все чаще привлекают внимание ученых своими уникальными биологическими свойствами и потенциалом для промышленного использования. Одним из перспективных видов является *Euglena gracilis* – одноклеточная пресноводная водоросль, для которой характерно миксотрофное питание, заключающееся в эффективном комбинировании процессов фотосинтеза и усвоения органических веществ, полученных извне [1]. Из широкого спектра усваиваемых эвгленой органических веществ мы обратили внимание на один из самых малоисследованных субстратов – бутанол.

Бутанол широко применяется в промышленности. Его доступность и относительно невысокая стоимость [2], делают его интересным субстратом для культивирования эвглены. Данное исследование направлено на изучение влияния бутанола на биохимические и морфологические параметры *E. gracilis*.

Культуру *E. gracilis* (штамм Z) выращивали на среде Cramer-Myers [3] при 25 °C, постоянном освещении и перемешивании. В среду добавляли бутанол в концентрации 0.125, 0.25 и 0.5%. Контролем служила автотрофная культура. Пробы для морфологических и биохимических исследований отбирали на 4, 7 и 14-е сут культивирования. Содержание фотосинтетических пигментов и парамилона определяли спектрофотометрическими методами. Метаболитный профайлинг проводили методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии [4].

Бутанол оказал значительное влияние на морфологию эвглены: клетки, растущие в среде с 0.25–0.5% бутанола, увеличивались в размерах и приобретали более округлую форму. Во всех исследованных концентрациях бутанол способствовал накоплению парамилона в клетках эвглены. Так, на 7-й день культивирования с 0.125% бутанола содержание парамилона было в 3.5 раза выше, чем в контроле. Кроме того, усвоение бутанола приводило к изменению профиля низкомолекулярных углеводов в клетках эвглены: снижению содержания трегалозы и накоплению мальтозы и разнообразных моносахаридов (глюкозы, маннозы, фруктозы) и сахароспиртов (маннита, арабита). После первоначального накопления общее содержание углеводов в культурах с бутанолом постепенно снижалось, что может быть связано с переходом к фазе экспоненциального роста после 7 сут культивирования. Также переход к миксотрофному питанию сопровождался резким снижением (примерно в 2 раза) содержания хлорофилла а в клетках эвглены. Влияние бутанола на содержание каротиноидов было не столь однозначно и зависело от концентрации субстрата: низкие концентрации (0.125–0.25%) вызывали снижение, а наиболее высокая концентрация (0.5%) – увеличение содержания этих пигментов по сравнению с контролем (до 11 нг/клетку против 6 нг/клетку).

Полученные результаты показывают, что эвглена способна эффективно метаболизировать бутанол. Усвоение этого субстрата сопровождается накоплением парамилона, а также изменением профиля низкомолекулярных углеводов в клетках эвглены.

Проект выполняется при поддержке РНФ (грант № 25-24-00114).

Источники и литература

- 1) Buetow D.E. Euglena. Encyclopedia of Life Sciences (eLS). 2011.
- 2) Choi H., Han J., Lee J. Renewable butanol production via catalytic routes // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. V. 18. No. 22: 11749.
- 3) Cramer M., Myers J. Growth and photosynthetic characteristics of *Euglena gracilis* // Archiv. Mikrobiol. 1952. V. 17. P. 384–402.
- 4) Gulk E.I., Zamyatkina E.B., Birkemeyer C., Tarakhovskaya E.R. Biochemical composition of *Euglena gracilis* cells during mixotrophic growth in the presence of various organic substrates // Russ. J. Plant. Physiol. 2023. V. 70: 21.