

Особенности биохимического состава одноклеточной водоросли *Euglena gracilis* при выращивании в присутствии экзогенных органических субстратов

Научный руководитель – Тараховская Елена Роллановна

Гулк Е.И.¹, Замятжина Е.Б.²

1 - Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: kategulka@gmail.com*; 2 - Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: kategulka@gmail.com*

Euglena gracilis - одноклеточная водоросль, являющаяся модельным объектом для цитологических, биохимических и экологических исследований [1]. Эвглена характеризуется миксотрофным типом питания и способна усваивать как углекислый газ, так и экзогенные органические субстраты различной химической природы (спирты, сахара, аминокислоты, жирные кислоты и др.). Усвоение различных субстратов клетками эвглены сопровождается изменением их пигментного состава, а также содержания запасных питательных веществ и низкомолекулярных метаболитов [2]. Целью нашей работы является сравнение биохимического состава клеток *E. gracilis*, растущих миксотрофно в присутствии органических субстратов разной химической природы.

Водоросли культивировали на среде Стаммер-Мьюерс [3] (25°C, 50 $\mu\text{M}/\text{m}^2\text{c}$) автотрофно (контроль) или в присутствии органических субстратов (этанол, глюкоза, бутанол, глицин, глицерин) в концентрации 0.5%. В клетках, находящихся в начале фазы экспоненциального роста исследовали содержание фотосинтетических пигментов, общее содержание белка и углеводов, а также профиль низкомолекулярных метаболитов (ГХ-МС-анализ).

Полученные данные показывают, что клетки *E. gracilis*, усваивающие этанол и глюкозу, накапливают наибольшие количества запасных соединений, таких как полисахарид парамилон и восковые эфиры (миристил-миристан, цетил-миристан и др.). По сравнению с контролем, содержание парамилона в клетках возрастает в 5-8 раз, а содержание различных восковых эфиров - до 100 раз. Это сопровождается снижением содержания фотосинтетических пигментов, растворимых углеводов, аминокислот, а в случае глюкозы - и общего содержания белка. При усвоении глицина и бутанола в клетках эвглены увеличивается содержание как парамилона, так и белка. В присутствии глицина резко интенсифицируется метаболизм аминокислот, накапливаются разнообразные азотсодержащие низкомолекулярные метаболиты (в частности, азотистые основания), а также увеличивается содержание ряда метаболитов цикла Кребса (лимонной кислоты, яблочной кислоты и др.). Водоросли, растущие в среде с бутанолом, характеризуются относительно высоким содержанием ряда сахаров (глюкоза, рибоза, арабиноза), а также альфа- и гамма-токоферолов. Глицерин, по-видимому, метаболизируется эвгленой наименее эффективно - по сравнению с контролем скорость роста культуры увеличивается лишь на 30%, а содержание парамилона в клетках возрастает примерно в два раза.

В целом, показано, что усвоение органических субстратов различной химической природы приводит к существенным перестройкам метаболизма *E. gracilis* и накоплению в клетках специфических соединений.

Проект выполняется при поддержке РФФИ (грант № 20-04-00944).

Источники и литература

- 1) Buetow D.E. *Euglena* // eLS. 2011.
- 2) Hosotani K. et al. Photoassimilation of fatty acids, fatty alcohols and sugars by *Euglena gracilis* Z // *Microbiology*. 1988. Vol. 134. N 1. P. 61-66.

- 3) Cramer M., Myers J. Growth and photosynthetic characteristics of *Euglena gracilis* // Archiv für Mikrobiologie. 1952. Vol. 17. P. 384–402.