

Определение оптимальной концентрации ряда спиртов для миксотрофного культивирования микроводоросли *Euglena gracilis*

Научный руководитель – Тараховская Елена Роллановна

Гулк Е.И.¹, Бабич Д.И.²

1 - Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: kategul@gmail.com*; 2 - Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет, Санкт-Петербург, Россия, *E-mail: darababich1402@gmail.com*

Одноклеточная водоросль *Euglena gracilis* Klebs. является перспективным объектом биотехнологии: источником жирных кислот, витаминов, а также парамилона — β -D-(1→3)-глюкана [2]. Удивительной особенностью данного организма является способность эффективно сочетать фотосинтез с усвоением широкого спектра органических субстратов. К настоящему моменту большинство работ по миксотрофии у эвглены посвящено усвоению лишь некоторых субстратов (этанол, глюкоза). В данном исследовании мы сравнили влияние пяти органических спиртов с различной длиной углеродной цепи на культуры *E. gracilis* и определили концентрации данных субстратов, обеспечивающие наиболее интенсивный рост культур и накопление в клетках запасных углеводов.

Культуру *E. gracilis* (штамм Z) выращивали на минеральной среде Cramer-Myers [1] при 25°C и постоянном перемешивании автотрофно (контроль), а также миксотрофно с добавлением от 0.02 до 5% метилового, этилового, пропилового, бутилового и амилового спиртов. На 4 и 7 сут культивирования определяли плотность культур, а также содержание в клетках фотосинтетических пигментов и запасных углеводов.

Согласно полученным данным, клетки *E. gracilis*, по-видимому, не способны к усвоению метилового спирта: в концентрациях до 1% он не влияет на рост культур и содержание в клетках пигментов и парамилона, в более высоких концентрациях (2.5–5%) – подавляет деления клеток.

Этиловый спирт, напротив, значительно стимулирует как деление клеток эвглены, так и накопление в них запасных углеводов. В присутствии этанола в клетках снижается содержание фотосинтетических пигментов, что свидетельствует о метаболической перестройке и смене основного источника углерода. Эвглена способна усваивать этанол в диапазоне концентраций от 0.02 до 2%, при этом 0.5% является оптимальной концентрацией, вызывающей наибольший прирост культуры (в 20 раз после 7 сут культивирования). В более высоких концентрациях этанол является для *E. gracilis* токсичным.

Оптимальная концентрация пропанола для культивирования *E. gracilis* составляет 0.1%. Данный спирт практически не ускоряет деление клеток эвглены, однако стимулирует накопление запасных углеводов (в 2 раза по сравнению с автотрофным контролем). Сходный эффект оказывает и амиловый спирт.

Бутанол, подобно этанолу, усваивается клетками *E. gracilis* в широком диапазоне концентраций (0.02–1%). Наибольший рост культуры наблюдается в присутствии 0.2% данного спирта.

В целом, полученные результаты позволяют заключить, что из исследованных спиртов самыми эффективными субстратами являются спирты с четным числом атомов углерода: этанол и бутанол.

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

Источники и литература

- 1) Cramer M., Myers J. Growth and photosynthetic characteristics of *Euglena gracilis* // Archiv für Mikrobiologie. 1952. V. 17. P. 384–402.
- 2) Gissibl A., Sun A., Care A., Nevalaine H., Sunna A. Bioproducts from *Euglena gracilis*: synthesis and applications // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2019. V. 7. 108.