

УДК 579.66, 574.24, 579.64

ИЗУЧЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ РОСТА И ЛИПИДНОГО МЕТАБОЛИЗМА МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

Видлер А.Д. (ИТМО), Морщинин И.В. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, Молодкина Н.Р.
(ИТМО)

Введение. Изучение ультразвукового стимулирования роста и липидного метаболизма микроводорослей представляет собой актуальную научную проблему, которая только недавно начала привлекать исследователей в области биотехнологий. Микроводоросли являются ценным источником биомассы, богатой липидами, белками и другими питательными веществами, что делает их перспективным объектом для использования в различных отраслях, включая пищевую, косметическую и фармацевтическую промышленность. Помимо этого, микроводоросли могут использоваться в качестве сырья для производства биотоплива 3-го и 4-го поколения. В настоящее время существует необходимость разработки эффективных и конкурентных методов промышленного культивирования микроводорослей с высоким содержанием липидов. Ультразвуковое стимулирование является одним из перспективных подходов, который может способствовать улучшению роста и метаболизма микроводорослей. Анализ зарубежного опыта показывает, что ультразвуковое воздействие может оказывать положительное влияние на физиологические процессы у микроводорослей, ускоряя их рост и увеличивая содержание липидов [1,2]. Исследования в этой области позволяют расширить наши знания о возможностях использования ультразвука для оптимизации процессов культивирования микроводорослей и повышения их ценности как биотехнологического продукта. Однако объем исследований пока невелик и необходимо получить больше экспериментальных данных для проверки универсальности такого подхода.

Основная часть. В качестве решения научной проблемы, связанной с накоплением липидов в микроводорослях, предлагается комплексный подход, основанный на ультразвуковом стимулировании и корректировке питательной среды. Опыт предполагается проводить на выбранных штаммах микроводорослей видов *Chlorella vulgaris* Beijer, *Scenedesmus fuscus*, *Haematococcus sp. Flotow*, и *Synechocystis sp. Næg.* В качестве исходной среды будет использоваться среда BG11. Для определения влияния лимитирующих факторов на накопление липидов предполагается проведение серии экспериментов в несколько этапов. Первым этапом является определение влияния азотного голодания на накопление липидов [2]. Предлагается титрование концентрации, а также использование разных источников азота, таких как нитрат натрия и мочевины. Полученные результаты позволят нам выбрать оптимальные условия, в которых содержание липидов будет максимальным. Вторым этапом с помощью источника ультразвука предполагается исследовать влияние ультразвукового воздействия на накопление липидной фракции. Проанализируем влияние различных параметров ультразвукового воздействия, включая мощность, время воздействия и интервал воздействия. Определенные в ходе этих экспериментов параметры позволят нам максимизировать эффект от ультразвукового воздействия. Наконец, проведем исследование влияния гетеротрофного культивирования на накопление липидной фракции. Этот подход предполагает культивирование микроводорослей в условиях отсутствия света с использованием альтернативного источника углерода. Все проведенные исследования позволят нам выбрать наиболее эффективные методы стимулирования накопления липидов в микроводорослях, что, в свою очередь, значительно повысит их ценность как биотехнологического продукта.

Выводы. Проведен анализ перспективных методов увеличения содержания липидов в биомассе микроводорослей для промышленного культивирования. Спланированы действия по расширению информации о различных объектах. Полученные результаты позволят

разработать методики для промышленного культивирования микроводорослей для целей энергетической и пищевой промышленности.

Список использованных источников:

1. Ramachandran Sivaramakrishnan, Aran Incharoensakdi. Low power ultrasound treatment for the enhanced production of microalgae biomass and lipid content // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. – 2019. – № 20.
2. Qun Wei, Jinjie Yao, Ruge Chen, Shangru Yang, Yonghe Tang, Xiangmeng Ma Low-frequency ultrasound and nitrogen limitation induced enhancement in biomass production and lipid accumulation of *Tetradismus obliquus* FACHB-12 // *Bioresource Technology*. – 2022. – №358.