

УДК 579.66, 574.24, 579.64

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРАКТА ОТРУБЕЙ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ

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

Научный руководитель – к.т.н. Молодкина Н.Р.
(Университет ИТМО)

Введение. В последнее время микроводоросли привлекают внимание как источник полезных веществ, например такие продукты, как хлорофиллы, каротиноиды, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины, липиды и белки [1]. Некоторые специфические преимущества выращивания микроводорослей по сравнению с традиционными растениями, обеспечивают более быстрое выращивание, переработку и получение продукта, а также появляется возможность культивирования на отходах [2,3].

Важно подчеркнуть, что использование микроводорослей для промышленного культивирования ценных продуктов биосинтеза является одним из главных достижений биотехнологической промышленности и может повысить прибыль от производства микроводорослей.

К преимуществам биотехнологического производства можно отнести возможность микроорганизмов к выращиванию на недорогих субстратах, оптимизированный контроль выращивания, минимизированное время производства и натуральное происхождение синтезированных продуктов.

Для крупномасштабного производства микроводорослей питательная среда должна обеспечивать все компоненты клетки, такие как макроэлементы (углерод, азот, кислород и фосфор) и микроэлементы (металлы и хелаторы). Однако традиционные питательные среды (например, BG-11) нецелесообразны для крупносерийного производства из-за высокой стоимости – отсюда вытекает важность разработки методов культивирования в недорогих средах с использованием питательных веществ высокого качества.

Основная часть. Отруби — это дешевый и обильный источник пищевых волокон, который образуется в качестве побочного продукта в некоторых процессах обработки зерновых культур. Целью исследования является изучение влияния экстракта отрубей на рост штаммов микроводорослей и содержание липидов при миксотрофном культивировании. Кроме того, содержание липидов в микроводорослях, выращенных в полученной среде, сравнивается с культивированными микроводорослями в среде BG-11.

Как побочный продукт сельского хозяйства, отруби могут стать хорошей альтернативой источнику углерода массовому производству микроводорослей, повышая содержание липидов.

Рисовые отруби содержат 46,1% углеводов, в которых 38,3% глюкозы, что подходит в качестве источника углерода для роста микроводорослей [4].

В рамках экспериментов предполагается, что культуры, выращенные с применением такой среды, будут иметь в несколько раз больше биомассы, чем микроводоросли, культивируемые на среде BG-11. Кроме того, подразумевается повышение содержания липидов и жирных кислот.

Однако, все еще существует ряд проблем, связанных с тем, что среда имеет тенденцию к загрязнению грибами и другими бактериями [5]. Поэтому использование таких сред должно быть оптимизировано, например, вводом дополнительного фунгицида. Отруби – это очень недорогой и экологически чистый побочный продукт сельского хозяйства, что представляет собой хороший пример переработки отходов производства.

Выводы. Данная работа представляет собой исследование возможности культивирования зеленых микроводорослей с использованием дешевого источника углерода (отрубей). Растворимый продукт отрубей имеет аналогичный эффект с глюкозой в качестве источника

углерода при миксотрофном культивировании. Исследование показывает, что эффективность растворимых отрубей как источника углерода для роста водорослей при производстве липидов сопоставима с использованием глюкозы.

Исследование показало, что экстракт отрубей может стать эффективной альтернативной средой для культивирования микроводорослей, так как дает лучшие результаты производительности по росту, т.е. сухой массы клеток, оптической плотности (ОП), количеству клеток и содержанию липидов. Следовательно, экстракт отрубей выгоден при культивировании микроводорослей, что снижает зависимость от дорогих стандартных сред.

Список использованных источников:

1. Guedes AC, Amaro HM and Malcata FX, Microalgae as sources of high added-value compounds: a brief review of recent work. *Biotechnol Prog* 27:597–613 (2011).
2. Gong M and Bassi A, Carotenoids from microalgae: a review of recent developments. *Biotechnol Adv* 34:1396–1412 (2016).
3. Varela J, Pereira H, Vila M and León R, Production of carotenoids by microalgae: achievements and challenges. *Photosynth Res* 125: 423–436 (2015).
4. Liu YS and Wu JY, Optimization of cell growth and carotenoid production of *Xanthophyllomyces dendrorhous* through statistical experiment design. *Biochem Eng J* 36:182–189 (2007).
5. MM EL-S, Bedaiwy MY, Osman ME and Ismail MM, Mixotrophic and heterotrophic growth of some microalgae using extract of fungal-treated wheat bran. *Int J Recycl Org Waste Agric* 1:12 (2012). <https://doi.org/10.1186/2251-7715-1-12>.