

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ СУАНОВАСТЕРИУМ В ОБЛАСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ

Матыцина В.В. (Университет ИТМО), Рухляда К.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Кригер О.В.

(Университет ИТМО)

Введение. В последнее время вопросы культивирования микроводорослей вызывают все больший интерес у исследователей в связи с их способностью синтезировать различные биологически активные вещества, быстрым ростом биомассы и способностью корректировать их биохимический состав в зависимости от условий выращивания.

Микроводоросли — это морские или пресноводные микроорганизмы, состоящие из одной эукариотической клетки. Это представители одноклеточной флоры с огромным потенциалом для применения в различных отраслях науки и техники.

Микроводоросли являются одним из наиболее перспективных источников новых пищевых и функциональных пищевых продуктов и могут использоваться для повышения питательной ценности продуктов питания благодаря их хорошо сбалансированному химическому составу.

Интерес к культивированию микроводорослей для промышленного использования растет из-за опасений по поводу истощения нефтяных ресурсов и возможности обеспечения устойчивыми источниками энергии за счет применения микроводорослей.

Среди преимуществ, которыми обладает использование микроводорослей на промышленном уровне, можно выделить также то, что их выращивание является простым и быстрым процессом, поскольку они могут завершить свой цикл роста за несколько дней и могут развиваться как в соленой, так и в пресноводной воде в прудах, лесах и даже в ферментационных резервуарах [1].

Основная часть. В последние несколько лет цианобактерии привлекли к себе большое внимание как богатый источник биологически активных соединений и рассматриваются как одна из наиболее перспективных групп организмов для их производства.

Выделенные из цианобактерий соединения относятся к группам поликетидов, амидов, алкалоидов, жирных кислот, индолов и липопептидов. Большинство биологически активных соединений, выделенных из цианобактерий, как правило, являются липопептидами, т.е. состоят из аминокислотного фрагмента, связанного с частью жирной кислоты. Диапазон биологической активности вторичных метаболитов, выделенных из цианобактерий, включает антибактериальную, противогрибковую, противоводорослевую, антипротозойную и противовирусную активность.

Вторичные метаболиты, обладающие антибактериальной активностью эффективны против грамположительных и/или грамотрицательных бактерий. К противогрибковым соединениям относятся фишереллин А, гапалиндо́л, каразостатин, фитоалексин, толитоксин, сцитофицин, тойокамицин, тжипаназол, ностоцикламид и ностодион, продуцируемые цианобактериями, принадлежащими к Stigonematales, Nostocales и Oscillatoriales [2].

Кроме того, цианобактерии вырабатывают широкий спектр противоводорослевых соединений, которые могут быть использованы для борьбы с цветением водорослей. Они подавляют рост водорослей, их фотосинтез, дыхание, поглощение углерода, ферментативную активность и индуцируют окислительный стресс [1].

Цианобактерии используются для производства газообразного водорода, который представляет собой альтернативный источник энергии для ограниченных ресурсов ископаемого топлива. Преимущества использования биологического водорода в качестве топлива заключаются в его экологичности, эффективности, возобновляемости и отсутствии выбросов углекислого газа при его производстве и утилизации. Цианобактерии продуцируют водород либо как побочный продукт азотфиксации, когда азотсодержащие гетероцистные

цианобактерии выращиваются в азотолимитных условиях, либо за счет обратимой активности ферментов гидрогеназ.

Продолжающиеся исследования по производству водорода цианобактериями сосредоточены на поиске новых штаммов с более высоким потенциалом для производства водорода, оптимизации массового производства водорода в биореакторах и модификации физиологии и генетической системы цианобактерий, продуцирующих H_2 , для обеспечения максимального производства водорода [3].

Гетероцистозные цианобактерии и некоторые негетероцистозные цианобактерии известны своей способностью фиксировать атмосферный азот. Плодородие многих тропических почв рисовых полей в основном объясняется активностью азотфиксирующих цианобактерий. В последнее время сообщалось, что азотфиксирующие цианобактерии доминируют в пустынной коре по всему миру. Считается, что это вносит значительный вклад в плодородие пустынных почв и в конечном итоге может способствовать развитию растительности пустынь [1].

Различные штаммы цианобактерий употребляются в пищу во многих странах. Их используют в качестве пищевой добавки из-за богатства питательными веществами и усвояемости. Цианобактерии содержат более 60% белков, богаты бета-каротином, тиамином и рибофлавином и считаются одними из самых богатых источников витамина B12 [4].

Выводы. Анализ литературы показал, что цианобактерии имеют высокий биотехнологический потенциал. Цианобактерии являются мощными источниками биологически активных соединений, биоудобрений, биопластика, энергии, продуктов питания и сейчас используются в разработке лекарств, медицинской диагностике и биоремедиации.

Тем не менее, необходимо разработать новые методы, позволяющие культивировать ранее «некультивируемые» сорта. Методы должны учитывать потребности организма в полевых условиях, и эти условия должны быть воспроизведены в лаборатории. Усилия по выращиванию должны быть направлены на создание уникальных сред, особенно с экстремальными условиями солености, температуры, pH, ультрафиолета и интенсивности света. Эти среды, вероятно, содержат новые штаммы с потенциалом в биотехнологии.

В то время как биотехнологический потенциал цианобактерий привлекает все большее внимание, большинство коммерческих соединений были выделены из пресноводных цианобактерий. Морская среда с различными условиями окружающей среды является хорошим источником для различных видов цианобактерий, которые могут иметь большое биотехнологическое значение.

Список использованных источников:

1. Ruiz J. et al. Towards industrial products from microalgae //Energy & Environmental Science. – 2016. – Т. 9. – №. 10. – С. 3036-3043.
2. Castenholz R. W. General characteristics of the cyanobacteria //Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria. – 2015. – С. 1-23.
3. Sarsekeyeva F. et al. Cyanofuels: biofuels from cyanobacteria. Reality and perspectives //Photosynthesis research. – 2015. – Т. 125. – С. 329-340.
4. Vanthoor-Кoopmans M. et al. Microalgae and cyanobacteria production for feed and food supplements //Biosystems engineering: biofactories for food production in the century XXI. – 2014. – С. 253-275