

Оптимизация состава питательной среды для биосинтеза поли-3-гидроксibuтирата и каротиноидов метилотрофной бактерией *Methylorubrum extorquens* LP

Научный руководитель – Пшеничникова Анна Борисовна

Митина Екатерина Романовна

Аспирант

МИРЭА - Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий, Кафедра биотехнологии и промышленной фармации, Москва, Россия

E-mail: mitinakaterina@bk.ru

Полигидроксиалканоаты (ПГА) — биоразлагаемые и биосовместимые пластики микробного происхождения — являются перспективной заменой пластикам — продуктам переработки нефти. Поиск новых продуцентов, синтезирующих ПГА на основе доступных источников углерода, представляется актуальной задачей. Одними из таких продуцентов являются розовоокрашенные факультативные метилотрофные бактерии (РОФМ), кроме ПГА продуцирующие каротиноиды и другие продукты. К преимуществам использования в биотехнологических процессах метилотрофных организмов относят доступность метанола и использование минимальных питательных сред, что облегчает выделение целевых продуктов.

Нами был выделен и охарактеризован новый штамм факультативного метилотрофа *Methylorubrum extorquens* LP, способный накапливать поли-3-гидроксibuтират (ПГБ) и каротиноиды. Для увеличения продуктивности выделенного штамма нами была проведена оптимизация питательной среды Choi по плану полного факторного эксперимента. Откликом в эксперименте служили содержание каротиноидов и ПГБ в биомассе. В качестве варьируемых было выбрано три параметра: концентрация источника углерода (метанол) в среде, концентрация источника азота (сульфат аммония) в среде и pH среды, определяющийся соотношением концентраций KH_2PO_4 и Na_2HPO_4 . Верхний и нижний уровни варьируемых параметров составляли 0,90 и 0,10 % об., 1,50 и 0,50 г/л, 6,69 и 3,36 моль/моль соответственно. Культивирование проводилось в термостатируемом шейкере при 28 °C и 170 об./мин в течение 64 ч. По результатам эксперимента обнаружено, что увеличение соотношения C/N в среде способствует увеличению количества как биомассы, так и обоих продуктов, тогда как pH среды оказывает различное влияние: оптимумом для биосинтеза ПГБ является pH 7,4, а синтез каротиноидов более активно происходит при более низких pH, однако влияние этого фактора невелико. В ходе оптимизации удалось добиться увеличения содержания ПГБ в биомассе с 15 % до 24 %, а содержание каротиноидов увеличилось в два раза и составило 0,002 %. Такие значения сопоставимы с продуктивностями штаммов, используемых в промышленности.

Особенностью РОФМ является аутоагрегация в жидких средах, значительно выраженная у выделенного нами штамма. Для изучения влияния состава среды на аутоагрегацию нами было проведено культивирование *M. extorquens* LP в различных средах, используемых для РОФМ. Обнаружено, что соотношение массы суспензионных клеток к массе клеток, включенных в агрегаты, варьирует от 0,4 до 2,5 (70 ч культивирования), и наибольшее влияние на агрегацию оказывают соотношение C/N в среде.

Таким образом, увеличение соотношения C/N в среде способствует продукции каротиноидов, поли-3-гидроксibuтирата и усиливает аутоагрегацию *M. extorquens* LP, оказывая на эти параметры наиболее значительное влияние из рассмотренных в данной работе компонентов среды.