

Влияние источника углерода на состав и свойства полигидроксиалканоатов, синтезируемых метилотрофной бактерией *Methylobacterium extorquens***Научный руководитель – Пшеничникова Анна Борисовна***Наумова В.В.¹, Митина Е.Р.²*

1 - МИРЭА - Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий, Кафедра биотехнологии и промышленной фармации, Москва, Россия, *E-mail: lera.naumova2202@gmail.com*; 2 - МИРЭА - Российский технологический университет, Институт тонких химических технологий, Кафедра биотехнологии и промышленной фармации, Москва, Россия, *E-mail: mitinakaterina@bk.ru*

Полигидроксиалканоаты (ПГА) – запасные вещества бактерий, накапливающиеся в виде гранул в клетках и служащие резервным источником углерода и энергии. ПГА сходны по своим свойствам с полипропиленом, при этом биоразлагаемы и биосовместимы, поэтому применяются в качестве альтернативы пластикам нефтехимического происхождения. Наиболее часто среди природных ПГА встречается поли-3-гидроксибутират (ПГБ); его биосинтез подробно изучен, и известно множество эффективных продуцентов этого полимера, однако ПГБ имеет высокую температуру плавления и хрупок, что ограничивает его применение. Введение в полимер 3-гидроксивалерата снижает температуру плавления и увеличивает прочность и гибкость материала. Факультативные метилотрофные бактерии родов *Methylobacterium* и *Methylobacterium* при культивировании на метаноле накапливают в клетках поли-3-гидроксибутират, а при внесении в среду помимо метанола C₃- и C₅-соединений включают в полимер звенья 3-гидроксивалерата.

В данной работе была оценена способность метилотрофной бактерии *Methylobacterium extorquens* (ВКПМ В-13995) синтезировать сополимеры 3-гидроксибутирата и 3-гидроксивалерата при росте на метаноле с добавками н-пропанола и н-пентанола, а также оценено влияние этих добавок на рост бактерии. Культивирование *M. extorquens* проводили в минеральной среде при температуре 28 °С и перемешивании 170 об./мин. Интенсивность роста оценивали по мутности культуры ОП₆₀₀. ПГА экстрагировали из биомассы хлороформом, для установления состава полимера использовали ¹Н-ЯМР-спектроскопию в дейтерохлороформе.

При росте на 1% метанола штамм достигал ОП₆₀₀=2,2 за 48 ч. На н-пропаноле как единственном источнике углерода рост был менее интенсивным: при концентрации спирта 0,1% интенсивность роста составляла ОП₆₀₀=0,7, при увеличении концентрации интенсивность роста снижалась. При культивировании *M. extorquens* на н-пентаноле роста не наблюдалось.

Культивирование штамма на смесях метанола и н-пропанола или н-пентанола проводили, добавляя спирты к культуре в 0 ч. В обоих случаях наблюдалось дозозависимое снижение роста. При росте на смеси метанола и н-пропанола (1% и 0,1-1% соответственно) наибольшая интенсивность роста наблюдалась при концентрации C₃-спирта 0,1% (ОП₆₀₀=0,8). При росте на смеси метанола и н-пентанола штамм рос наиболее активно при концентрации добавки 0,1% (ОП₆₀₀=0,4). Для того, чтобы уменьшить ингибирующий эффект C₅-спирта, добавляли его в 24 ч к активно растущей культуре, полученной в среде с 1 % метанола. В таких условиях снижения роста при концентрации н-пентанола 0,1% не наблюдалось, увеличение концентрации спирта до 1,0% снижало интенсивность роста на 15%.

При культивировании в среде с 1% метанола и 1% метанола и 0,3% н-пропанола *M. extorquens* синтезировал ПГБ. При культивировании в среде, содержащей 0,3% н-пропанола, штамм синтезировал сополимер 3-гидроксибутирата и 3-гидроксивалерата. Также

сополимер удалось получить при культивировании штамма в среде с 1% метанола и добавкой 0,4% н-пентанола к 24-часовой культуре.