

Синтез микробных полигидроксиалканоатов новым штаммом *Cupriavidus necator* IBP/SFU-1**Научный руководитель – Жила Наталья Олеговна*****Сапожникова Кристина Юрьевна****Аспирант*

Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения РАН, Красноярск, Россия

E-mail: kristina.sap@list.ru

В последние годы полигидроксиалканоаты (ПГА) привлекли большое внимание в научных исследованиях и в промышленности ввиду их уникальных свойств - биосовместимости и биоразлагаемости [1]. Основным недостатком этих биополимеров является высокая себестоимость производства. Наиболее значительные расходы при производстве ПГА - затраты на источники углерода, составляющие около 50% от конечной стоимости продукта [2]. Основные пути снижения затрат - поиск перспективных источников углерода и высокоэффективных продуцентов ПГА. Данное исследование имеет большое значение для улучшения количественного и качественного выхода ПГА. В работе были протестированы различные источники углерода для синтеза ПГА новым продуцентом *Cupriavidus necator* IBP/SFU-1. Цель работы - исследование закономерностей синтеза ПГА бактериями *C. necator* IBP/SFU-1 при росте на различных С-субстратах. Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) Исследовать накопление биомассы и полимера бактериями *C. necator* IBP/SFU-1 при росте на разных источниках углерода.
- 2) Определить влияние С-субстратов на включение мономеров в состав ПГА.
- 3) Изучить молекулярно-массовое распределение и свойства полученных ПГА.

Бактерий культивировали в минеральной среде Шлегеля в колбах объемом 0,5 л с использованием ряда углеродных источников, относящихся к разным группам химических соединений: сахара (фруктоза, глюкоза), растительные масла (подсолнечное, пальмовое, рыжиковое), глицерин и жирные кислоты (C_{12:0}, C_{14:0}, C_{16:0}, C_{18:1}). Оценивали накопление биомассы продуцента, содержание ПГА в клетках, а также исследовали мономерный состав и свойства синтезированных полимеров. *C. necator* IBP/SFU-1 показал наилучший рост на сахарах, олеиновой кислоте и пальмовом масле (до 7,7 г/л биомассы), достигая максимального накопления ПГА - до 84 % внутриклеточно (рис. 1).

Исследование мономерного состава ПГА показало, что олеиновая кислота позволяет получать двухкомпонентные сополимеры (поли(3-гидроксibuтират-со-3-гидроксивалерат)), а растительные масла - трехкомпонентные (поли(3-гидроксibuтират-со-3-гидроксивалерат-со-3-гидроксигексаноат)), в остальных случаях был получен гомополимер поли(3-гидроксibuтират). Каких-либо значительных различий с точки зрения молекулярно-массовых характеристик ПГА в зависимости от С-субстрата выявлено не было: M_ч лежала в диапазоне 108-174 кДа, а полидисперсность оценивалась в пределах 3,2-4,5. Степень кристалличности составляла 63 - 72 %. Температуры плавления и деградации полученных ПГА составляли 160,5 - 172,8 °С и 274,9 - 285,9 °С соответственно, что обеспечивает достаточно широкое технологическое окно (~100 °С) для дальнейшего процессинга этих полимеров.

Настоящее исследование показало перспективность применения нового штамма *C. necator* IBP/SFU-1 в качестве высокоэффективного продуцента ПГА.

Источники и литература

- 1) Koller M. The Handbook of Polyhydroxyalkanoates. CRC Press, 2020
- 2) Możejko-Ciesielska J., Kiewisz R. Bacterial polyhydroxyalkanoates: still fabulous? // Microbiological Research. 2016. Т. 192. С. 271-282

Иллюстрации

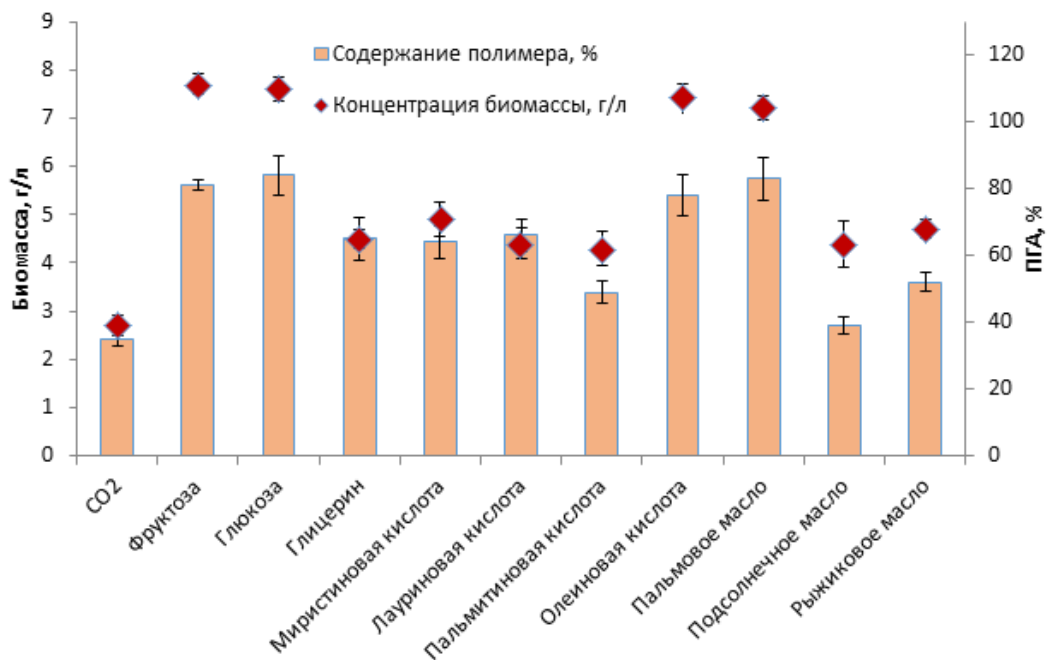


Рис. 1. Накопление биомассы и полимера бактериями *Cupriavidus necator* IBP/SFU-1 при росте на различных С-субстратах на 72 ч культивирования