

**Биотехнологический синтез серосодержащих полигидроксиалканоатов
бактериями *Cupriavidus necator* B-10646 и их свойства**

Научный руководитель – Жила Наталья Олеговна

Березовская Арина Владимировна

Студент (магистр)

Сибирский федеральный университет, Институт фундаментальной биологии и
биотехнологии, Красноярск, Россия

E-mail: berezovskaia2002@mail.ru

Биополимеры являются основой для всех форм жизни и производятся организмами чтобы использовать, например, в качестве генетической информации, катализаторов, структурных и запасных соединений. Известны восемь классов биополимеров, которые включают нуклеиновые кислоты, полиангидриды, полиамиды, полиизопреноиды, полифенолы, полисахариды, полиоксоэфирсы и политииоэфирсы (ПТЭ) [1]. Считается, что полимеры ПТЭ, синтезируемые микроорганизмами, являются «небиоразлагаемыми» биополимерами. Более высокая устойчивость к биодegradации обусловлена наличием атома серы вместо кислорода в основной цепи [1]. Эта характеристика ПТЭ является наиболее примечательной особенностью и может стать особенно полезной для промышленных применений, например в качестве замены синтетическим пластиком, полученным из нефтехимии. Кроме того, предполагается, что наличие серы в молекуле полимера, может свидетельствовать об антибактериальных свойствах данных полимеров [2]. Целью исследования было изучение условий синтеза серосодержащих сополимеров в культуре штамма *Cupriavidus necator* B-10646 с использованием предшественников и выявить связь между составом и физико-химическими свойствами. Объектом исследования служил штамм *Cupriavidus necator* B-10646. В качестве субстратов-предшественников использовали следующие вещества: 3-меркаптопропионовую кислоту, 3,3-дитиодипропионовую кислоту и 3,3-тиодипропионовую кислоту. Показано, что, варьируя концентрацию и количество доз предшественника, вносимого в бактериальную культуру, удалось найти условия, обеспечивающие образование мономеров 3-меркаптопропионата (ЗМП) из предшественника и включение их в С-цепь, поли(3-гидроксипропионата). Получен набор сополимеров с различным содержанием 3-гидроксипропионата (от 60,01 мол.% до 97,96 мол.%) и включений 3-меркаптопропионата (от 2,04 мол.% до 39,0 мол.%). Проведены исследования, позволившие выявить зависимость между содержанием ЗМП и их физико-химическими свойствами. Показано, что новые типы мономеров (ЗМП) в составе ПГА влияют на молекулярную массу, температурные характеристики и степень кристалличности синтезируемых сополимеров. Получен важный результат влияния новых мономеров на свойства ПГА, заключающийся в выравнивании аморфной и упорядоченной фаз и значительном снижении степени кристалличности (ниже 50%) синтезированных образцов сополимера. Снижение степени кристалличности образцов ПГА положительно сказывается на их свойствах и кинетики кристаллизации, что облегчает переработку в специализированные продукты, улучшая технологические свойства [3].

Источники и литература

- 1) Hendrik Wubbeler J., Steinbuchel A. New pathways for bacterial polythioesters//Current option in Biotechnology. 2014. V. 29. P. 85-92.

- 2) Lutke-Eversloh T., Fischer A., Marchessault R. H., Bogershausen A. [and others] Biosynthesis of novel thermoplastic polythioesters by engineered *Escherichia coli*// Nature Materials. 2002. V. 1. P. 236-240.
- 3) Zhila N.O., Sapozhnikova K.Yu., Berezovskaya A.V., Kiselev E.G., Shishatskaya E.I., Vasiliev A.D., Sabu Thomas, Volova T.G. Biosynthesis and Properties of Sulfur-Containing Polyhydroxyalkanoates (PHAs) Produced by Wild-Type Strain *Cupriavidus necator* B-10646// Polymer Journal. 2023. V. 15. №.4. P. 1005-1030.