

Микробиологический синтез поли(3-гидроксibuтирата-со-4-гидроксibuтирата) на отходах рыбопереработки

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

Полигидроксиалканоаты (ПГА) – это нетоксичные, биосовместимые, биоразлагаемые полимеры, которые синтезируются различными бактериями и накапливаются внутриклеточно [1]. По своим физико-химическим свойствам ПГА близки к полиолефинам, ввиду этого они рассматриваются в качестве альтернативных материалов, способных заменить синтетические пластики [2]. Одним из наиболее перспективных ПГА, с этой точки зрения, является гетерополимер поли(3-гидроксibuтират-со-4-гидроксibuтират) (П(3ГБ-со-4ГБ)) [3]. Однако, синтез этого сополимера, как и ПГА в целом, – дорогостоящий процесс, в частности из-за затрат на источник углеродного питания для бактерий-продуцентов. Снижение стоимости синтеза ПГА возможно за счет использования доступного углеродного сырья, в том числе отходов производств [1].

Жир из голов копченой балтийской кильки, полученный из отходов рыбопереработки, был исследован в качестве С-субстрата для роста бактерий *C. necator* В-10646 и накопления ПГА. Для синтеза П(3ГБ-со-4ГБ) в качестве прекурсора мономеров 4-гидроксibuтирата (4ГБ) в питательную среду дробно, во избежание ингибирующего эффекта, вносили -капролактон в концентрациях от 1 до 3 г/л. Выходы биомассы продуцента и ПГА, в зависимости от концентрации -капролактона в среде составили от 2,1 до 3,0 г/л и от 56 до 66 % ПГА соответственно. Содержание мономеров 4ГБ в полученных образцах ПГА варьировало от 7,4 до 11,6 мол.%. Полученные сополимеры П(3ГБ-со-4ГБ) характеризовались средневесовой молекулярной массой в диапазоне 330-593 кДа, при полидисперсности 1,8-2,1; температура плавления составила 156-167 °С, температура начала термической деградации – 258-285 °С. Наиболее значимым результатом является сниженная степень кристалличности полученных образцов ПГА – до 28-40 %, в сравнении с хрупким и жестким гомополимером поли(3-гидроксibuтиратом), где этот показатель составляет 70-75 %.

Таким образом, отходы рыбопереработки являются перспективным субстратом для синтеза более технологичного сополимера П(3ГБ-со-4ГБ) бактериями *C. necator* В-10646.

Исследование выполнено при поддержке Российского Научного Фонда (грант № 23-64-10007).

Источники и литература

- 1) Koller M., Mukherjee A. Polyhydroxyalkanoates – linking properties, applications, and end-of-life options // Chem. Biochem. Eng. Quart. 2020. No. 34. P. 115-129.
- 2) Steinbüchel A. Diversity of bacterial polyhydroxyalkanoic acids // FEMS Microbiol. Lett. 1995. Vol. 128. P. 219-28.
- 3) Sudesh K. Practical Guide to Microbial Polyhydroxyalkanoates. Smitthes, 2010.