

OR-2**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРИАЦЕТИНА НА СВОЙСТВА ГРАНУЛ И ПЛЕНОК ИЗ ПОЛИ(3-ГИДРОКСИБУТИРАТА) И КИНЕТИКУ ИХ ДЕГРАДАЦИИ В ПОЧВЕННЫХ МИКРОЭКОСИСТЕМАХ**

Ертилецкая Н. Л.^{1,2}, Суханова А. А.¹, Бояндин А. Н.^{1,2}

¹*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 660037, Россия, г. Красноярск, пр-т им. газеты «Красноярский рабочий», 31.*

²*Институт биофизики СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН, 660036, Россия, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 50*

E-mail: natalya.ertiletskaya@gmail.com

Широко потребляемые в настоящее время синтетические пластмассы, хотя и обладают очевидными достоинствами, тем не менее длительно разлагаются в окружающей среде, оказывая на нее негативное воздействие. Эту проблему можно решить введением в широкое использование изделий из биоразлагаемых полимеров. Одними из самых перспективных среди таких полимеров считаются полигидроксиалканоаты (ПГА) – полиэфиры гидроксимасляной кислоты микробиологического происхождения, являющиеся запасными веществами в клетках микробов-продуцентов. ПГА, в зависимости от состава, обладают разнообразными тепловыми и физико-механическими свойствами и могут перерабатываться из порошков, растворов, расплавов и др. Существенной проблемой в случае поли-3-гидроксибутирата (далее – П(ЗГБ)) – основного среди ПГА – является его термическая деградация вблизи температуры плавления, что ограничивает его переработку общепринятыми методами, в частности экструзией. Для решения этой проблемы к полимеру добавляют пластификаторы, которые понижают его температуру плавления [1]. Целью данной работы было исследование влияния пластификатора триацетина на свойства и кинетику биодеградации пленок и гранул из П(ЗГБ).

П(ЗГБ), из которого получали пленки и гранулы, имел следующие свойства: среднечисловая молекулярная масса $M_n = 72,3 \pm 6,0$ кДа; полидисперсность $(D) = 4,6$; степень кристалличности – $76 \pm 1,2$ %. Пластификатор триацетин (Acros organics, Германия) имел плотность 1,16 г/мл, $T_{кип} 258$ °С и $M = 218,21$.

На первом этапе, на примере пленок, полученных из растворов, оценили влияние пластификатора триацетина (добавление в количестве 15%) на их свойства и возможность его использования при переработке полимера экструзией. На следующем этапе методом экструзии получили серию гранул из П(ЗГБ) и из П(ЗГБ) с добавлением 15% триацетина. Затем исследовали молекулярную массу (ВЭЖХ) и тепловые свойства (ДСК) полученных гранул. На последнем этапе оценили убыль массы при биодеградации гранул и пленок из П(ЗГБ) и П(ЗГБ) с триацетином в лабораторных почвенных микроэкосистемах в течение длительного времени. Было установлено, что температуры начала плавления для гранул П(ЗГБ) и П(ЗГБ)/триацетин составили 170,8 и 168,1 °С, соответственно. Средневесовой молекулярный вес полимерного матрикса при этом составил 442,6 кДа для гранул П(ЗГБ) и 665,4 кДа для гранул П(ЗГБ)/триацетин. За пять месяцев экспозиции в почве гранулы П(ЗГБ) достигли менее 25% разрушения, в то время как гранулы П(ЗГБ)/триацетин за этот же срок разрушились на 92,6%.

Библиографический список

1. Pachekoski W., Dalmolin C., Agnelli J. A. M. The influence of the industrial processing on the degradation of poly (hidroxybutyrate)-PHB. Materials Research. 2013. Vol. 2, № 16, pp. 237–332.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых ученых «Экологичные препараты с пролонгированным выходом биологически активных веществ для борьбы с картофельной нематодой» МК-4374.2021.5 № 075-15-2021-059 от 16.04.2021.