

Материалы для упаковки на основе биоразрушаемого поли-3-гидроксibuтирата и пластификатора

Научный руководитель – Шумилова Анна Алексеевна

Ертелецкая Наталья Леонидовна

Студент (магистр)

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

E-mail: natalya.ertiletskaya@gmail.com

С распространением пластика для потребительского использования с середины XX в человечество столкнулось с проблемой утилизации пластиковых отходов [2]. В связи с этим в настоящее время идет поиск новых решений проблемы загрязнения окружающей среды пластиковыми отходами и одним из главных направлений в ее решении стала разработка биоразлагаемых пластиков, срок разложения которых, по сравнению с традиционным пластиком, уменьшился бы в разы. Одними из наиболее перспективных материалов в этой области являются полигидроксикарбонаты (ПГА) - термопластичные разрушаемые линейные полиэфиры микробиологического происхождения, получаемые методом прямой ферментации [1]. Наиболее охарактеризованным и распространенным среди ПГА является поли-3-гидроксibuтират (П(ЗГБ)). Однако пленки, получаемые из П(ЗГБ), получают жесткими и хрупкими, что отражается на их механических свойствах и является существенным недостатком для их использования в качестве упаковки.

В связи с вышеизложенным, цель данной работы - получить и исследовать серию образцов полимерных пленок с различным процентным содержанием пластификатора. В качестве объектов исследования были выбраны пластификатор триацетин (ТАГ) (Acros Organics, Германия) и П(ЗГБ) ($M_n = 616$ кДа, $K_d = 2,40$). Полимерные пленки получали методом полива разогретого до 50С 2 %-ного раствора П(ЗГБ) в хлороформе на обезжиренную поверхность чашек Петри, предварительно добавив в него необходимый объем ТАГ (17.4 мкл к 285 мг, 34.8 мкл к 270 мг, 69.6 мкл к 240 мг и 104.4 мкл к 210 мг полимера). Пленки высушивали в беспылевом боксе-ламинаре в течение 48 часов с целью испарения растворителя

Получена серия пленочных матриц на основе биоразрушаемого гомополимера и пластификатора. Установлено, что с добавлением пластификатора ТАГ в П(ЗГБ) его свойства приближаются к таковым традиционных полимеров. Это подтверждено данными ДСК и физико-механических исследований: температура кристаллизации уменьшилась с 113,7 до 94,5 С; удлинение при разрыве выросло с 2,89 до 28,13 % с уменьшением предела прочности с 17,6 до 9,7 МПа. Также было отмечено, что с включением ТАГ в состав происходит падение значения краевого угла смачивания водой с 89,8 до 71°, что свидетельствует об увеличении гидрофильности полученных пленок. Дegrадация полученных образцов исследована в течении 28 суток в образцах черноземной почвы тяжелосуглинистого гранулометрического состава. По окончании эксперимента максимальная убыль зарегистрирована для пленок с содержанием ТАГ 29 % и составила 83,8 %, в то время как для пленок из ПЗГБ - 64,3 % от исходного веса.

Использование пластификаторов может существенно облегчить переработку и свойства биоразлагаемых полимеров, тем самым позволяя сделать большой шаг навстречу решению проблемы загрязнения окружающей среды пластиком.

Источники и литература

- 1) 1) Волова Т. Г., Севастьянов В. И., Шишацкая Е. И. Полиоксиалканоаты (ПОА) —биоразрушаемые полимеры для медицины. Новосибирск: СО РАН, 2003.
- 2) 2) Шкляев В.М., Патракеева С. Д., Борисова Е. А. Пластик - основной источник загрязнения окружающей среды // Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции "Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего". Кемерово, 2016.