

О ГОМО- И СОПОЛИКОНДЕНСАЦИИ МОЛОЧНОЙ И ГЛИКОЛЕВОЙ КИСЛОТ

Т.В. Пырх^{1,2}, Л.А.Щербина², И.А.Будкуте², Ю.М.Можейко¹

¹ОАО «Могилевхимволокно», г. Могилев

²Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев

Полимеры на основе гидроксикислот находят все большее применение для производства экологически чистых материалов и изделий, используемых в отделке интерьеров помещений и транспортных средств, одноразовых укрывочных и упаковочных материалов, тары, спецодежды, средств защиты и гигиены и т. п.

Из этого класса полимеров широкое распространение получили гомо- и сополимеры на основе молочной (МК) и гликолевой (ГК) кислот. Их особенностью является полная способность к деградации в процессе компостирования, биосовместимость, экологическая безопасность, а также возможность утилизации материалов и изделий на их основе путем рециклинга мономерного сырья.

Традиционно полимеры на основе МК и ГК получают из циклических димеров этих кислот, называемых лактидом и гликолидом, соответственно. Процесс получения таких мономеров многостадийен. Поэтому нами была проведена серия экспериментов по получению методом поликонденсации гомо- и сополимеров МК и ГК и изучению их свойств. На основе предварительно полученных данных, для проведения экспериментов была выбрана температура завершения синтеза, которая составила 160 °С. При данной температуре были получены кристаллизующиеся гомополиМК и гомополиГКс молекулярной массой, достаточной для пленкообразования. При этом температура плавления данных гомополимеров составила 208 и 165 °С, соответственно (рисунок 1).

Свойства полимеров, полученных при сополиконденсации МК и ГК в различном соотношении, представлены в таблице. Для образцов, у которых отсутствуют пики плавления на кривых ДСК, была определена температура размягчения визуальным методом на микронагревательном столике (МНС). Установлено, что при увеличении доли второго сомономера температура плавления синтезированных образцов сополимеров МК и ГК снижается, а образующиеся сополимеры характеризуются аморфной структурой (рисунки 2–3). Проведение сополиконденсации МК и ГК в соотношении 50/50 при 160 °С позволило получить сополимер с низкой температурой размягчения и растворяющийся в хлороформе.

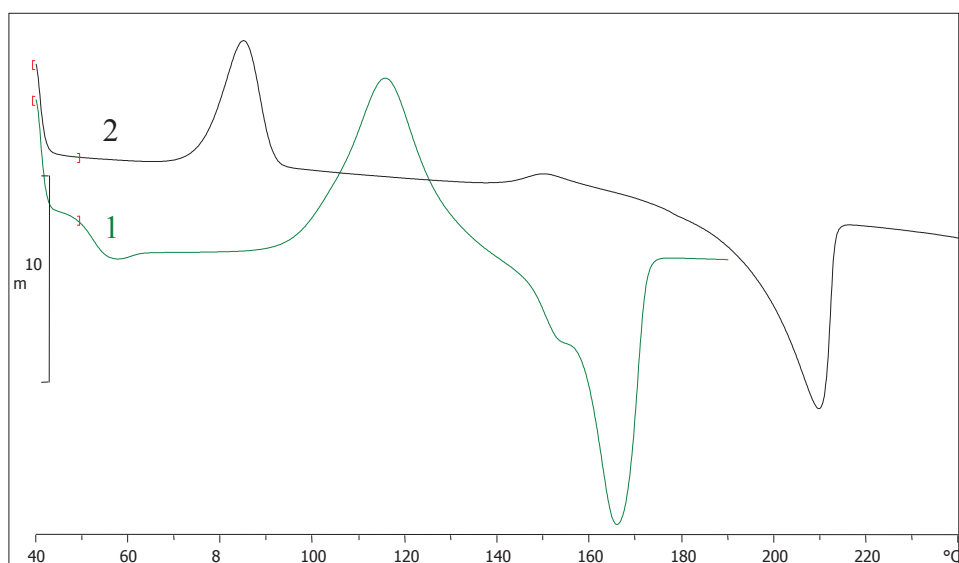


Рисунок 1 – Кривые ДСК синтезированных образцов полиМК (1) и полиГК (2)

Таблица – Свойства сополимеров на основе МК и ГК

Мономерный состав, % (мас.)		Температурные характеристики, °С			Температура размягчения (Т _т), °С
МК	ГК	Т _с	Т _{кр}	Т _{пл}	
100	0	52	116	165	не определялась
99	1	49	113	140/147	не определялась
95	5	48	нет	135	118
90	10	48	нет	нет	72
50	50	нет	нет	нет	60
30	70	нет	нет	нет	69
20	80	нет	нет	153	не определялась
10	90	нет	нет	170	не определялась
0	100	нет	85	208	не определялась

Таким образом, в лабораторных условиях путем поликонденсации при температуре 160°С в присутствии хлорида олова (II) в количестве 0,5% (мас.) из МК и ГК могут быть получены гомополимеры ПМК и ПГК, характеризующиеся регулярной структурой, о чем свидетельствует наличие пиков плавления и кристаллизации на кривых ДСК. Введение в структуру поли[МК-со-ГК] более 5% (мас.) звеньев ГК приводит к снижению способности полимера к кристаллизации. При содержании ГК более 10% (мас.) образуется полимер, не способный кристаллизоваться. Аналогичная ситуация наблюдалась и при введении в поли[ГК-со-МК] звеньев МК более 30% (мас.). Также было отмечено существенное снижение температуры начала течения сополимеров ГК и МК при содержании второго сомономера свыше 20% (мас.).

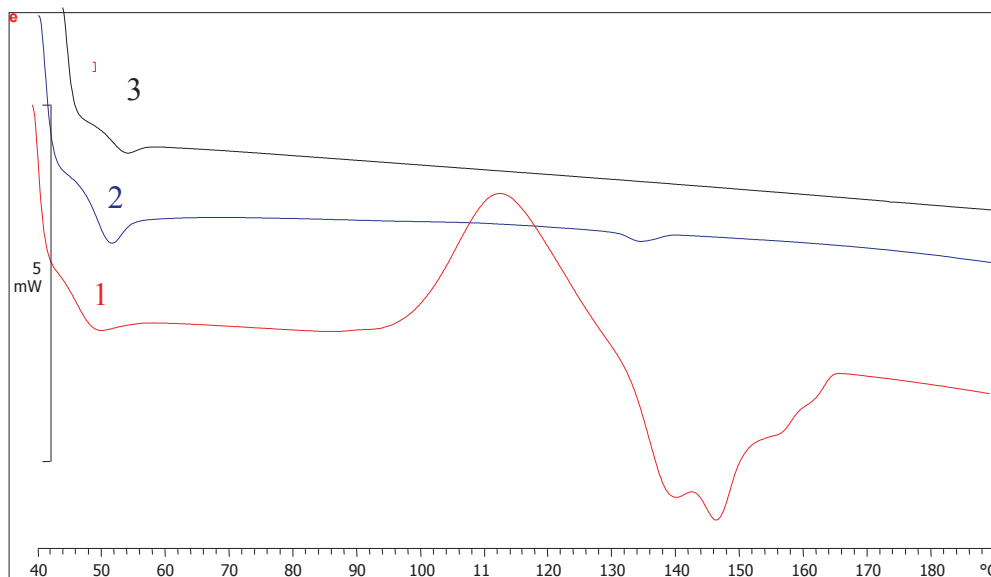


Рисунок 2 – Кривые ДСК синтезированных образцов сополимеров МК/ГК следующего состава: 99/1 (1), 95/5 (2) и 90/10 (3)

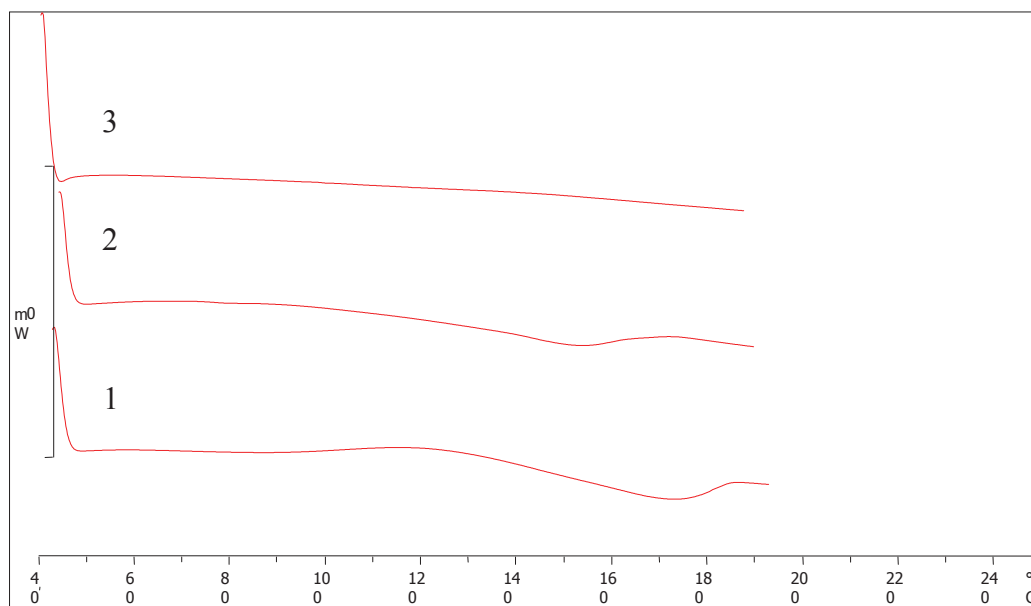


Рисунок 3 – Кривые ДСК синтезированных образцов сополимеров GK/МК следующего состава: 90/10 (1), 80/20 (2) и 70/30 (3)

Таким образом, показана принципиальная возможность получения сополимеров МК и ГК методом прямой сополиконденсации. Это позволяет сократить количество стадий при получении биodeградируемых полимеров различного состава на основе данных сомономеров.