

УДК 541.64:547.455

СИНТЕЗ И БИОДЕСТРУКЦИЯ ПОЛИЭФИРУРЕТАНОВ НА ОСНОВЕ МОНОАЦЕТАТА ЛЕВОГЛЮКОЗАНА

© 2004 г. Б. О. Лаздыня*, У. К. Стирна*, В. В. Тупурейна**,
И. В. Севастьянова*, А. В. Дзене**

*Латвийский государственный институт химии древесины
LV-1006 Рига, ул. Дзербенес, 27

**Рижский технический университет, Институт полимерных материалов
LV-1048 Рига, ул. Азенес, 14/24

Поступила в редакцию 14.07.2003 г.
Принята в печать 13.11.2003 г.

Синтезированы биоразлагаемые сегментированные полиэфируретаны на основе поликапролактондиолов, 1,6-гексаметилендиизоцианата и удлинителя цепи – моноацетата левоглюкозана (смесь 2-О- и 4-О-ацетиллевоглюкозана) или полилактиддиолов, для синтеза которых в качестве стартового вещества полимеризации *L*-лактида использован моноацетат левоглюкозана. Методами ДСК и ИК-спектроскопии исследовано влияние изменения состава исходной для синтеза полиэфируретанов композиции и ММ жестких и гибких сегментов на структуру и тепловые свойства, а также на ферментативную деструкцию под действием липазы *Rhizopus arrhizus*. Введение глюкопиранозного цикла и полилактидных блоков в структуру полиэфируретанов ускоряет их биоразлагаемость. Полиэфируретаны, синтезированные из поликапролактондиолов с $M_n = 570\text{--}3470$ и полилактиддиолов с $M_n = 600$ и 1000, имеют аморфную или полукристаллическую структуру. С увеличением степени кристалличности полиэфируретанов повышается механическая прочность, но уменьшается биоразлагаемость.

ВВЕДЕНИЕ

Биоразлагаемые полиэфируретаны (ПЭУ) на основе возобновляемого сырья (целлюлоза, гемицеллюлоза, сахарины, лигнин) подробно исследованы [1–3]. Установлено, что такие ПЭУ обладают высокими механическими свойствами и разрушаются под действием ферментов [4, 5]. Введение в структуру ПЭУ на основе сахаридов поликапролактоновых (ПКЛ) и полилактидных (ПЛА) блоков повышает их склонность к биодеструкции [6–9]. Благодаря своей циклической структуре ПЭУ на основе сахаридов характеризуются высокими механическими показателями. С использованием в качестве стартового вещества лактонов сахаридов или других многофункциональных природных соединений получили разветвленные полиолы и структурированные ПЭУ, образующиеся при взаимодействии их с диизоцианатами [10–12]. Синтезированы также ПЭУ на основе ПКЛ-производных из глюкозы, фруктозы, сахарозы и метилендиизоцианата [13]. Проведен обширный цикл исследований по синтезу

ПЭУ из левоглюкозана (1,6-ангидро- β -D-глюкопираноза) [14]. ПЭУ на основе левоглюкозана обладают высокой теплостойкостью и жесткостью, что обусловлено бициклической структурой левоглюкозана. Получены гидрогели из ПЭУ на основе левоглюкозана, его производных с ПЭГ, применяемые для контролируемого выделения физиологически активных веществ [15]. Для увеличения биоразлагаемости в структуру ПЭУ из левоглюкозана дополнительно вводили ПКЛ- и ПЛА-блоки. Гидрофильные ПЭУ на основе ПКЛ-триолов, синтезированы из левоглюкозана и ϵ -капролактона, ПЭГ и 1,6-гексаметилендиизоцианата (ГМДИ) [16]. Установлено, что введение в структуру ПЭУ жестких ПЛА-блоков увеличивает их механическую прочность, но уменьшает гидрофильность [17].

Имеется мало данных о линейных ПЭУ на основе сахаридов, поскольку для их получения при синтезе ПКЛ-диолов необходимо использовать или различие в реакционной способности гидроксильных групп или проведение их частичного блокирования. Используя изопропилиденовую

E-mail: ripors@edi.lv (Стирна Улдис Карлович).

защиту гидроксильных групп глюкопиранозы и галактопиранозы, получили ПКЛ-диолы с функциональной группой на конце его цепи [18].

Путем ацетилирования левоглюкозана синтезирован моноацетат левоглюкозана и затем на его основе линейные ПЭУ, однако они имели сравнительно низкую склонность к биодеструкции [19].

В настоящей работе представлены результаты по синтезу и исследованию линейных ПЭУ, гибкие сегменты которых образованы ПКЛ- и ПЛА-блоками, а жесткий сегмент – 1,6-ангидро- β -D-глюкопиранозными циклами.

Исследованы тепловые, механические свойства, а также ферментативная деструкция синтезированных ПЭУ из моноацетата левоглюкозана в зависимости от состава и молекулярной массы отдельных блоков и их расположения в структуре ПЭУ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Моноацетат левоглюкозана синтезировали методом прямого ацетилирования левоглюкозана ацетангиридом в пиридине при 20°C [19]. Продукт реакции, содержащий 63% моноацетат левоглюкозана, экстрагировали хлороформом. После отгонки хлороформа полученный продукт промывали смесью хлороформа и петролейного эфира в соотношении 1 : 1. После повторной перекристаллизации из этанола получили продукт, содержащий 99.8% смеси 2-O- и 4-O-ацетиллевоглюкозана с $T_{пл} = 123$ –126°C.

ПЛА-диолы получали из L-лактида, используя в качестве стартового вещества полимеризации моноацетат левоглюкозана, в присутствии 0.05 мас. % катализатора (октоат олова) при 130°C в течение 20 ч.

ПКЛ-диолы синтезировали из ϵ -капролактона, используя в качестве стартового вещества полимеризации 1,4-бутандиол или моноацетат левоглюкозана, в присутствии 0.05% октоата олова при 120°C в течение 22 ч [20].

ПЭУ-1, ПЭУ-2 и ПЭУ-3 получали следующим образом.

ПЭУ-1 получали на основе моноацетата левоглюкозана и ПКЛ-диолов с $M_n = 570$ –1920 и

ГМДИ в 60%-ном растворе CHCl₃ при 60°C. Мольное соотношение компонентов реакционной смеси моноацетат левоглюкозана : ПКЛ-диол : ГМДИ = 2 : 1 : 3.3. После достижения конверсии NCO-групп около 70% раствор выливали на стеклянную подложку и выдерживали при 110°C в течение 2–3 ч. Все пленки имели толщину 100–150 мкм.

ПЭУ-2 получали на основе ПЛА-диолов с $M_n = 600$ и 1000, ПКЛ-диола с $M_n = 1920$ и ГМДИ. Мольное соотношение компонентов в реакционной смеси ПЛА-диол : ПКЛ-диол : ГМДИ = 1 : 1 : 2.1.

ПЭУ-3 получали на основе моноацетата левоглюкозана, блок-сополимера ϵ -капролактон-L-лактид и ГМДИ при их мольном соотношении, равном 2 : 1 : 3.3.

Деформативно-прочностные характеристики пленок ПЭУ при растяжении определяли на образцах в виде двусторонних лопаток по методике, описанной ранее [18].

Калориметрические измерения образцов ПЭУ выполняли на дифференциальном сканирующем калориметре "Mettler DSC-30". Первое нагревание образцов осуществляли со скоростью 10 град/мин, повторное – в диапазоне от –60...+150°C. Все характеристики определяли при использовании оригинальной программы METTLER Graph Ware TA 72 PS.5.

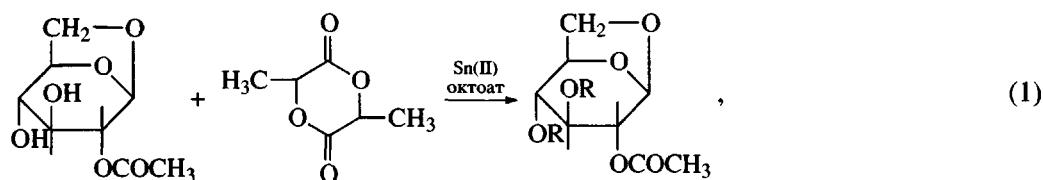
ИК-спектры снимали на спектрометре "Perkin-Elmer". Образцы отливали на призмах KBr из 2%-ного раствора полимера в CHCl₃. Перед снятием спектра образцы выдерживали в вакууме при 40°C в течение 24 ч.

Ферментативную деструкцию пленок ПЭУ проводили на образцах пленок 20 × 20 мм, толщиной около 150 мкм в 0.1 N растворе фосфатного буфера (pH 7.4) в присутствии липазы Rhizopus arrhizus с концентрацией 0.5 мг/л при 37°C согласно методике [21].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Синтез и структура диолов

ПЛА-диолы синтезировали из L-лактида, используя в качестве стартового вещества полимеризации L-лактида моноацетат левоглюкозана. Полимеризация протекает по схеме



где $R = \left[\begin{array}{c} \text{O} & \text{O} \\ \parallel & \parallel \\ \text{C}(\text{CH}_3)\text{OCO} & \text{CO} \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_3 \end{array} \right]_n \text{H}; n = 1-3.$

Свойства ПЛА- и ПКЛ-диолов [21] приведены в табл. 1. Из ДСК-термограмм найдено, что с повышением M_n ПКЛ-диолов повышается их температура плавления $T_{\text{пп}}$ и энталпия плавления $\Delta H_{\text{пп}}$, что свидетельствует о возрастании степени упорядоченности структуры с увеличением их M_n .

Степень кристалличности X ПКЛ- и ПЛА-диолов рассчитывали по значениям $\Delta H_{\text{пп}}$ из ДСК-термограмм с учетом энталпии плавления ΔH_0 полностью кристаллических ПКЛ- и ПЛА-диолов, составляющих соответственно 142 и 93 Дж/г, по уравнению [22, 23]

$$X = \frac{\Delta H_{\text{пп}}}{\Delta H_0} \times 100, \% \quad (2)$$

Синтезированные ПКЛ-диолы с $M_n = 570-3470$ имели $X = 39.5-78.4\%$, а структура ПЛА-диола с $M_n = 600$ аморфна, но при $M_n = 1000 X$ составляет только 10.9%.

Структура и свойства ПЭУ

Для получения ПЭУ использовалиmonoацетат левоглюкозана или ПЛА-диол, ПКЛ-диол и

ГМДИ. Для исследования влияния содержания гибкого сегмента на деформативно-прочностные и тепловые свойства ПЭУ-1 на основе monoацетат левоглюкозана, ПКЛ-диолов и ГМДИ, варьировали M_n ПКЛ-диолов, образующих гибкий сегмент. Молекулярная масса жесткого сегмента $M_{\text{жс}}$, на основе monoацетата левоглюкозана и ГМДИ, остается постоянной и составляет 960. Показатели тепловых свойств ПЭУ-1 в зависимости от молекулярной массы гибкого сегмента M_{rc} представлены в табл. 2. Температура стеклования T_c гибкого сегмента ПЭУ, полученная из ДСК-термограмм повторного нагревания, с увеличением M_{rc} понижается. При $M_{\text{rc}} = 2000$ и выше в ПЭУ-1 резко возрастает содержание кристаллической фазы гибкого сегмента. Понижение T_c от 31 до -46.4°C с повышением M_{rc} от 570 до 930 свидетельствует об увеличении сепарации фаз гибких и жестких сегментов (для ПКЛ-диола $T_c = -65^\circ\text{C}$ [22]).

При равных количествах гибких сегментов в ПЭУ-1.6 (в структуре ПЭУ-1.6 отсутствуют ПЛА-блоки и monoацетат левоглюкозана связан с гибкими сегментами ПКЛ) и ПЭУ-1.1, T_c понижается от 31 до -16°C .

Для получения ПЭУ-2 использовали ПЛА-диолы, ПЛК-диол с $M_n = 1920$ и ГМДИ (табл. 2).

Таблица 1. Характеристики синтезированных диолов

Диол	Мольное соотношение $[\text{ОН}] : [\text{цикл}]$	M_n	$T_c, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{пп}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta H_{\text{пп}}, \text{Дж/г}$	$X, \%$
ПКЛ-1	1 : 2.24	570	—	38	46	39.5
ПКЛ-2	1 : 3.97	930	—	41	77	61
ПКЛ-3	1 : 6.15	1590	-64	51	100	76
ПКЛ-4	1 : 8.33	1920	-63	53	108	78
ПКЛ-5	1 : 12.69	3470	-61	60	108	78
ПКЛ-6*	1 : 1	430	-14	45	34	45.5
ПЛА-1	1 : 1.40	600	—	—	—	—
ПЛА-2	1 : 2.80	1000	30	60	8	11

* Полиэфир ϵ -капролактона и monoацетат левоглюкозана.

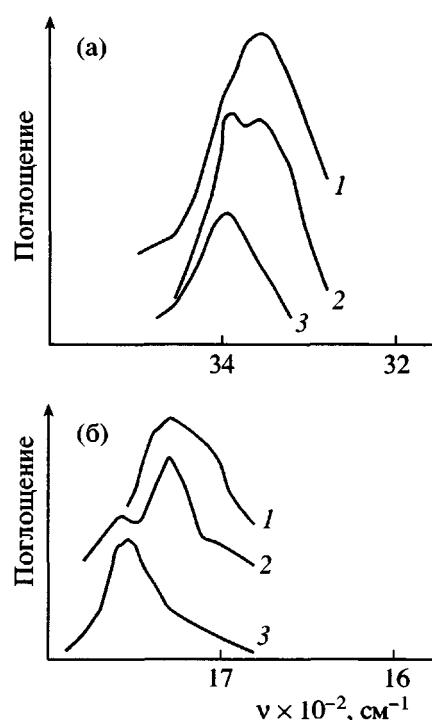


Рис. 1. ИК-спектры образцов ПЭУ-1.1 (1), ПЭУ-2.2 (2) и ПЭУ-2.1 (3) в области 3400 (а) и 1700 см⁻¹ (б).

Синтезированные ПЭУ исследовали методом ИК-спектроскопии. Наличие максимумов на полосах поглощения при 3346 и 3387 см⁻¹ указывает на образование связанных и свободных амидных групп соответственно [24]. В структуре ПЭУ-1.1 (рис. 1а, спектр 1) преобладают амидные группы, связанные водородной связью.

С введением в структуру ПЭУ-2.1 (спектр 3) ПКЛ-блока (спектр 2) доля связанных амидных групп увеличивается за счет повышения их межмолекулярного взаимодействия. Валентные ко-

лебания амидных групп (Амид II) появляются также при 1535 см⁻¹.

Для ПЭУ-1.1 полоса поглощения уретановой карбонильной группы при 1700–1735 см⁻¹ (рис. 1б, спектр 1) перекрывается полосами поглощения карбонильных групп кристаллического ПКЛ и ацетатной группы моноацетат левоглюкозана. На ИК-спектре ПЭУ-2.1, содержащего ПЛА-блоки, появляется полоса поглощения при 1760 см⁻¹ (рис. 2б, спектр 3), характерная для карбонильной группы лактида. На спектре 2 наблюдаются две полосы 1729 и 1760 см⁻¹ для ПЭУ-2.2, содержащего ПКЛ- и ПЛА-блоки [21].

Такие факторы, как наличие в структуре ПЭУ гибких и жестких сегментов, их энергия когезии, степень упаковки макромолекул, сепарация фаз, степень сшивки ПЭУ и другие, влияют на механические свойства пленок. При взаимодействии моноацетат левоглюкозана или ПЛА-диолов с ГМДИ образуются жесткие сегменты. Влияние содержания гибкого сегмента на предел прочности при растяжении σ ПЭУ-1 представлено на рис. 2а. С увеличением содержания гибкого сегмента от 37.1 до 78.3% предел прочности при растяжении пленок ПЭУ-1 понижается от 31 до 16 МПа. При повышении содержания гибкого сегмента от 37.1 до 70.2% относительное удлинение при разрыве ϵ пленок ПЭУ-1 (рис. 2б) увеличивается от 200 до 700%, однако при достижении их содержания 78.3% понижается (табл. 2); это связано с ростом степени кристалличности гибких и жестких сегментов. Зависимость модуля Юнга E от содержания гибких сегментов имеет V-образный характер. Повышение степени кристалличности гибких сегментов до 45% (табл. 2) приводит к возрастанию E (рис. 2в).

Таблица 2. Термовые свойства ПЭУ-1

Полимер*	M_{rc}	Содержание гибкого сегмента, %	T_c , °C	$T_{пл}$, °C	$\Delta H_{пл}$, Дж/г	X , %
ПЭУ-1.1	570	37	31	—	—	—
ПЭУ-1.2	930	49	-21	68	3	3
ПЭУ-1.3	1590	62	-24	70	2	2
ПЭУ-1.4	1920	67	-46	48	20	21
ПЭУ-1.5	3470	78	-46	51	48	45
ПЭУ-1.6	228	37	-16	45	35	—

* Здесь и в табл. 3 и 4 вторая цифра обозначает номера ПКЛ-диолов, характеристики которых представлены в табл. 1.

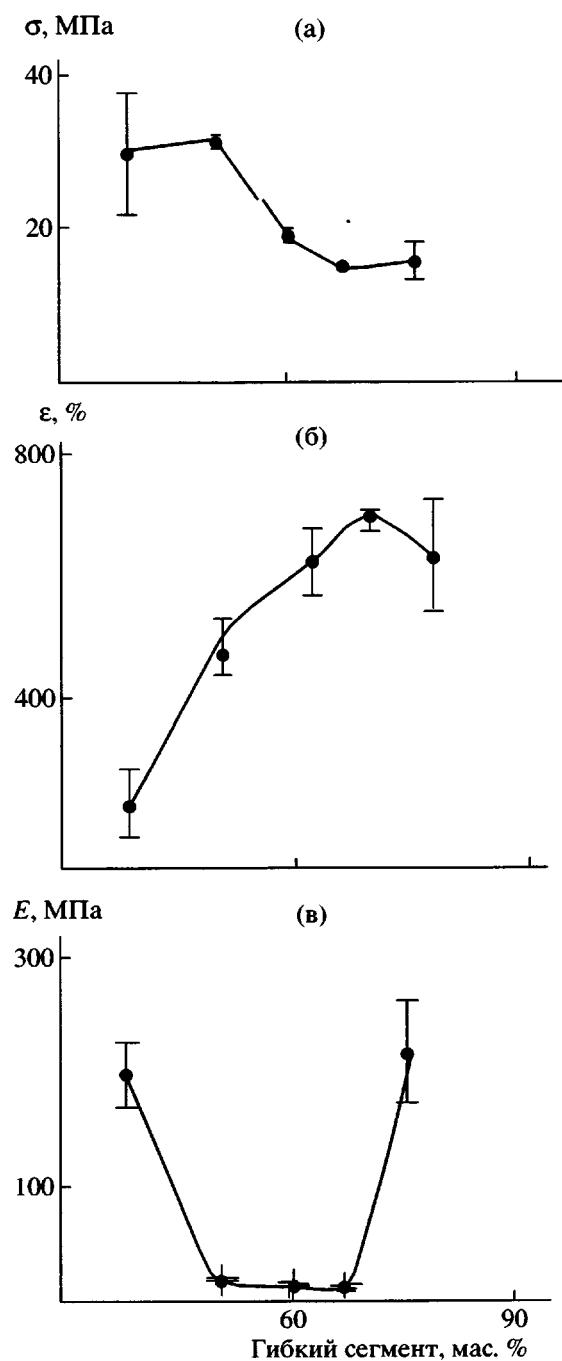


Рис. 2. Зависимость предела прочности при растяжении (а), относительного удлинения при растяжении (б) и модуля Юнга (в) от содержания гибкого сегмента в ПЭУ-1.

ПЭУ-1.6, синтезированный на основе ГМДИ и диола ПКЛ-6, как ПЭУ-1.1, содержит в своей структуре 37% гибкого сегмента, но в отличие от него имеет $\sigma = 16$ МПа, $\epsilon = 293\%$ и $E = 29$ МПа.

Как следует из табл. 3 и 4, с введением в структуру жесткого ПЭУ-2.1 блока ПКЛ (ПЭУ-2.2) повышается прочность и удлинение при разрыве.

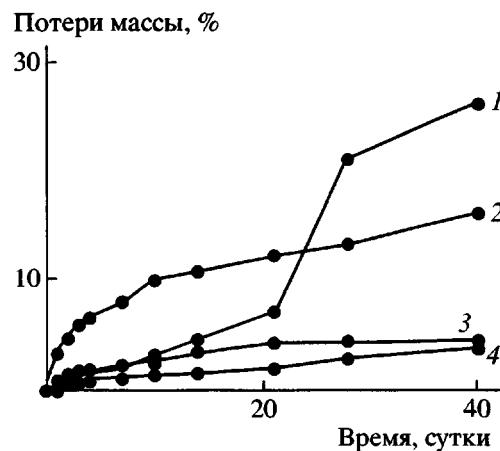


Рис. 3. Зависимость потери массы образцов ПЭУ-2.2 (1), ПЭУ-2.1 (2), ПЭУ-1.1 (3) и ПЭУ-1.5 (4) и от продолжительности деструкции в 0.1 N фосфатном буферном растворе липазы *Rhizopus arrhizus* при 37°C.

ПЭУ-3 получали из блок-сополимера, синтезированного из ϵ -капролактона и *L*-лактида при массовом соотношении 50 : 50. При введении в ПЭУ-3 блок-сополимера с $M_n = 4.0 \times 10^3$ и удлиниителя цепи моноацетат левоглюкозана прочность ПЭУ-3 по сравнению с ПЭУ-2 уменьшается, поскольку возрастает содержание в ПЭУ гибких сегментов (табл. 4).

Сочетание в структуре ПЭУ гибких сегментов ПКЛ-диолов и жесткого сегмента, образованного ПЛА-диолом из моноацетат левоглюкозана и ГМДИ, позволяет получать ПЭУ с высокими деформативно-прочностными показателями.

Биодеструкцию пленок ПЭУ исследовали в модельных средах при 37°C в растворе липазы *Rhizopus arrhizus* в фосфатном буфере (рН 7.4). Полученные результаты после 40 суток экспозиции приведены на рис. 3.

Потери массы образца ПЭУ-2.1 (рис. 3, кривая 2), в структуре которого имеются ПЛА-блоки с $M_n = 600$, после экспозиции 40 суток в растворе липазы достигают 16.1%, для ПЭУ-1.1 (кривая 3), имеющего только ПКЛ-блоки с $M_n = 600$, составляют только 4.4%, а для образца ПЭУ-2.2 (кривая 1), в структуре которого присутствуют как ПКЛ-, так и ПЛА-блоки, потери массы достигают 26 мас. %.

С повышением молекулярной массы ПКЛ-блока (рис. 3, кривые 3, 4) потери массы в результате биодеструкции уменьшаются, что связано с

Таблица 3. Параметры структуры и тепловые свойства ПЭУ-2 и ПЭУ-3

Полимер	M_n диолов				Содержание жесткого сегмента, %	T_c , °C	T_{mp} , °C	ΔH_{ml} , Дж/г
	моноацетат левоглюкозана	ПЛА	ПКЛ	блок-сополимер				
ПЭУ-2.1	—	600	—	—	100	34	—	—
ПЭУ-2.2	—	600	2000	—	33	-40	52	45
ПЭУ-2.3	—	1000	2000	—	41	-23	48	31
ПЭУ-3	204	—	—	4000	58	-4	61	9

Таблица 4. Механические свойства ПЭУ-2 и ПЭУ-3

Полимер	Плотность, г/см ³	σ , МПа	ε , %	E , МПа
ПЭУ-2.1	1.1820	6.3 ± 1.2	250 ± 25	105.0 ± 20
ПЭУ-2.2	1.1725	14.4 ± 2.0	708 ± 20	93.7 ± 20
ПЭУ-2.3	1.1879	8.1 ± 0.5	700 ± 50	76.4 ± 6
ПЭУ-3	1.1790	2.8 ± 0.2	950 ± 30	9.1 ± 2

увеличением степени кристалличности ПКЛ-блока, и это согласуется с представлениями о влиянии X на скорость протекания ферментативной деструкции ПЭУ.

Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что из моноацетат левоглюкозана можно получать как жесткоцепные, так и эластомерные ПЭУ. Бициклическая структура моноацетат левоглюкозана способствует повышению T_c и прочностных свойств полиэфируретанов. ПЭУ из моноацетат левоглюкозана, содержащие в гибких сегментах ПКЛ-блоки, а в жестком сегменте – ПЛА-блоки, легко подвергаются биодеструкции под действием раствора липазы *Rhizopus arrhizus* при 37°C.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Hatakeyama Hyoe, Hirose Shigeo, Hatakeyama Tatsuko* // J. Mol. Sci., Pure and Appl. Chem. 1995. V. 32. № 4. P. 743.
2. *Lipatova T.E., Phakadze G.A., Snegirev A.I., Vorona N.N., Shilova V.V.* // J. Biomed. Mater. Res. 1984. V. 18. № 1. P. 129.
3. *Lunn M.M., Stannet V.T., Gilbert R.D.* // J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed. 1980. V. 18. № 3. P. 1967.
4. *Липатова Т.Э., Снегирев А.И., Пхакадзе Г.А.* // Укр. биохим. журн. 1983. Т. 55. № 5. С. 539.
5. *Sreenivasan K.* // Polym. Degrad. Stab. 1996. V. 53. № 1. P. 73.
6. *Kweon Dong-Keon, Cha Dong-Soo, Parka Hyun-Jin, Lim Seung-Taik* // J. Appl. Polym. Sci. 2000. V. 78. № 5. P. 986.
7. *Hatakeyama Hyoe, Izuta Yoshinobu, Yoshida Takanori, Hirose Shigeo, Hatakeyama Tatsuko* // Proc. Recent Advances in Environmentally Compatible Polymers / Ed. by Kennedy J.F. England: Woodhead Publishing Limited (WP), 2001. P. 33.
8. *Wang Hua, Sun Xiuzhi, Seib P.* // J. Appl. Polym. Sci. 2002. V. 84. № 6. P. 1257.
9. *Zetterlund P., Hirose S., Hatakeyama T., Hatakeyama H., Albertson A.-Ch.* // Polym. Int. 1997. V. 42. № 1. P. 1.
10. *Jhurry D., Deffieux A.* // Eur. Polym. J. 1997. V. 33. № 10–12. P. 1577.
11. *Storey R.F., Wiggins J.S., Puckett A.D.* // J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed. 1994. V. 32. № 12. P. 2345.
12. *Tuominen J., Kulmä J., Seppälä J.* // Polymer. 2002. V. 43. № 1. P. 3.
13. *Hatakeyama Hyoe, Izuta Yoshinobu, Kobashigawa Ken, Hirose Shigeo, Hatakeyama Tatsuko* // Macromol. Symp. 1998. V. 130. P. 127.
14. *Перникис Р.Я.* Олигомеры и полимеры на основе сахаров. Рига: Зиннатне, 1976. С. 178.
15. *Lazdina B., Apsite B.* // Latvian J. Chem. 2002. № 2. P. 205.
16. *Lazdina B., Stirna U., Tupureina V., Sevastyanova I.* // Proc. Baltic Polym. Symp. Tallinn, 2001. P. 206.

17. Lazdina B., Stirna U., Tupureina V., Sevastyanova I. // Material Sci. and Appl. Chem. Riga: Techn. Univ. 2002. Т. 1. № 4. Р. 182.
18. Bernard K., Dege'e Ph., Dubois Ph. // Polym. Int. 2003. V. 52. № 3. P. 406.
19. Пленис Э.Б., Перникис Р.Я. // Химия древесины. 1991. № 5. С. 73.
20. Смирна У.К., Тупурейна В.В., Якушин В.А., Дзене А.В., Шиц И.В. // Высокомолек. соед. А. 2001. Т. 43. № 1. С. 33.
21. Смирна У.К., Тупурейна В.В., Севастьянова И.В., Дзене А.В., Мисане М.М. // Высокомолек. соед. А. 2002. Т. 44. № 12. С. 2069.
22. Wunderlich B. Macromolecular Physics. New York: Academic, 1980.
23. Hiki S., Miyamoto M., Kimura Y. // Polymer. 2000. V. 41. № 20. P. 7369.
24. Gorna K., Polowinski S., Gogolevski S. // J. Polym. Sci., Polym. Chem. 2002. V. 40. № 1. P. 156.

Synthesis and Biodegradation of Poly(ester urethanes) Based on Levoglucosan Monoacetate

B. O. Lazdyna*, U. K. Stirna*, V. V. Tupureina**, I. V. Sevast'yanova*, and A. V. Dzene**

*Latvian State Institute of Wood Chemistry,
Dzerbenes st. 27, Riga LV 1006, Latvia

**Institute of Polymeric Materials, Riga Technical University,
Azenes st. 14/24, Riga LV 1048, Latvia

Abstract—Biodegradable segmented poly(ester urethanes) were synthesized from poly(caprolactonediols), 1,6-hexamethylene diisocyanate, and a chain extender, levoglucosan monoacetate (a mixture of 2-O- and 4-O-acetyllevoglucosan) or poly(lactidediols); the latter were synthesized by the polymerization of *L*-lactide using levoglucosan monoacetate as a starting compound. Effects of the starting composition used for the synthesis of poly(ester urethanes) and molecular masses of hard and soft segments on the structure and thermal behavior poly(ester urethanes) and their enzymatic degradation under the action of a *Rhizopus arrhizus* lipase were studied by DSC and IR spectroscopy. The incorporation of a glucopyranose cycle and polylactide blocks into poly(ester urethanes) accelerates their biodegradation. Poly(ester urethanes) synthesized from poly(caprolactonediols) with $M_n = 570\text{--}3470$ and poly(lactidediols) with $M_n = 600$ and 1000 feature amorphous or semicrystalline structure. As the crystallinity degree of poly(ester urethanes) grows, their mechanical strength enhances albeit biodegradability worsens.