

Список литературы

1. Jose M. Oliva et al., *Solvent assisted in situ synthesis of cysteamine-capped silver nanoparticles // Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology, 2018.– Vol.9.– P.9.*
2. Hongfang Zhang et al., *An ultrasensitive electrochemical immunosensor for the detection of human immunoglobulin G-based on Ag@BSA microspheres // Royal society of chemistry, 2015.– Vol.6.– P.6.*
3. Kholoud M.M. et al., *Synthesis and applications of silver nanoparticles // Arabian Journal of Chemistry, 2010.– Vol.3.– P.135–140.*

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИТНЫХ СКАФФОЛДОВ ИЗ ПОЛИМОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ С МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Р.О. Гуляев, С.И. Горенинский, К.С. Станкевич, В.В. Лисина
 Научные руководители – д.х.н, профессор В.Д. Филимонов;
 к.ф.-м.н, доцент С.И. Твердохлебов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, gulliaev.g2016@yandex.ru

Полимолекулярная кислота (ПМК) является биодegradуемым полимером широкого спектра применения в современной медицине [1]. Благодаря таким свойствам, как биоразлагаемость и биосовместимость, материалы из ПМК широко используются в производстве таких биомедицинских изделий, как катетеры, коронарные стенты и имплантаты [2]. Однако ряд осложнений возникает из-за химической инертности, высокой гидрофобности и низкой резорбции материалов на основе ПМК [3]. Альтернативным вариантом повышения эффективности такого материала является внедрение в его структуру биополимеров, способствующих росту и дифференцировке клеток [4]. Преимуществами комбинирования ПМК с желатином являются повышение гидрофильности, биосовместимости и увеличение количества реакционно способных групп [5].

Целью настоящей работы является разработка и исследование свойств биодegradуемых скаффолдов из ПМК с поверхностью, модифицированной желатином.

Модифицирование скаффолда проводили с использованием ранее предложенной стратегии «растворитель/нерастворитель» [6, 7].

Полученные скаффолды обладали повышенной гидрофильностью (краевой угол смачивания водой 0° , по сравнению с контрольным образцом из чистой ПМК $128,9^\circ \pm 3,5^\circ$). Методом сканирующей электронной микроскопии было установлено, что нанесение желатина не приводит к изменению морфологии волокон, склейка и резка волокон не наблюдается, но увеличивает средний диаметр (от $3,95 \pm 0,24$ нм до $4,53 \pm 0,44$ нм). Согласно результатам гравиметрии, модифицирование скаффолдов с использованием разработанного метода позволяет наносить порядка 0,6 г желатина на 1 г скаффолда. Коэффициент набухания модифицированных скаффолдов в PBS в 3 раза больше, чем коэффициент набухания контрольного скаффолда, данное свойство позволит в дальнейшем внедрить лекарственные средства. Следствием иммобилизации желатина является уменьшение пористости на 10% по сравнению с контрольным образцом из чистой ПМК, что связано с увеличением диаметра волокон скаффолда в процессе модифицирования. На основании полученных данных были подобраны оптимальные условия модифицирования скаффолдов, концентрация раствора желатина составляет 0,005 мг/мл, при

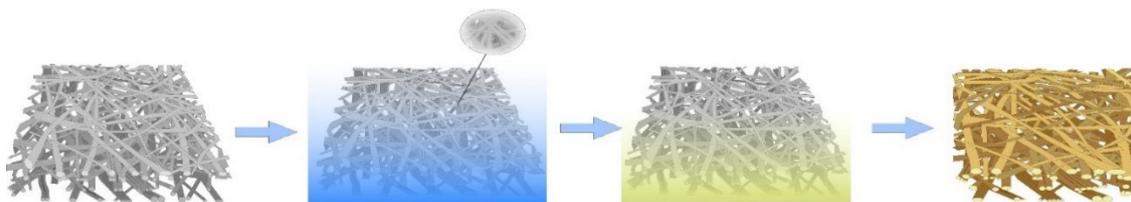


Рис. 1. Модифицирование скаффолда с использованием стратегии «растворитель/нерастворитель»

времени выдерживания 5 мин, последующее выдерживание не приводит к статистически значимому изменению физико-химических свойств.

Таким образом, если рассматривать желатин как модельное вещество, то предложенный нами метод модифицирования может использоваться для нанесения белков. Основываясь на литературных данных, предложенный нами метод

модифицирования в перспективе может использоваться в тканевой инженерии для стимуляции регенерации поврежденных тканей, а также для контролируемой доставки лекарственных средств.

Работа выполнена при финансовой поддержке: РФФ №16-13-10239.

Список литературы

1. Tian H. // *Prog. Polym. Sci.*, 2012.– №37.– P.237.
2. Uhrich K.E. *Biosynthetic Polymers for Medical Applications. Vol.: Elsevier Science*, 2016.– P.63.
3. Frackowiak J. // *Compos Part B-Eng.*, 2016.– №1.– P.92.
4. Liao F. // *Mater. Sci. Mater. Med.*, 2010.– №21.– P.489–496.
5. Hou J. // *Biomed. Mater.*, 2012.– №7.– P.441.
6. Stankevich K.S. // *Mater. Sci. Eng.*, 2015.– №51.– P.117.
7. Goreninskii S.I. // *Mates Web of Conferences*, 2016.– №01025.– P.79.

ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ОЛИГОМЕРОВ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ В ПРИСУТСТВИИ АМИНОКИСЛОТ В УСЛОВИЯХ МИКРОВОЛНОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ

А.О. Гусар, Р.Г. Лаврикова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Г.Я. Губа

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, anngsa@mail.ru

При синтезе полимолочной кислоты (ПМК) и ее сополимеров важную роль играет выбор катализатора и инициатора. Наиболее распространенным катализатором является $\text{Sn}(\text{Oct})_2$ [1] совместно с инициатором, в качестве которого используются спирты. При использовании $\text{Sn}(\text{Oct})_2$ в качестве катализатора при полимеризации олигомеров молочной кислоты (ОМК) наблюдается образование лактида в качестве побочного продукта реакции [2], что уменьшает выход ПМК.

Цель данного исследования – изучение влияния бетулина на полимеризацию ОКМ в условиях МВО.

Синтез проводили в мультимодальном реакторе при $p=200$ мм.рт.ст. и барботировании азотом.

В качестве инициатора в работе использовали бетулин (см. рис. 1). В ИК-спектре бетулина наблюдается интенсивная полоса поглощения с максимумом 3362 см^{-1} , которую можно отнести к ОН-группам (рис. 2).

Из данных табл. 1 следует, что в присутствии бетулина полимеризация ОКМ в условиях МВО протекает с заметной скоростью при

130 Вт. При 80 Вт реакция полимеризации ОКМ в присутствии бетулина и $\text{Sn}(\text{Oct})_2$ не протекает. Образцы ПМК изучались с использованием ИК- и ^1H ЯМР спектроскопии.

В ИК-спектрах образцов ПМК, синтезированных в присутствии 5 и 10 % масс. (см. рис. 3) бетулина, наблюдаются характеристические широкие полосы поглощения с максимумом 3501

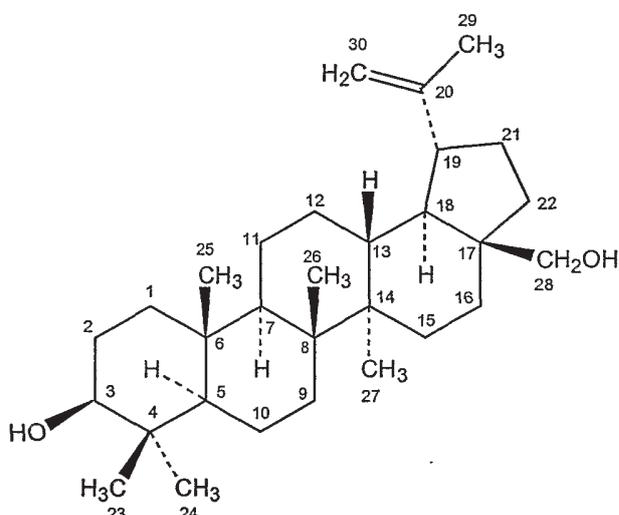


Рис. 1. Формула бетулина