

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАНОВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ФИБРОИНА ШЕЛКА

И. И. ЧЕРНИКОВ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Д. Б. РЫКЛИН, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР

В данной работе осуществлена разработка технологии получения нановолокнистых материалов на основе фиброина шелка полученных методом электроформования. Осуществлен выбор компонентов материала. Разработана методика приготовления прядильного раствора. В ходе исследований были определены основные характеристики прядильных растворов, а также осуществлен анализ полученного двухслойного нановолокнистого материала на основе фиброина шелка.

Ключевые слова: электроформование; наноматериалы; фиброин шелка; косметология.

В настоящее время процесс электроформования является одним из самых перспективных направлений получения нановолокнистых материалов. Наиболее актуальной областью применения нановолокнистых материалов полученных методом электроформования является медицина, а также косметология. На основе изученных волокнообразующих полимеров, можно сделать вывод о том, что для медицины и косметологии целесообразно использовать фиброин шелка, так как он является нетоксичным для организма человека, аминокислоты фиброина не резорбируются организмом человека и принимают дальнейшее участие в метаболизме клеток. Стоит отметить, что фиброин обладает высокой степенью биодegradации, а также возможностью регулирования скорости биодegradации.

Разработана технология получения нановолокнистых материалов на основе фиброина шелка с использованием лабораторной установки для электроформования Fluidnatek LE-50. На основе анализа осуществлен выбор материалов для получения прядильного раствора, в состав которого входят фиброин шелка, хлорид кальция, спирт этиловый, вода дистиллированная, поливиниловый спирт. Для осуществления процесса дегумации шелка из отходов разработан слабощелочной раствор в состав которого входят карбонат натрия и 65 %-е мыло. В качестве подложки выбран образец полиэфирной подкладочной ткани размером 19 x 34 см, так как адгезионные свойства у данного материала ниже в сравнении с другими видами подложек.

На основе анализа комплекса проведенных исследований по оценке влияния состава раствора на его свойства, а также на протекание процесса электроформования нановолокнистых материалов разработана методика приготовления раствора с содержанием фиброина шелка для получения биодegradующих нановолокнистых материалов. Для снижения адгезии было принято решение производить двухслойный материал. Получение готового изделия осуществлялось в два этапа:

- 1) нанесение 16 %-го раствора ПВС с добавлением активной добавки глицерина;
- 2) нанесение разработанного прядильного раствора с фиброином шелка.

На основании анализа полученных фотографий образцов определены диаметры нановолокон, среднее значение которых составило:

- слой с добавлением фиброина – 306,24 нм;
- слой из 16 %-го ПВС с добавлением 10 % глицерина – 249,89 нм.

На основе экспериментальных данных установлено, что распределение диаметров нановолокон подчиняется логнормальному распределению, что, в свою очередь, указывает на то, что процесс электроформования протекает стабильно. Полученный опытный образец двухслойного нановолокнистого материала, полученного методом электроформования рекомендуется использовать в косметологии. Выбранные компоненты, такие как фиброин и хлорид кальция и глицерин задают ряд свойств, которые полностью обосновывают использование полученного материала в качестве косметологического средства для ухода за кожей.