

Определение оптимальных условий получения волокнистого материала на основе коллагена методом электроформования

Научный руководитель – Тенчурин Тимур Хасянович

Нестеренко Е.В.¹, Шариков Р.В.²

1 - Московский физико-технический институт, Москва, Россия, *E-mail: nesterenkoelizaweta@yandex.ru*; 2 - Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Курчатовский институт, Москва, Россия, *E-mail: romanpb4@gmail.com*

Производилось определение оптимальных условий получения волокнистого материала методом электроформования на основе коллагена в растворе уксусной кислоты с добавлением волокнообразующей добавки РЕО (полиэтиленоксид) с различной молекулярной массой 600.000-5млн г/моль. Известно, что минимальная концентрация перекрытия клубков макромолекул РЕО ($5 \cdot 10^6$) в водном растворе составляет 0,6% [1]. Исходя из этих данных можно предположить, что необходимая волокнообразующая концентрация РЕО в растворе коллагена находится в диапазоне от 0,5 до 0,7%. На основании ранее полученных результатов в качестве растворителя для коллагена целесообразно использовать 6% раствор уксусной кислоты, что позволяет снизить вязкость прядильного раствора, при этом не допуская существенной денатурацию коллагена при комнатной температуре формования. Для этого необходимо определить оптимальное содержание РЕО в растворе. Методом оптической микроскопии были получены микрофотографии образцов коллагена. Состав прядильных растворов и соответствующие им микрофотографии представлены ниже.

А) 2,2% collagen + 6% АС + 0,4% РЕО

В) 2,2% collagen + 6% АС + 0,5% РЕО

С) 2,2% collagen + 6% АС + 0,6% РЕО

Как видно приготовленные растворы обладают волокнообразующими свойствами. Однако можно отметить, что на всех трех изображениях можно наблюдать дефекты волокон в виде капель. При этом более низкой концентрации волокнообразующей добавки соответствует большее количество наблюдаемых дефектов, что свидетельствует, возможно, о необходимости увеличения концентрации РЕО. Также помимо волокон на предметных стеклах можно было наблюдать капли, размером до 90мкм, что может быть связано с присутствием в растворе ассоциатов или геликов коллагена.

Источники и литература

- 1) Chenggui Sun, Cagri Ayrançi, Yu Chen, Yaman Boluk. Can Extensional Flow Rupture Macromolecules in an Electrospinning Process. JOURNAL OF POLYMER SCIENCE, PART B: POLYMER PHYSICS 2017, 55, 1051–1054.

Иллюстрации

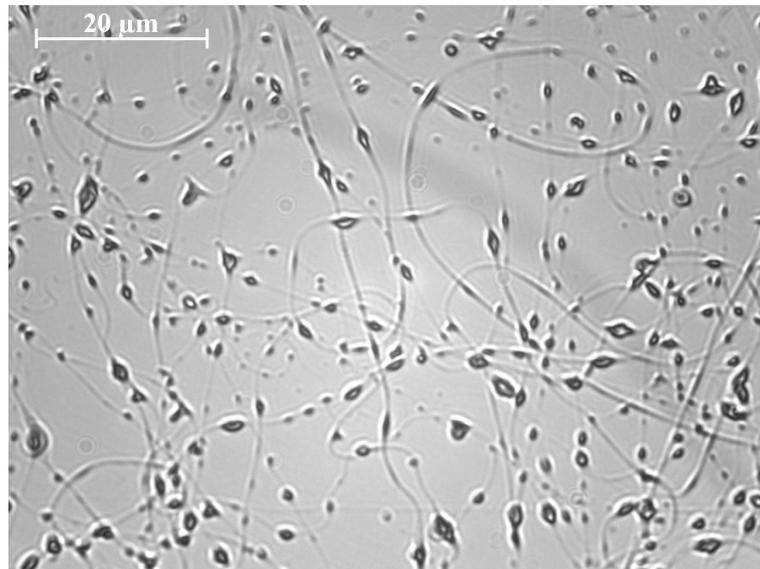


Рис. 1. Микрофотография нановолокон коллагена из раствора 2,2% collagen + 6% AC + 0,4% PEO

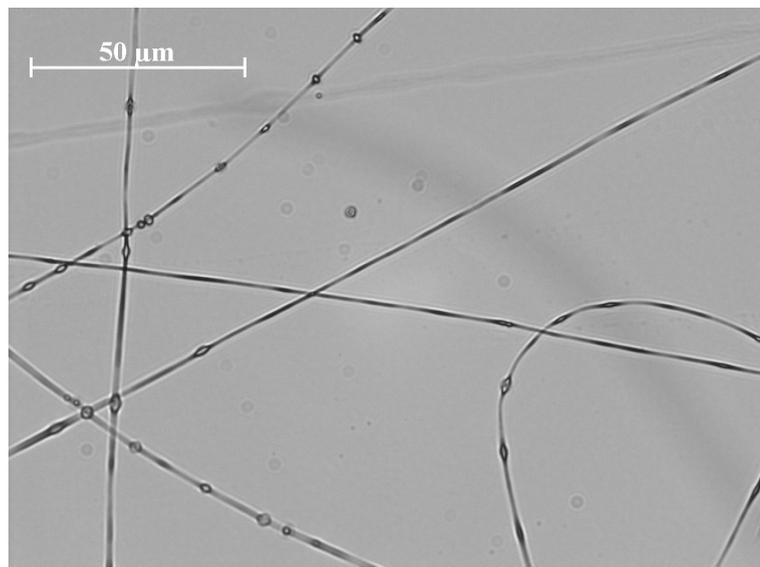


Рис. 2. Микрофотография нановолокон коллагена из раствора 2,2% collagen + 6% AC + 0,5% PEO

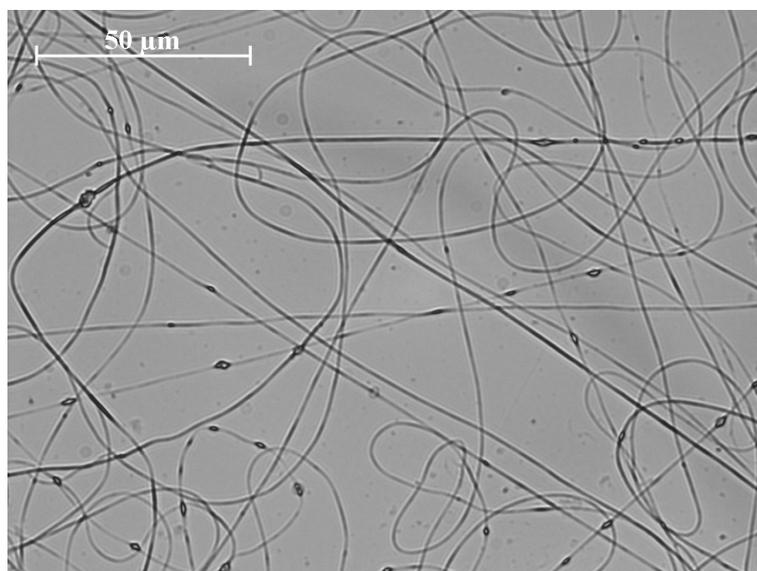


Рис. 3. Микрофотография нановолокон коллагена из раствора 2,2% collagen + 6% AC + 0,6% PEO