

УДК 577.112.083

## БИОСОВМЕСТИМЫЕ ПЛЁНОЧНЫЕ И ПОРИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ

**Бородина М.М.** (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»),  
**Лиходзиевская М.В.** (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»)  
**Научный руководитель – доктор биологических наук Антипов С.С.**  
(ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»)

**Введение.** Белки - важнейший класс биологически активных веществ, которые играют ключевую роль в качестве основных компонентов в живой клетке. Коллаген относится к группе фибриллярных белков, которые формируют основу соединительной ткани животных и гидробионтов (кожных покровов, сухожилий, костных тканей, хрящей и т. п.) и обеспечивает их механическую прочность и эластичность. Эти белки, как и целлюлоза, является основными структурными компонентами, которые могут набухать в водном растворе за счет большого количества функциональных групп, обладающих способностью к гидратации и структурообразованию [1]. Текущий уровень знаний о структуре, биологических функциях и свойствах коллагенов указывает на их уникальность и чрезвычайную распространенность на различных уровнях организации жизни. В международной базе данных Protein Data Base (PDB) опубликовано лишь ограниченное число трехмерных структур молекул коллагена животных [2,3] и полностью отсутствуют данные о структуре коллагеновых молекул гидробионтов. Использование данного материала для изготовления биосовместимых пленок и пористых структур наиболее актуально для использования в медицине, в том числе в 3D-биопринтинге.

**Основная часть.** С использованием следующих физико-химических методов были проведены исследования:

- 1) Электрофорез в ПААГ и присутствии SDS проводили по модифицированному методу Дэвиса [4] с использованием электрофоретической камеры Mini-Protean (BioRad, США) источника тока PowerPac Basic (BioRad, США). Перед нанесением на гель пробы денатурировали при 95°C в течение 10 минут и наносили на 10% ПААГ. После окончания фракционирования гель окрашивали 0.01% раствором Кумасси R-250.
- 2) Изучение бактериостатических свойств коллагеновой пленки и пористой структуры, полученной при помощи лиофильной и конвективной сушки осуществляли с использованием стандартного «диск-теста».
- 3) Устойчивость эмульсии белков, полученной из дермальных покровов африканского сома (*Clarias gariepinus*) к расщеплению коллагеназой оценивали с использованием электрофоретического фракционирования. Образцы коллагеновой эмульсии, полученные в ходе хроматографического фракционирования, были подвергнуты воздействию коллагеназы из *Clostridium histolytica* на протяжении 1, 6 и 24 часов при 37°C в стандартном буфере.
- 4) Ионообменная хроматография с использованием анионнообменной смолы Sephadex DEAE A-25 (Sigma, США), уравновешенной элюирующим буфером на хроматографе ActaStart (General Electric, Швеция). Для фракционирования белка использовали градиент концентраций NaCl в диапазоне 50-700мМ, при скорости элюции 0.5 мл/мин. Объем колонки составлял 10 мл, а объем собираемых фракций - 2.0 мл. Присутствие фракций белка определяли с помощью УФ-детектора на выходе из колонки, а также электрофоретически (10% ПААГ).

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют в пользу предположения о том, что белки входящие в их состав относятся к семейству коллагенов. Большая часть белков, входящих в состав эмульсии принадлежат к коллагену типа I, содержащегося в коже, что открывает перспективы их прикладного использования, в частности, можно предполагать его применение в пластической хирургии и регенеративной медицине.

**Список использованных источников:**

1. G.Y. Li, J. of Amer. Leather Chem. Associat. 98 (2003) 224–229.
2. Microfibrillar Structure of Type I Collagen in Situ Orgel, J.P., Irving, T.C., Miller, A., Wess, T.J. (2006) Proc Natl Acad Sci U S A 103: 9001-9005 DOI: 10.1073/pnas.0502718103.
3. Sequence dependent conformational variations of collagen triple-helical structure. Kramer, R.Z., Bella, J., Mayville, P., Brodsky, B., Berman, H.M. (1999) Nat Struct Biol 6: 454-457 DOI: 10.1038/8259.
4. Davis B.J. Disc electroforesis II. Method and application to human serum protein // Annals of the New York Academy of Sciences. 1964. V.121. P.404–427.