

Биодеградация ферментосодержащих хитозановых пленок

Фаткуллина Р. Р., Кулиш Е.И., Володина В.П.

аспирант

Башкирский государственный Университет, Уфа, Россия

E-mail: revati@list.ru

Использование природного полимера хитозана, обладающего, иммуностимулирующим и ранозаживляющим действием, является весьма перспективным. Прекрасным защитным материалом для лечения открытых ран и ожогов хитозан делает тот факт, что на ране он достаточно быстро претерпевает биодеградацию, не образуя при этом токсичных веществ. Включение в такой защитный пленочный полимерный материал протеолитических ферментов, способствует очищению ран от продуктов лизиса тканей и предотвращению образования грубых келоидных рубцов.

Пленки хитозана из раствора в 1%-ной уксусной кислоте, получали методом полива раствора полимера на поверхность стекла. Ферментный препарат «Коллагеназа КК», предварительно растворенный в небольшом количестве воды, вносили в раствор хитозана непосредственно перед приготовлением пленки. Содержание коллагеназы в пленке составляло от 0,5 до 10% масс. по отношению к массе хитозана. Для моделирования процесса биодеградации пленочного образца хитозана на раневой поверхности, фермент-содержащую пленку помещали на подложку, смоченную раствором ферментного препарата и выдерживали при температуре 35°С в течение определенного времени. Кинетику биодеградации определяли по данным вискозиметрии полимера в буферном растворе.

Обнаружено, что с увеличением количества введенного в пленку фермента, наблюдается закономерное уменьшение характеристической вязкости хитозана, что свидетельствует об уменьшении его молекулярной массы. Аналогичное падение характеристической вязкости имеет место и в том случае, когда сформированная без фермента хитозановая пленка помещается на влажную подложку, смоченную раствором коллагеназы. Однако, существенное падение характеристической вязкости наблюдается только в первые 10-15 минут контакта пленки с ферментом (молекулярная масса хитозана падает практически в два раза). Дальнейшее увеличение времени контактирования пленки с ферментом, также как и повышение содержания фермента в пленке более 10% масс., практически не сказывается на значениях характеристической вязкости хитозана.

В принципе, протеолитический фермент вызывать деструкцию хитозана, являющегося полисахаридом, не должен. Однако, сам препарат, который выходит под торговым названием «Коллагеназа КК», представляет собой комплекс ферментов. В частности, этот комплекс обнаруживает высокую гликозидазную активность. Таким образом, более вероятным объяснением ферментативной деструкции хитозановых пленок в присутствии коллагеназы, представляется воздействие ферментов с гликозидазной активностью на хитозан. Наблюдаемые степени деструкции хитозана, вероятно, обусловлены тем, что доступность звеньев хитозана для взаимодействия с ферментом невелика. В результате этого характеристическая вязкость хитозана изменяется не монотонно, а выходит на плато.

Таким образом, следует принять, что при помещении пленки, содержащей фермент, на влажную поверхность, происходит разрушение пространственного каркаса хитозановой пленки по гликозидным связям, вследствие чего введенная коллагеназа выходит из пленки на поверхность раны, сохраняя при этом свою протеолитическую активность, что подтверждается протеканием реакции ферментолиза денатурированного альбумина.