



УДК 675.266

## ЗМІНЮВАННЯ МОДИФІКОВАНОГО БІОПОЛІМЕРУ ПРИ ДІЇ РІЗНИХ ЧИННИКІВ

Асп. Т.О. Колесник

Науковий керівник проф. О.А. Андреева

Науковий керівник ст. викл. А.В. Ніконова

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою роботи є дослідження змінювань полімеру біогенної природи у вигляді колагену дерми, які відбуваються під час виготовлення пергаменту. Для досягнення вказаної мети поставлено завдання – визначити вплив відомих технологічних прийомів на стійкість модифікованого колагену дерми до термічного впливу у водному середовищі.

**Об'єкт та предмет дослідження.** В якості об'єкту дослідження розглядається процес змінювання колагену дерми в результаті перетворення на недублений шкіряний матеріал пергамент, а також сам цей матеріал; під предметом дослідження розуміється значуща з теоретичної і практичної точки зору стійкість останнього до дії температури, яка пов'язана зі змінами у структурі біополімеру внаслідок термохімічного впливу і дозволяє прогнозувати збереженість одержаного продукту у часі.

**Методи та засоби дослідження.** Для встановлення характеристик досліджуваного об'єкта у роботі використано традиційний для фізико-хімічних досліджень колагену дерми метод визначення його гідротермічної стійкості, а також модифікований метод виплавлення желатину [1]. Останній полягає у тому, що наважку подрібненого пергаменту у кількості 0,5 г (у перерахунку на абсолютно суху речовину) вносять у колбу ємністю 100 мл з притертою кришкою і наливають туди 50 мл дистильованої води. Колбу закривають і при періодичному перемішуванні витримують у термостаті при температурі 70 °С протягом 2 годин, після чого охолоджують. Вміст колби фільтрують через ватний фільтр у мірну колбу ємністю 100 мл, ретельно ополіскуючи посудину дистильованою водою, яку зливають на фільтр для промивання виплавленого желатину. Далі в мірну колбу додають по 1 мл 10 %-го розчину гідроксиду натрію та 5 %-го розчину сульфату міді. Об'єм доводять до мітки дистильованою водою. Колбу переносять у темне місце, де витримують протягом 20 хвилин, після чого на спектрофотометрі виміряють оптичну густину розчину при довжині хвилі  $\lambda=520$  нм у кюветі шириною 10 мм. Концентрацію желатину, мг/см<sup>3</sup>, визначають екстраполяванням по калібрувальній кривій, побудованій за результатами визначення оптичної густини розчинів желатину встановленої концентрації: 0,10 0,15, 0,20, 0,25, 0,30, 0,42, 0,52 та 0,75 мг/см<sup>3</sup>.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів** полягають в опрацюванні та аналізі відомих технологій виготовлення пергаменту і подальшому розвитку уявлень про структуру та властивості колагену дерми, що сприятиме удосконаленню параметрів модифікації цього природного полімеру.

**Результати дослідження.** Біополімерами вважаються макромолекулярні сполуки, які існують у живій природі, тобто полімери біогенної природи. Прикладами біополімерів є білки та пептиди. Як і більшість біополімерів, вони є кополімерами, тобто складаються з мономерних ланок різного типу. З метою надання бажаних властивостей біополімери модифікують різноманітними способами: дією хімічних речовин, температури, механічного впливу і т.і. До такого роду модифікацій можна віднести і технологію виробництва натуральної шкіри з тваринної сировини, суть якої

полягає у модифікації колагену – основної складової сполучної, у тому числі шкірної тканини [2]. Тому стародавній недублений шкіряний матеріал пергамент часто називають унікальним модифікованим біополімером, враховуючи як його природне походження, так і особливу технологію виготовлення, що передбачає обробку шкур дрібних тварин за допомогою процесів відмочування, зневолошування-зоління, сушіння, заключного оздоблення та деяких механічних операцій [3, 4].

Цікаво було проаналізувати змінювання властивостей цього біополімеру в результаті різноманітних модифікацій. З цією метою підбрані у групи за методом асиметричної бахромки [1] зразки овчини обробляли різним чином [4]: а) за сучасною технологією виготовлення писального пергаменту з використанням двостадійного вапняного зоління при меншій витраті вапна (група 1); б) за сучасною технологією виготовлення пергаменту для реставраційних потреб з використанням двостадійного вапняного зоління при більшій витраті вапна (група 2); в) за стародавньою технологією виготовлення пергаменту-транспаранту шляхом сульфідно-вапняного зоління (група 3); г) за сучасною технологією одержання пергаменту після прискореного окиснювального зоління (група 4). Для виявлення змін, що відбуваються у структурі колагену за вищезгаданих умов, аналізували показники температури зварювання та виплавлення желатину. Таким чином було встановлено залежність між цими показниками, а саме зниження гідротермічної стійкості колагену зі зменшенням кількості виплавленого желатину. При цьому більша розпушувальна дія на структуру дерми виявлена у групах 2 і 4 (на рівні 52-56 %), менша – у групах 1 і 3 (47-48 %). З метою вивчення змінювання структури та властивостей пергаменту у часі дослідили вплив штучного старіння та поту на його гідротермічну стійкість. Експериментально встановили, що при будь-якому способі старіння температура зварювання зразків суттєво (на 23-29 °С) знижується у групах 1-3 і несуттєво (лише на 1,5-3 °С) – у групі 4. Останнє, можливо, зумовлено невисокою гідротермічною стійкістю зразків даної групи до початку експерименту зі штучного старіння. Крім того, виявили приблизно однакову руйнівну дію штучного старіння і штучного поту на термодеструкцію пергаменту.

**Висновки.** Досліджено вплив відомих технологічних прийомів на стійкість модифікованого колагену дерми до термічного впливу у водному середовищі. Встановлено, що спосіб обробки, а при виготовленні пергаменту, передусім, зоління, впливає на відношення цього матеріалу до дії температури, що виявляється у зміні величини термостійкості та кількості виплавленої голинної речовини. Одержані результати будуть використані у подальших дослідженнях, спрямованих на розвиток уявлень про колаген та удосконалення параметрів його модифікації.

**Ключові слова:** модифікований біополімер, пергамент, гідротермічна стійкість, виплавлення желатину.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Головтеева А. А. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха / Головтеева А. А., Куциди Д. А., Санкин Л. Б. – М. : Легпромбытиздат, 1982. – 312 с.
2. Михайлов А. Н. Физика и химия коллагена кожного покрова / А. Н. Михайлов. – М. : Легкая индустрия, 1980. – 232 с.
3. Колесник Т. О. Пергамент: особливості виготовлення, структура та властивості / Колесник Т. О., Андреева О. А., Майстренко Л. А., Асаулова О. В. // Вісник Мукачівського державного університету. – 2016. – № 21 (16) – С. 25–31.
4. Адакіна Н. І. Технологічні особливості різних способів виготовлення шкіряного пергаменту / Адакіна Н. І., Колесник Т. О., Андреева О. А. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2018. – №1(257). – С. 187–192 .