

УДК  
675.026

Оксана КОЗАРЬ<sup>1</sup>, Юрій ЖИГУЦЬ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Мукачівський державний університет, Україна

<sup>2</sup>Ужгородський національний університет, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ШКІРИ, ОТРИМАНОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОАКТИВНИХ КОМПОЗИЦІЙ

***Мета.** Електронно-мікроскопічне дослідження структури шкіри, отриманої з використанням біоактивних композицій на основі дисперсій вітчизняних мінералів та біоциду.*

***Ключові слова:** шкіра, капілярно-пориста структура, цеоліт, монтморилоніт, композиція, властивості.*

**Постановка завдання.** Якісне формування структури колагену відповідно до призначення шкіри визначає ряд необхідних експлуатаційних і споживчих властивостей. Волокниста колагенова структура дерми піддається послідовним змінам і трансформаціям під впливом хімічних, фізичних, хіміко-механічних обробок. При формуванні готової структури шкіри відбувається порушення різних видів зв'язку між структурними елементами білка і виникнення нових зв'язків під дією хімічних реагентів. У зв'язку з цим зміни і трансформації ієрархічної структури колагену дозволяють оцінити ефективність процесів відповідно до використовуваних хімічних матеріалів і цілеспрямовано регулювати процес формування структури готової шкіри.

**Методи дослідження.** Структурні показники шкіряних матеріалів досліджували за допомогою спектрофотометричних досліджень, скануючої електронної мікроскопії, SEM/EDS трансмісійної спектроскопії в науково-дослідній лабораторії університету М. Коперника (Торунь, Польща).

**Результати досліджень.** Формування структури шкіри в результаті технологічних обробок досягається шляхом фізико-хімічних перетворень колагену дерми, що проявляється, насамперед, у значних змінах його капілярно-пористої структури та супроводжується зміною складу і внутрішньої будови шкіряної сировини. Дерма, як пористий матеріал, містить пори різного розміру від 0,001 до 200 мкм, що утворюють мікропори ( $r$  пори  $\leq 1$  нм), мезо- ( $1$  нм  $\leq r$  пори  $\leq 200$  нм) і макропори ( $r$  пор  $\geq 200$  нм).

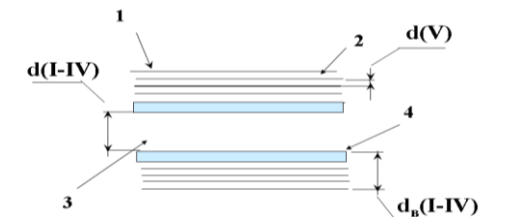


Рис. 1. Схематичне зображення первинних волокон з діаметрами  $d$  (I-IV) колагенової структури після введення мінеральної дисперсії, де 1 – фібрили, 2 – пори між фібрилами  $d$  (V), 3- пори між первинними волокнами  $d$  (I-IV), 4- мінеральний наповнювач

Результати досліджень у роботах [1-3] демонструють можливість ефективної трансформації капілярно-пористої структури дерми та досягнення оптимального стану колагенової структури мікро-, мезо- та макrorівня. Взаємодія (фіксація) частинок мінерального наповнювача відбувається на поверхні колагенових структурних елементів (рис.1), які утворюють макропори.

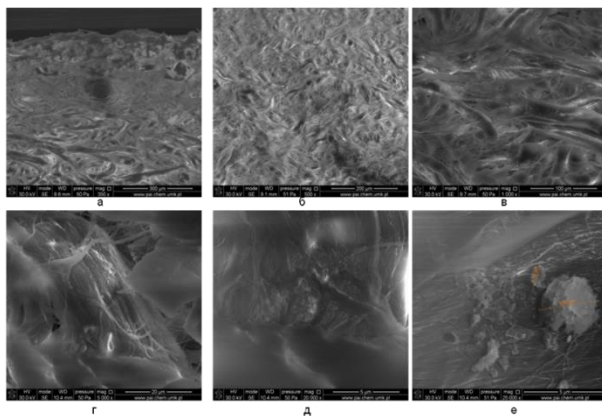


Рис. 2. Електронно-мікроскопічні зображення поперечного зрізу зразків шкіри після заповнення дисперсією цеоліту + 5,0% ПГМГ-ГХ: а-350, б-500, с-1000, д-5000, г-20000, е-25000 разів.

Характерною особливістю застосування композицій різного розміру частинок цеоліту та монтморилоніту є їх дифузія, адсорбція та фіксація мікрофібрилами та фібрилами дерми на різних рівнях структури колагену (рис.2).

Наночастинки монтморилоніту проникають на нанорівень колагенової системи, що полегшує екранування поверхні цих структурних елементів, підвищує їх електронейтральність, запобігає склеюванню та сприяє їх рухливості.

**Висновок.** Таким чином, зміна мікроструктури дерми за рахунок введення біоактивної композиції на стадії наповнення-додублювання шкіряного напівфабрикату, її дифузії, рівномірного розподілу, адсорбції та фіксації на структурних елементах шкіри, призводить до впорядкування структури на різних рівнях її організації шляхом ущільнення мікро- та мезоструктури. Ці перетворення викликають радикальні зміни функціональних властивостей шкіри і дозволяють цілеспрямовано формувати структуру дерми відповідно до її призначення.

### **Література**

1. Kozar O. Wozniak B. Efficiency of environmentally friendly mineral compositions when manufacturing leather for uppers of special shoes/ Ecological Innovation. Monograph: edited by Olga Paraska, Nordert Radek, Mirosław Bonek - 205. – 311p. (s. 208-223).
2. Kozar, O. P. Eco-friendly technologies of leather manufacturing with using natural minerals montmorillonite and zeolite / O. P. Kozar, O. R. Mokrousova // Process audit and reserves of production. 2013. № 6/2(14). – P. 11-15.
3. Kozar, O. P. Evaluation of heat resistance of leather for shoe uppers filled with natural minerals / O. P. Kozar, O. R. Mokrousova, Yu. V. Grechanyk // Proceedings of the 13th Science International Conference «MAC ECO SHOES 2014» Cracow (Poland), 20-21 November, - 2014, – P. 46 - 50.