

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

факультет медико-фармацевтичних технологій

кафедра косметології і ароматології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДХОДІВ ТЕРМОЗАХИСТУ ВОЛОССЯ ДЛЯ
РОЗРОБКИ СКЛАДУ СПРЕЮ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ДІЇ ДЛЯ
ФАРБОВАНОВОГО ВОЛОССЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти групи 5 курсу,
групи ТПКЗс18(5,5з)-01Б
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Технології парфумерно-косметичних
засобів Яна ПОДОЛЯК

Керівник: доцентка закладу вищої освіти кафедри
Косметології і ароматології, д. фарм.н., доцент Людмила
ПЕТРОВСЬКА

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри
технологій фармацевтичних препаратів, к.фарм.н., доцент
Антоніна СІЧКАР

Харків – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Був проведений аналіз наукових джерел, що містять інформацію про дослідження термозахисту волосся для розробки складу спрею, який би працював як профілактика для фарбованого волосся, захищаючи його від фізичних та хімічних пошкоджень. В результаті було визначено передові підходи на косметичному ринку для таких продуктів. Деякі з цих підходів були проаналізовані щодо їх складу, як у вітчизняних, так і закордонних виробників. В результаті проведеного дослідження було розроблено склад спрею, який має профілактичну дію для фарбованого волосся, надаючи йому необхідний захист. Загальний обсяг сторінки - 50, таблиць -2 , рисунків -8 ., джерел -51.

Ключові слова: технологія; технологія косметичних засобів; спрей; фарбоване волосся.

ANNOTATION

We analyzed scientific sources containing information on hair thermal protection research to develop a spray formulation that would work as a preventive measure for colored hair, protecting it from physical and chemical damage. As a result, we identified best practices in the cosmetic market for such products. Some of these approaches were analyzed in terms of their composition, both from domestic and foreign manufacturers. As a result of the study, a spray composition was developed that has a preventive effect on colored hair, providing it with the necessary protection.

Total pages - 50., tables - 2, figures -8 , references - 51.

Key words: technology; technology of cosmetics; spray; dyed hair.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
РОЗДІЛ I	8
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1. Особливості будови стрижня фарбованого волосся.....	8
1.1 Будова волоссяного стрижня.....	8
1.2 Волосся належить до придатків шкіри	16
1.3 Вплив фарби для волосся на волоссяний стрижень.....	16
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I.....	17
РОЗДІЛ II.....	18
2.Речовини що використовуються для регенерації стану волосся.....	18
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II.....	28
РОЗДІЛ III.....	29
3.1.Активні речовини термозахисного спрею для фарбованого волосся..	29
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III.....	38
РОЗДІЛ IV	40
4.1.Розробка складу термозахисного спрею для фарбованого волосся....	40
4.2. Технологія промислового виробництва розчину косметичного....	44
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ IV.....	48
Висновки.....	50
Список використаних джерел.....	51

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АР–активні речовини

ДСТУ– Державний Стандарт України

ДФУ – Державна Фармакопея України

ДФ– Дисульфідні зв'язки

СЗ– сальна залоза

NHCS – Simmons National Consumer Survey

Вступ

Актуальність теми. Необхідність розвитку сучасної науки та технології вимагає створення нових, ефективних та безпечних косметичних продуктів, які вирішують проблеми краси для споживачів і, водночас, будуть екологічно дружніми. Один із таких продуктів – це косметика для догляду за волоссям та шкірою голови.

Засоби для догляду за волоссям представляють собою швидкозростаючий, конкурентоспроможний та динамічний сегмент косметичної індустрії у всьому світі. Згідно зі статистикою на 2019 рік, ця продукція складає більше 18% від загального обсягу косметики.

Внаслідок впливу різних чинників, таких як старіння шкіри, гормональні порушення, висока чутливість шкіри, а також зовнішні фактори, такі як харчування, кліматичні умови, стан навколишнього середовища та хімічні подразники, виникає збільшення кількостей пошкодження стану волосся. Понад 30% світового населення стикається з проблемами з волоссям, а близько 50% має її протягом короткого періоду.

Серед сучасних косметичних продуктів найпопулярніші – це шампуні, кондиціонери-ополіскувачі, маски, бальзами, лосьйони, спреї, сироватки і т.д. Згідно з дослідженням Simmons National Consumer Survey (NHCS), більше 6,45 мільйонів американців використовують спрей для волосся більше 10 разів на тиждень, що свідчить про попит на продукти з розпилювачем.

Враховуючи наведені статистичні дані, виникає необхідність у розробці ефективного профілактичного косметичного засобу для фарбованого волосся з термозахисною дією. Оскільки більшість термозахисних інгредієнтів можуть бути потенційно небезпечними для здоров'я людини, коли вони не змиваються, важливо ретельно вибирати дієві та абсолютно безпечні складові.

Протягом останнього десятиліття досягнення у галузі косметології досягли свого вершини. Зростання актуальності досліджень, що базуються на

цілеспрямованому синтезі речовин, систем або частинок з певним складом, розміром чи формою із заданими властивостями, є постійним.

З розвитком науки змінюються вимоги до синтетичної хімії і необхідності практичного використання синтезованих сполук. Нині не є достатньо актуальним отримувати нові сполуки чи системи, якщо вони не мають «особливих» властивостей та застосування.

Мета дослідження. Дослідження полягає в розробці складу косметичного засобу – спрею для фарбованого волосся із термозахисними властивостями.

Завдання дослідження. Для досягнення цієї мети потрібно вирішити такі завдання, як аналіз науково-технічних, патентних та інших джерел щодо будови волосяного стрижня, існуючих компонентів для спреїв для волосся, розробка складу та вивчення властивостей отриманого спрею.

Предмет дослідження. Є розробка науково обґрунтованого складу та синтез профілактичного спрею для фарбованого волосся, який забезпечить термозахисний ефект.

Об'єкт дослідження. Об'єктами досліджень є сировина для створення косметичного засобу.

Методи дослідження. Наукові публікації фахівців були використані як джерела інформації. Крім того, проведено аналіз складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся у різних сегментах.

Апробація результатів дослідження і публікації представлено у тезисах до науково-практичних конференцій НФАУ, які надано у Додатках.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Робота має загальний обсяг у 50 сторінок, складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Містить 2 таблиці, 8 рисунків та 51 джерел літератури.

РОЗДІЛ І

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1. Особливості будови стрижня фарбованого волосся.

1.1. Будова волосяного стрижня

Волосся належить до придатків шкіри. Відомо, що 95% поверхні шкіри людини вкрито волоссям.

Вільно розміщена над шкірою частина волосини називається стрижнем, а схована у шкірі – коренем. Корінь – це не видима частина волосся, яка знаходиться в шкірі. Стрижень ж навпаки – це видима частина волосся, яка виступає над поверхнею шкіри

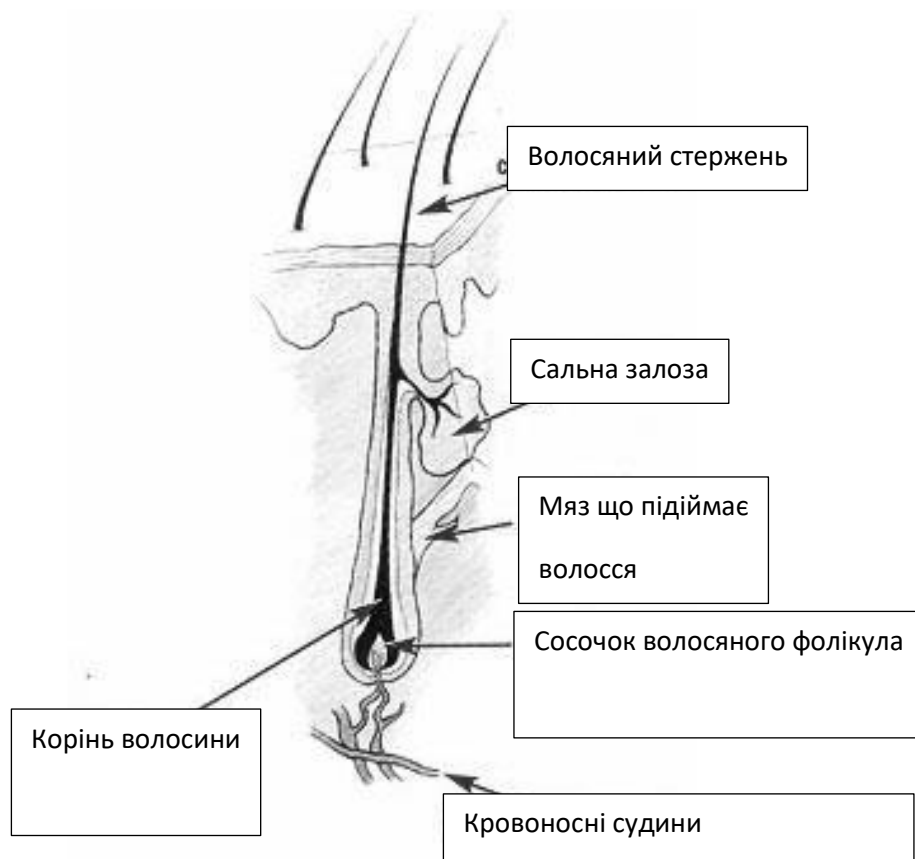


Рис. 1.1. Будова волосини.

Корінь волосини має середню довжину 3-4 мм і завершується булавоподібним розширенням, відомим як волосяна цибулина. Це єдиний живий елемент волосини, де відбувається її ріст. У цибулину знизу входить волосяний сосочок. Волоссю та волосяному фолікулу забезпечується кровопостачання через капіляри, які пронизують сосочок від судин глибокої судинної мережі. Кожен сосочок має свою лімфатичну судину і вільні нервові закінчення, що оточують фолікул і забезпечують тактильну чутливість.

Коренева частина волосини розташована у волосяній сумці, яка називається волосяним фолікулом і відкривається на поверхні шкіри у вигляді протоки. Вивідна протока сальної залози впадає в фолікул на третині його довжини від поверхні шкіри, а нижче розташовано місце прикріплення м'яза, який піднімає волосину. Біля кореня може бути від 1 до 3 залоз, які змащують волосину своїм секретом [1].

Волосяна сумка складається зі сполучнотканинної та епітеліальної частин. Епітеліальна частина представлена вигинанням епідермісу. Від поверхні шкіри до вивідної протоки сальної залози можна відокремити всі шари епідермісу, при цьому глибокі рогові клітини зникають. Таким чином, волосся є похідним епідермісу.

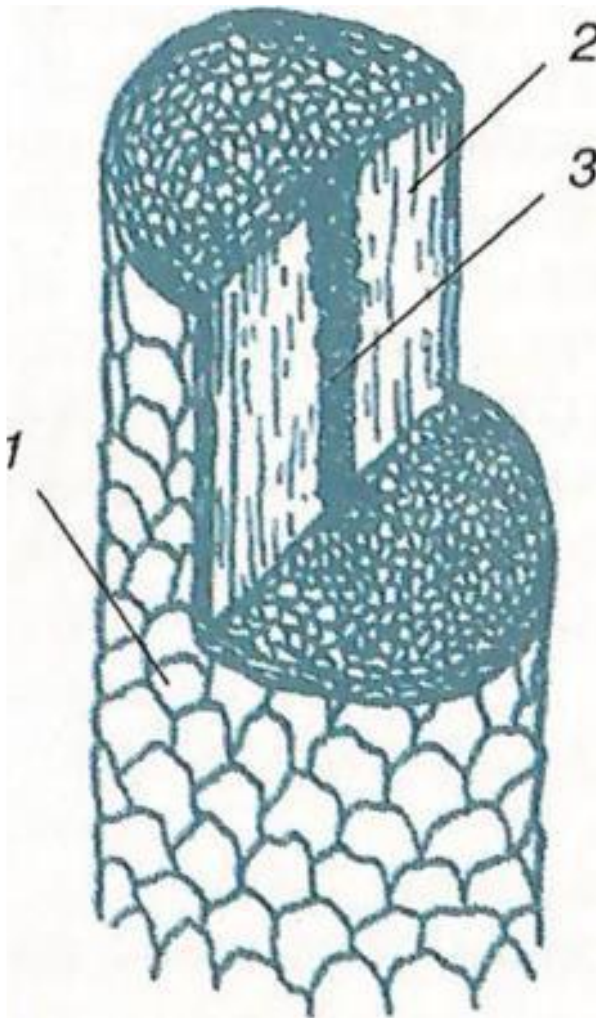
Сполучнотканинна частина складається з колагенових і еластинових волокон.

Усередині цибулини, що оточує волосяний сосочок, клітини з ядром активно розмножуються. Волосяна цибулина представляє собою єдину живу частину волосся, яка реагує на вітаміни, поживні речовини, мікроелементи та негативні впливи. Кількість фолікулів, з якою ми народжуємося, є генетично визначеною, а їх розмір генетично програмується.

Сам сосочок забезпечує живлення та активний ріст волосяного фолікула. Кожен фолікул має свою власну іннервацію і мускулатуру, завдяки чому волосяний фолікул обладнаний тактильною чутливістю, що дозволяє виконувати невидимі рухи.

М'яз волосся, який прилягає до верхньої частини волосяного мішечка, визначає напрямок росту волосся і регулює виділення шкірного сала та поту через залози. Коли цей м'яз стискається внаслідок страху чи холоду, волосся піднімається, утворюючи "гусячу шкіру". Кровоносні судини, що оточують волосяний фолікул і сосочок, постачають їх усіма необхідними речовинами для росту волосся.

Кожен волосяний фолікул має власний ростовий цикл, який не синхронізований з іншими, у іншому випадку волосся випадало б одночасно. Стержень волосся є неживою субстанцією з фізіологічної точки зору, оскільки він не отримує кровопостереження та не має нервових волокон чи м'язів. Різницю відчуваємо лише у корені волосся, де розташовані живі клітини, що активно розмножуються.



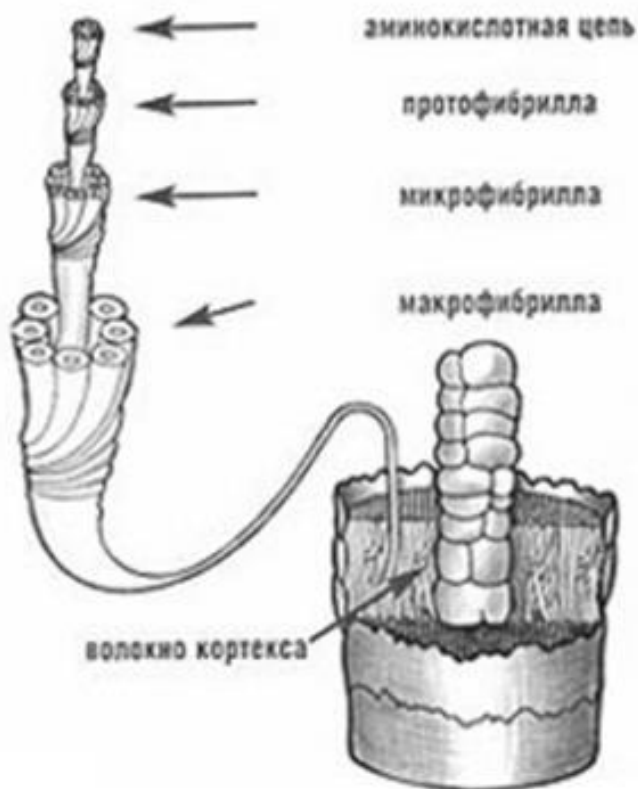
Якщо розрізати волосину поперек і оглядати її під електронним мікроскопом, можна виділити три шари: мозкову речовину (медулла), кортекс (також називається корковим шаром або кортексом) і кутикулу [2].

Кутикула виступає як невеликий захисник, зовнішній шар волосини, що забезпечує захист від впливу навколишнього середовища і виконує функцію бар'єра. Вона захищає волосся від механічних та фізичних впливів, визначає блиск і текстуру волосся. Кутикула формується з плоских, без'ядерних, ороговілих клітин зовнішнього стержня волосини. Вона складається з 4-12 шарів прозорих пластин кератину товщиною 350-450 нм, що тісно лягають одна на одну, утворюючи майже гладку поверхню.

Здорова кутикула завжди покрита тонкою, невидимою водостійкою жирною кислотною плівкою, яка діє як природний кондиціонер, забезпечуючи гладкість і шовковистість волосся. Ліпіди виконують основну роль у бар'єрній системі волосся.

Захисна плівка, утворена секретом сальних залоз на поверхні волосся, може видалятися при митті, але усередині волосся знаходяться структурні ліпіди, які утворюють комплекс клітинних мембран (ККМ). Цей комплекс не лише забезпечує зчеплення клітин кутикули і кортексу, але й діє як бар'єр для проникнення різних речовин усередину волосся [1].

Кортекс, названий також корковим шаром, є серцем волосини, відповідаючим за основні характеристики волосся, такі як колір, міцність, еластичність, форма і зволоження.



Кортекс, завдяки своїм властивостям, демонструє велику міцність, оскільки його можна розтягнути майже на 30% без значних пошкоджень при практично жодному ушкодженні. Цей шар є основною речовиною волосся, становлячи від 80 до 85% його об'єму. Він складається з мільйонів кератинових волокон, які взаємодіють між собою через міцні поперечні зв'язки та утворюють складну структуру.

Корковий шар, в якому містяться пігменти, волокна та різноманітні білкові з'єднання, нагадує канат або трижильний кабель. Ланцюжки амінокислот переплітаються, утворюючи нитки, які подальше сплітаються в три волокна, утворюючи кручений шнур або протофібрилу. Ці протофібрили об'єднуються, утворюючи мікрофібрили, які, в свою чергу, становлять основні волокна коркового шару.

Незважаючи на високу міцність до розтягування, кортекс доволі чутливий до хімічних, температурних та механічних впливів, таких як інтенсивне розчісування. Пошкодження кутикули призводить до втрати кортексом здатності утримувати вологу, що призводить до його крихкості та ламкості.

Медулла, або мозкова речовина, являє собою м'яке центральне ядро волосся, подібне до губки. Її наявність волосся людини може варіюватися, але в більшості тварин вона присутня. Медулла складається з клітин, наповнених повітрям, і є менш міцною частиною волоссяного стрижня [3].

Призначення медулли в волоссі ще до кінця не вивчено. Припускають, що медулла, завдяки заповненню повітрям, допомагає підтримувати температуру шкіри голови, захищаючи її від перегріву. Медулла не має ніякого значення в зміні як хімічних, так і фізичних властивостей волосся.

Хімічна будова волосся. Хімічна будова волосся досить складна. Волосся на 78 % складається з білка, на 15 % - з води, ліпідів у ньому 6%, пігменту 1 %. Білок росте з клітин усередині волоссяного фолікула. Як тільки утворюються живі клітини всередині волосся, вони починають свій шлях вгору через волоссяний фолікул. Новостворені клітини волосини дозрівають і при цьому наповнюються волокнистим білком, який носить назву кератин. Даний процес дозрівання - зроговіння або кератинізація. Після того, як клітини наповнюються кератином, вони просуваються вгору, при цьому втрачають ядро і вмирають. На той час як волосся виходить назовні з фолікула клітини волосини вже повністю ороговіли і не є живими [3].

Волосся складається з білка-кератину. Білок складається з довгих ланцюгів амінокислот, які в свою чергу складаються з хімічних елементів. Основними хімічними елементами, з яких складається людська волосина є: вуглець, кисень, водень, азот і сірка. З цих елементів так само складаються шкіра і нігті.

Процентний вміст елементів в нормальному волоссі:

Вуглець 51%

Кисень 21%

Водень 6%

Азот 17%

Сірка 5%

До складу волосся також входять мікроелементи Fe, Cu, Zn, Cг, Са й вітаміни А, В, С, D, Р. Ці компоненти необхідні для росту волосся і повинні надходити в організм у достатній кількості з їжею [2, 4].

Кератин — це білок, який складається з амінокислот. З 20 відомих у природі амінокислот у волоссі наявні 18; переважна їх більшість містить сірку.

Білки складаються з довгих ланцюжків амінокислот, які з'єдналися один з одним як плетіння з бісеру. Сильний хімічний зв'язок, який з'єднує амінокислоти між собою носить назву - білкового або поліпептидного. Білки - це довгі, спіральні складні амінокислотні ланцюжки, з'єднані білковими зв'язками. Білкові ланцюжка кератину переплітаються один з одним і утворюють гнучку спіраль. Саме така складна структура кератину робить його міцним.

Поперечні хімічні зв'язки в кортексі. Кортекс складається з мільйонів складних білкових ланцюжків. Ці ланцюги зшиті як сходинки на сходах кількома типами додаткових бічних зв'язків. Саме вони пов'язують ланцюжка кератину разом і відповідають за міцність і хорошу еластичність людської волосини. Ці зв'язки мають величезне значення для таких послуг, як термічне укладання, хімічна завивка і хімічне випрямлення волосся. Основними поперечними зв'язками, які впливають тим чи іншим чином на роботу перукаря є: водневі, іонні або сольові і дисульфідні [5].

Поздовжні зв'язки утворюються в поліпептидних ланцюгах коркового шару волосся, які розташовані паралельно один одному. Ці ланцюги з'єднуються між собою, утворюючи поперечні містки. Без цих ковалентних зв'язків між амінокислотними залишками сусідніх ланцюгів волокно розпалося б. Саме ці поперечні зв'язки призводять до унікальних властивостей кератину, таких як міцність і еластичність. Дисульфідні зв'язки, або зв'язки між атомами сірки, найбільш міцні і визначають природну міцність волосся. Принцип хімічної завивки волосся базується на розриві і подальшому відновленні цих зв'язків.

Водневі зв'язки менш міцні, але їх більше за кількістю. Вони виникають внаслідок взаємного тяжіння атомів водню на сусідніх поліпептидних ланцюгах і грають важливу роль у забезпеченні еластичності волосся. Хоча вони фізично

слабкі, але через їхню велику кількість вони становлять значну частину зв'язків в волоссі. Водневі зв'язки легко руйнуються при вологому стані, але під час висихання вони відновлюються, фіксуючи форму волосся.

Іонні або сольові зв'язки також є фізичними зв'язками, які утворюються впоперек волосини між сусідніми білковими ланцюжками. Їх стійкість залежить від рН волосся, і вони можуть легко руйнуватися в лужних або кислих середовищах. Але їхня значущість полягає в їхній кількості, що вносить суттєвий внесок у структуру та властивості волосся.

Дисульфідний зв'язок, який об'єднує атоми сірки в амінокислотах цистеїну, є сильним хімічним зв'язком і відрізняється від фізичних водневого і іонного зв'язків. Цей зв'язок формує цистин, яка об'єднує два білкові ланцюги волосся в єдине ціле.



Рис. 1.4. Дисульфідні зв'язки.

Хоча самих дисульфідних зв'язків набагато менше, ніж водневих і іонних, але вони дуже сильні і не руйнуються водою. Розірвати дисульфідний зв'язок можна за допомогою препаратів для хімічної завивки і випрямлення.

Нормальний температурний вплив, як, наприклад, при термоукладці, не руйнує дисульфідних зв'язків. Однак дуже сильні впливи температури, як при деяких високотемпературних інструментах для укладання, порушують ці зв'язки.

Основне навантаження в бар'єрній системі волосся виконують ліпіди. Захисна плівка, утворена на поверхні волосся секретом сальних залоз, віддаляється при митті. Але усередині волосся є ще структурні ліпіди. Зв'язуючись із білками, вони формують комплекс клітинних мембран (ККМ), що не тільки забезпечує зчеплення клітин кутикули й коркового шару, але й служить своєрідним бар'єром проникненню різних речовин усередину волосся [4, 5].

ККМ формує велику мережу уздовж волокна й розташований між клітинами як кутикули, так і коркової речовини. Питома вага ККМ становить 5...7 % загальної маси волосся. Ліпіди кутикулярного шару ККМ рухливі й чутливі до дії зовнішніх факторів. Хімічна завивка, тривале перебування під сонцем і радіація можуть привести до сильних змін ліпідного складу вол Функції волосся:

- захисна;
- термоізоляційна;
- естетична;
- сенсорна

1.2. Вплив фарби для волосся на волосяний стрижень

Фарбування волосся може впливати на їхню структуру і здоров'я волосяного стрижня. Ось деякі можливі ефекти фарбування волосся:

- Втрата вологи: багато фарб містять хімічні речовини, які можуть викликати втрату вологи з волосяного стрижня. Це може зробити волосся більше схильним до ламкості і сухості.

- Зміна текстури: фарбування може впливати на текстуру волосся. Наприклад, воно може зробити волосся більш грубим чи, навпаки, більш м'яким.

- Пошкодження від тепла: під час процесу фарбування волосся застосовується тепло, що може призвести до пошкоджень волосяного стрижня. Важливо правильно дотримуватися інструкцій і використовувати захисні засоби.

- Втрата протеїнів: деякі хімічні речовини в фарбах можуть впливати на білки волосся, такі як кератин. Це може призвести до втрати протеїнів і впливати на структуру волосся.

- Алергічні реакції: деякі люди можуть бути алергічними на інгредієнти, які містяться в фарбах для волосся. Це може призвести до подразнень шкіри голови та інших алергічних реакцій.

- Зміна кольору волосся: очевидно, фарбування змінює колір волосся, а це може впливати на загальний вигляд та сприйняття особи.

Важливо обирати якісні фарби для волосся, слідкувати за їхнім станом та дотримуватися правильних процедур під час фарбування, щоб зменшити можливі негативні впливи. Також рекомендується регулярно використовувати зволожуючі та відновлюючі засоби для догляду за волоссям [6].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I

1. Проведено аналіз даних особливості будови стрижня фарбованого волосся включаючи мікроскопічний аналіз у структурі кутикули та кортексу.

2. Здійснено аналіз літературних джерел, будова волоссяного стрижня, як компоненти фарб можуть впливати на внутрішню структуру волосся, змінюючи його еластичність та текстуру.

РОЗДІЛ II

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2. Речовини що використовуються для регенерації стану волосся.

Волосся представляє собою інтегровану систему з унікальною хімічною та фізичною поведінкою. Це складна структура, що складається з кількох морфологічних компонентів, які функціонують як одинична одиниця. Основні складові волосини ссавців включають кутикулу, кору і мозок [4].

Гідрофобність волосся досягається завдяки ліпідному шару 18-МЕА. Видалення цієї ковалентно пов'язаної жирної кислоти призводить до перетворення волокна в гідрофільне. При розчісуванні вологого волосся клітини можуть розтягнутись на 30% від його початкової довжини без пошкоджень; проте, незворотні зміни відбуваються при розтягуванні від 30% до 70%. Розтягування клітин до 80% призводить до перелому волосини [7], що ініціює руйнування структури волосся.

Фактори, такі як водопоглинання, надмірна чи повторна хімічна обробка така як багатократне фарбування, сучасний догляд за волоссям та вплив навколишнього середовища, можуть змінювати текстуру волосся, що в подальшому призводить до ламкості. Ці зміни можуть бути розглянуті на мікроскопічному рівні і трактуються як "вивітрювання" волоссяного покриву, що спричиняє заплутування та вичісування волосся.

Вивітрювання представляє собою поступове перетворення волосини від кореня до кінчика. Звичайне вивітрювання, в більшості випадків, зумовлене

щоденними методами догляду. При значному вивітрюванні та хімічній обробці може відбуватися лущення шарів кутикули, що призводить до утрати 18-МЕА і утворення тріщин.

Використання косметики для догляду за волоссям сприяє відновленню ушкодженої кутикули та запобігає подальшим пошкодженням волосся (зменшення тертя та водопоглинання). Основними засобами догляду за волоссям серед космецевтичних продуктів є шампуні, кондиціонери-ополіскувачі, маски, бальзами, лосьйони, спреї, сироватки тощо.

Перед розробкою космецевтичного спрею для волосся було проведено аналіз сегменту ринку спреїв для волосся.

Перед розробкою космецевтичного спрею для волосся було проаналізовано сегмент косметичного ринку спреїв для волосся, а саме:

1. Спрей-кондиционер с антистатичним ефектом Profi Style Anti-Static Spray;
2. Відновлюючий спрей для фарбованого волосся Schwarzkopf Repair Rescue Spray;
3. Спрей-кондиціонер БЮКОН Об'єм та відновлення;
4. Експрес-кондиціонер Gliss Kur для довгого посіченого волосся Oil Nutritive;
5. Спрей-кондиціонер Dove Hair Therapy «Інтенсивне відновлення».

Згідно опрацьованого матеріалу було сформовано основну концепцію створення даної композиції (рис.2.1).



Рис. 2.1. Структура спрею для волосся

Існує широкий вибір продуктів з кондиціонуючими властивостями, і навіть для кожного типу продукту можна вводити широкий спектр сполук, щоб надати волоссю кондиціонування. Залежно від серйозності пошкодження та естетичних і фізичних властивостей, необхідних споживачеві, різні класи сполук з різними поведінками та способами дії використовуються для розробки індивідуальних кондиціонерів для волосся для кожного типу волосся та ступеня пошкодження.

Існує великий список сполук з кондиціонуючими властивостями. Деякі з них включають природні полімери (наприклад, целюлозу, крохмаль та їх похідні), синтетичні полімери (наприклад, полівінілпіролідон, поліакрилати, силікони тощо), камеді та гідролізовані білки [10].

На взаємодію кондиціонуючих сполук з волоссям впливають властивості полімеру, наприклад, його молекулярна маса, гідрофобність і щільність заряду. Отже, очікується, що різні класи кондиціонуючих агентів діятимуть по-різному

та надаватимуть волоссю різні властивості. Кондиціонування волосся досягається принаймні одним із трьох ключових процесів, наведених нижче:

- Нейтралізація негативних зарядів волокон волосся шляхом адсорбції катіонних сполук на поверхні.
- Змашування кутикул шляхом відновлення гідрофобного характеру волоссяного стрижня.
- Відновлення втрачених протеїнів і утримання вологи завдяки обробці невеликими протеїнами, які проникають у стрижень волосся.

Кожен із цих шляхів досягнення гладкого, блискучого та слухняного волосся досягається за допомогою сполук різної хімічної природи. За складом і механізмом дії спреї для волосся можна розділити на три класи: катіонні, плівкоутворювальні і білкові.

Огляд основних характеристик кожного типу кондиціонуючого агента та приклади сполук, що використовуються в рецептурах, наведені в Таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація спреїв для волосся за їх складом.

Класифікація	Спосіб дії	Інгредієнти
Катіонні спреї	Діють шляхом нейтралізації негативних зарядів пошкодженого волосся шляхом осадження позитивно заряджених молекул на поверхні волосся. М'якість і гладкість волосся досягаються за рахунок зменшення статичної електрики	Четвертинні амонієві сполуки: цетримоній хлорид, стеаралконій хлорид та ін.

	кутикул. Чудово підходить для хімічно обробленого волосся.	
Плівкоутворюючі спреї	Діє шляхом осадження полімерів, які утворюють плівку, яка заповнює дефекти поверхні кутикул і покриває стрижень волосся, відновлюючи його м'якість і блиск. Вони також можуть мати позитивний заряд і зменшувати статичну електрику пошкодженого аніонами волоссяного стрижня.	Плівкоутворювачі, такі як полівінілпіролідон (PVP), силікони та масла.
Спреї на основі білка	Містить амінокислоти та невеликі поліпептидні фрагменти гідролізованих білків, які можуть проникати у стрижень волосся та відновлювати пошкоджене волосся, відновлюючи втрачені білки та покращуючи міцність волосся. Надлишки протеїнів вимиваються під час	Багато різних джерел білка: тваринний білок, яйця, плацента, колаген, кератин, пиво тощо.

	миття волосся, тому їх ефект є тимчасовим.	
--	--	--

Катіонні спреї характеризуються наявністю катіонних поверхнево-активних речовин, також відомих як сполуки четвертинного амонію. Завдяки своїм позитивним зарядам цей тип кондиціонуючого засобу нейтралізує негативні заряди волосся, сприяючи зменшенню статичної електрики [11].

Тонка плівка спрею, яка адсорбується на поверхні волосся, розгладжує кутикули, роблячи їх гладкими та покращуючи м'якість і блиск волосся. Катіонні поверхнево-активні речовини дуже ефективні для кондиціонування хімічно обробленого волосся через високу щільність негативних зарядів. Кілька солей четвертинного амонію використовуються як кондиціонуючі агенти в композиціях для догляду за волоссям, такі як хлорид цетримонію, хлорид бегентримонію, хлорид стеаралконію тощо. Ці сполуки мають гідрофільну позитивно заряджену групу, яка взаємодіє зі стрижнем волосся через електростатичну взаємодію та одну або декілька гідрофобних алкільні ланцюги, спрямовані до зовнішньої поверхні, що дозволяє їм відновити частину втраченої гідрофобності (Рисунок 2.2.). Це також допомагає покращити сумісність між волоссям та іншими сполуками у формулі, які синергетично сприяють кондиціонуючим ефектам (наприклад, олії), змінюючи гідрофільний характер поверхні волосся [12].

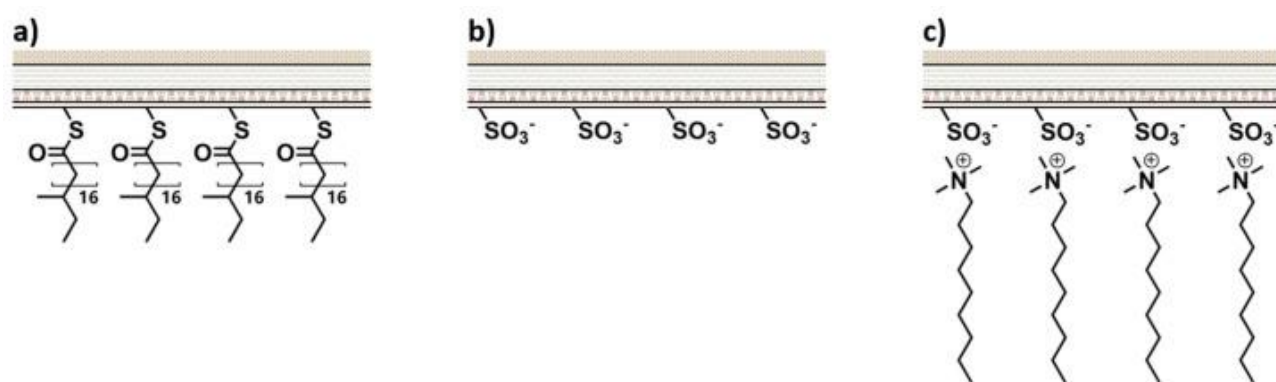


Рис. 2.2. Відновлююча дія катіонних спреїв: (а) непошкоджене волосся вкрите природним гідрофобним захисним F-шаром; (б) негативно зарядити

пошкоджене волосся без F-шару; (с) волосся, відновлене кондиціонером, катіонна поверхнево-активна речовина адсорбується на поверхні.

Плівкоутворюючі спреї виготовлені з високомолекулярних полімерів, які утворюють тонку плівку, покриваючи поверхню волоссяного волокна, заповнюючи дефекти кутикули. Це покриття згладжує поверхню кутикули та зменшує тертя між стрижнями волосся. Відповідно, волосся з покриттям матиме меншу статичну електрику та менше завивання. Силікони є одними з найпоширеніших плівкоутворювачів, які використовуються в кондиціонерах. Існують різні типи силіконів, які демонструють різну здатність до осадження, адгезії та змивання, що призводить до кондиціонерів із різними характеристиками [12]. Диметикон є найбільш часто використовуваним у сімействі силіконів [13]. Це гідрофобний полімер, тому він сприятиме відновленню гідрофобності волосся та виступатиме як мастило. Однак адсорбція гідрофобних полімерів буде більшою у незайманому волоссі з обмеженим пошкодженням. Щоб сприяти осадженню диметикону на аніонних волокнах, до складу додають додаткові катіонні зв'язуючі агенти для збільшення спорідненості між зарядженим волоссям і силіконом [14]. Альтернативним підходом є додавання катіонно-модифікованих полімерів, які поєднують плівкоутворюючу дію високомолекулярних полімерів з посиленою взаємодією катіонних поверхнево-активних речовин і відповідною нейтралізацією поверхневого заряду волосся. Катіонні полімери, такі як полікватерніум-10 (кватернізована целюлоза) і полікватерніум-7 (співполімер діалілдиметиламоній хлориду та акриламід), зазвичай використовуються, але більше в шампунях, ніж у спреях [15].

Спреї, що містять у своєму складі протеїни, ефективно оздоровлюють волосся, тимчасово відновлюючи його пошкодження, особливо на посічених кінчиках. Вивітрювання волосся призводить до видалення зовнішніх лусочок кутикули та робить волосся крихким і чутливим до ламкості або розщеплення.

Спреї на основі білка складаються з низькомолекулярних (тобто від 1 до 10 кДа) гідролізованих білкових фрагментів, таких як амінокислоти або невеликі пептиди, які можуть проникати в стрижень волосся, зв'язуватися з кератином і відновлювати втрачені білки [10]. Це значно покращує міцність волосся та допомагає уникнути подальшого пошкодження. Гідролізовані білки отримують з різних джерел, таких як тваринний колаген, кератин, плацента тощо [16]. Ефективність спрею залежить не стільки від джерела протеїну, скільки від розміру його частинок і, як наслідок, здатності проникати в стрижень волосся та залишатися всередині нього [17].

Час контакту також є важливим фактором: щоб досягти більшого ефекту, кондиціонер слід залишати в контакті з волоссям протягом більш тривалого періоду, таким чином дозволяючи протеїнам дифундувати у волокна. Ефект білкового кондиціонування лише тимчасовий: надлишок білка, прикріпленого до волосся, видаляється під час миття голови, тому необхідно повторно застосувати кондиціонер, щоб зберегти ефект кондиціонування [18].

Більшість засобів для догляду за волоссям складаються із суміші різних кондиціонуючих речовин для покращення їх ефективності. Високі концентрації жирних спиртів, таких як цетиловий та/або стеариловий спирти, або інші ліпідні компоненти містяться в кондиціонерах для волосся на додаток до катіонних поверхнево-активних речовин [3]. Це корисно, оскільки гідрофобні лубриканти, такі як олії та силікони, не так сумісні з пошкодженим волоссям, як катіонні сполуки. Якщо додати катіонні поверхнево-активні речовини на додаток до цих плівкоутворюючих агентів, вони діятимуть як сполучні мости між високополярним, негативно зарядженим волоссям і неполярними кондиціонерами. Як було показано раніше рисунку 2.2. катіонні поверхнево-активні речовини взаємодіють з волоссям за допомогою його катіонної полярної групи, залишаючи тонку плівку гідрофобних алкільних ланцюгів, спрямованих на зовнішню поверхню, яка є сумісним субстратом для подальшого осадження гідрофобних сполук.

Як було сказано вище, різні фактори можуть впливати на структуру та естетичні властивості волосся. Деякі з них завдають серйозної шкоди волокнам волосся, наприклад, хімічні обробки, але навіть вплив навколишнього середовища змінює поверхню та цілісність волосся, залишаючи волосся нездоровим на дотик і вигляд. Ці зміни можуть бути викликані, наприклад, видаленням зовнішнього ліпідного шару 18-МЕА, який ковалентно пов'язаний з кутикулою, або окисленням дисульфідних зв'язків із залишків цистину до цистеїнової кислоти, спричиненого тривалим впливом сонячного світла [5] . Надлишок кислотних груп зазнає дисоціації у водному середовищі і збільшує щільність заряду в стрижні волосини [5]. Ці модифікації змінюють характер поверхні волосся з високогідрофобної та погано зарядженої на гідрофільну, полярну та негативно заряджену поверхню [3]. Було заявлено, що використання кондиціонерів є ефективним для запобігання або лікування цих небажаних змін. Ефективність кондиціонерів для волосся залежить від їх складу, а також від їх здатності осідати на поверхню волосся та залишатися прикріпленими до нього. Тому розуміння взаємодії між інгредієнтами кондиціонера та волоссям є надзвичайно важливим, оскільки вони впливатимуть на розподіл, товщину та, як наслідок, на правильну функцію кондиціонерів [47].

Як обговорювалося раніше, різноманітність кондиціонерів для волосся велика, і їхні різні сполуки діють по-різному завдяки різним взаємодіям, які регулюють їх осідання або поглинання у волоссі. Наприклад, гідролізовані протеїни невеликого розміру можуть дифундувати в стрижень волосся, тоді як полімери з високою молекулярною масою діють лише на поверхні кутикули шляхом адсорбції за допомогою ван-дер-ваальсових взаємодій або зв'язування за допомогою хімічних чи електростатичних взаємодій [47]. Оскільки кондиціонери для волосся є водними розчинами або суспензіями, кількість продукту, що осідає на волокні, залежить від балансу між його взаємодією з кератином, його гідрофільністю або силою зв'язування з водною фазою та швидкістю його дифузії [3]. Адсорбція різних сполук кератином волосся вважається безперервним спектром механізмів між процесами, керованими

зарядом, і процесами, керованими гідрофобністю [48]. Деякі сполуки, такі як водорозчинні катіонні поверхнево-активні речовини, при рН вище ізоелектричної точки білків волосся, адсорбуються на їх поверхні, по суті, за допомогою механізму, керованого зарядом, завдяки тяжінню між позитивно зарядженими іонами четвертинного амонію та негативно зарядженим волоссям [3]. Навпаки, адсорбція нерозчинного у воді диметикону з аніонного середовища шампуню на поверхні волосся в основному обумовлена гідрофобними взаємодіями [3]. Ці приклади є представниками крайніх кінців спектру. Однак тонкі структурні зміни в адсорбуючих сполуках або в умовах середовища, такі як зміна рН, можуть викликати зміни в механізмі адсорбції в напрямку проміжного змішаного процесу з внеском як заряду, так і гідрофобних взаємодій. На взаємодію з кератином впливають різні фактори, такі як молекулярний розмір і заряд кондиціонуючих агентів, рН середовища та властивості волосся, такі як ступінь пошкодження та ізоелектрична точка [3]. Ізоелектрична точка та рН середовища впливають на механізм осадження різних сполук, оскільки ці фактори безпосередньо пов'язані із сумарним зарядом волосся. Ізоелектрична точка волосся кислотна, близько 3,67 [49]. Це означає, що вище цього рН волосся матиме чисту негативну щільність заряду, і катіонні кондиціонери схильні до електростатичної взаємодії з ним. У разі пошкодженого волосся адсорбується більша кількість кондиціонерів через їх нижчу ізоелектричну точку, що збільшує концентрацію негативних зарядів на поверхні. Осадження катіонного кондиціонера на аніонні кутикули волосся проілюстровано на Малюнок 8. Коротше кажучи, відкладення кондиціонера сплющують лусочки кутикули одна щодо одної, зменшуючи поведінку відлітання та покращуючи блиск і колір волосся [50].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II

1.Огляд речовин основних характеристик кожного типу та приклади сполук, що використовуються в рецептурах.

РОЗДІЛ III

3. Активні речовини термозахисного спрею для фарбованого волосся

Використання фену для сушіння волосся є звичайною практикою. Однак його регулярне використання завдає шкоди волоссяному стрижню. У той час як висушене повітрям волосся має добре захищену поверхню, висушене феном має більший ступінь пошкодження [30]. З підвищенням температури [30] поверхня волосся стає більш пошкодженою. Висушування волосся феном призводить до того, що краї лусочок стають увігнутими через розщеплення шару кутикули [31]. Структурні зміни, спричинені сушінням феном, не обмежуються лише поверхнею волокон, але також відбуваються між внутрішніми шарами кутикули [31]. На колір волосся також впливає тепло, воно стає світлішим після багаторазового миття голови та сушіння. Ці зміни кольору помітні лише після 10 процесів сушіння феном при 95 °C [30].

Укладання волосся гарячим випрямленням або плойкою також завдає шкоди волоссям. Ці процеси відбуваються при дуже високих температурах, а ефект укладки спричинений тимчасовою перегрупуванням водневих і дисульфідних зв'язків у волоссяному стрижні [29]. Термічне випрямлення сприяє перегріву стрижня волосся, що спричиняє ослаблення та розрив [29].

Люди піклуються про своє здоров'я та зовнішній вигляд. Красиві, здорові та доглянуті волосся та шкіра впливають на оточуючих та створюють власний

імідж. З давніх часів різні продукти використовувалися для зміни волосся, шкіри та фізичних рис. Ці товари часто групуються як косметичні продукти, і, відповідно до відповідного законодавства ЄС (Регламент № 1223/2009), вони описуються як «будь-яка речовина або суміш, призначена для контакту із зовнішніми частинами тіла людини (епідерміс, волоссяний покрив, нігті, губи та зовнішні статеві органи) або з зубами та слизовою оболонкою ротової порожнини виключно або головним чином з метою їх очищення, ароматизації, зміни зовнішнього вигляду, захисту, підтримання в хорошому стані. стан або виправлення запахів тіла» [32].

Волосся має великий вплив на імідж людини та вираження особистості. Деякі практики, а саме процедури, які виконуються в перукарнях, такі як стрижка, фарбування або укладання волосся, здійснюються з основною метою прикраси. Щодня деякі способи догляду також допомагають покращити відчуття та вигляд волосся, наприклад звички доглядати. Розчісування, чищення та нанесення косметичних засобів відіграють важливу роль у досягненні цих результатів. Ці практики надзвичайно важливі для підтримки чистоти волосся та шкіри голови, підтримки волосся в хорошому стані та відновлення або, принаймні, пом'якшення пошкоджень, спричинених зовнішніми впливами. Через те, що волосся складається з мертвих клітин, воно не піддається біологічному відновленню; єдиний спосіб відновити його властивості – це фізично відновити його за допомогою кондиціонера для волосся та/або інших засобів для догляду за волоссям, які можуть покривати або заповнювати пошкоджену поверхню стрижня волосся.

Екологічні, термічні та хімічні впливи спричиняють пошкодження поверхні волосся, що призводить до неприємного відчуття та зовнішнього вигляду. Основною причиною втрати блиску та текстури є часткове або повне видалення шару 18-MEA з поверхні кутикули. Відсутність цього гідрофобного захисту робить волосся більш гідрофільним і сприйнятливим до набухання, таким чином збільшуючи його ламкість і тертя між волокнами [10,5]. Щоб уникнути оголення та пошкодження кортексу волосся, поверхню волокна можна

покрити та частково відновити, застосувавши кондиціонер для волосся, який заповнює пошкоджену ділянку кутикули [5]. Як уже згадувалося, волокна волосся складаються з мертвих клітин, які не можуть реплікуватися, тому волосся не можна біологічно відновити [15]/

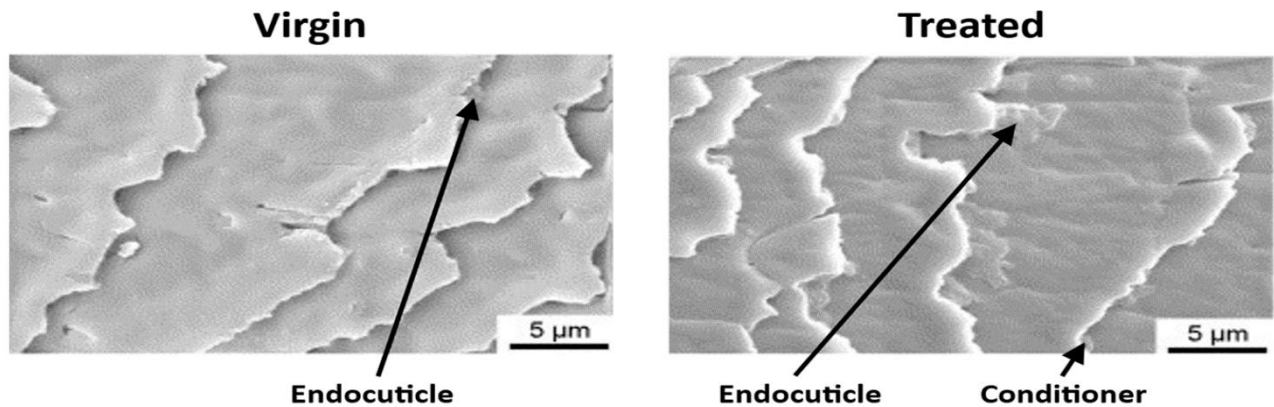


Рис.3.1. SEM-зображення незайманого та обробленого волосся.

На Рис. 3.1 представлено SEM-зображення незайманого волосся та волосся, обробленого кондиціонером, на яких показано осадження кондиціонера для волосся, що заповнює краї кутикул. При використанні інтенсивних кондиціонерів можна тимчасово замінити F-шар, а також відновити деякі втрачені фізичні властивості волосся [34].

Існують різні косметичні підходи до кондиціонування волосся. Кондиціонери для волосся можна класифікувати різними способами, залежно від типу продукту (тобто способу його нанесення на волосся), режиму дії або його складу. Найбільш підходящий склад кондиціонера залежить від бажаного ефекту та ступеня пошкодження. Відмінності між різними продуктами будуть представлені більш детально в цьому розділі.

Що стосується типу формулювання, засоби для кондиціонування волосся можна додавати до шампунів або використовувати у формі лосьйонів, мусів або гелів після миття голови. У складі шампунів кондиціонуючі агенти включені як добавки для запобігання або зменшення негативного впливу аніонних поверхнево-активних речовин, які збільшують електричні негативні заряди на поверхні волосся та створюють завивку та тертя. Вони розроблені для сухого та

пошкодженого волосся, щоб надати м'якості та блиску та зменшити сплутування волосся [36]. Хоча певного ступеня кондиціонування можна досягти за допомогою додавання кондиціонуючих добавок до складу шампуню, їх ефект не такий виражений, як у рецептурі кондиціонера для волосся, можливо, через несумісність між компонентами, зокрема, аніонними поверхнево-активними очисниками та катіонними кондиціонерами, які можуть реагувати один з одним і, як наслідок, створювати комплекси, нерозчинні у воді [36]. У шампунях «2 в 1» формула призначена для виконання подвійної функції: очищення та кондиціонування. Таким чином, очікується, що ці продукти не такі потужні, як ті, що розроблені спеціально для цієї мети. З іншого боку, кондиціонери після миття голови створені з особливою метою кондиціонування волосся, а тому вони набагато ефективніші. Деякі з них призначені для нанесення на певний час, а потім змивання (наприклад, кондиціонери швидкого приготування та глибокого очищення), а інші призначені для перебування у волоссі (наприклад, кондиціонери, які не змиваються та сушать феном). Миттєві кондиціонери є найпоширенішими і зазвичай наносяться після кожного миття волосся. Їх наносять на вологе волосся, витримують приблизно 5 хвилин, а потім змивають водою. Через короткий час контакту миттєві кондиціонери не надають найкращого кондиціонування, але вони ефективні для зменшення сухості, спричиненої миттям голови та іншими щоденними пошкодженнями, таким чином допомагаючи покращити керуваність волосся. Розплутування волосся відбувається шляхом згладжування кутикул, спричиняючи зменшення тертя при нанесенні на злегка пошкоджене волосся [37]. Якщо волосся сильно пошкоджене та сухе, рекомендується використовувати глибокі кондиціонери, оскільки вони більш концентровані, ніж миттєві кондиціонери, і їх можна залишати на волоссі протягом довшого періоду часу, зазвичай від 20 до 30 хвилин [38]. Додаткове застосування тепла призводить до підняття кутикул і збільшує проникнення кондиціонуючих засобів [33,39]. Для більш тривалого кондиціонуючого ефекту споживачі часто використовують незмивні склади на додаток до засобів, що змиваються, або замість них. Ці продукти призначені для нанесення на вологе

або сухе волосся перед сушінням феном або укладанням. Зазвичай вони містять силікони або інші легкі полімери, такі як полівінілпіролідон, які утворюють тонку плівку, яка покриває поверхню волосся та зменшує статичну електрику [33]. Кондиціонери, які не змиваються та які сушать феном, корисні, щоб запобігти пошкодженням, спричиненим щоденним доглядом, і забезпечити термо- та фотозахист [40].

Надзвичайно пошкоджене волосся, особливо хімічно оброблене, має нижчу ізоелектричну точку і, як наслідок, більшу щільність негативних ділянок [49]. Через це споживачам із пошкодженим волоссям важко досягти бажаного ефекту кондиціонування без використання катіонних кондиціонерів [20]. Однак найпоширеніші катіонні поверхнево-активні речовини здебільшого отримують із продуктів нафтохімії, погано піддаються біологічному розкладанню та мають гостру токсичність для водних організмів [27]. Природні відновлювані ресурси досліджуються для розробки катіонних кондиціонерів з мінімальним впливом на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Естерквати – це поширений клас катіонних поверхнево-активних речовин, які можна додавати до складу засобів для догляду за волоссям як кондиціонуючі агенти. Естерквати – це четвертинні амонієві сполуки, отримані з алканоламінів, головним чином триетаноламіну, метилдіетаноламіну або диметиламіно-1,2-пропандіолу, і жирних кислот, таких як олеїнова або пальмітинова кислоти, з рослинних олій [21], та діолеоїлетил гідроксіетилмоній метосульфат [30]. Це спонукає до їх використання в кількох сферах застосування, в тому числі як кондиціонуючих засобів у рецептурах для догляду за волоссям. Хоча нижча стабільність естеркватів, спричинена наявністю складноєфірних зв'язків, що розщеплюються, є корисною з точки зору навколишнього середовища, вона може обмежити деякі застосування або бути складною, оскільки їх стабільність у водних розчинах обмежена вузьким діапазоном рН протягом певного періоду. Деякі приклади комерційно доступних естеркватів включають дисонфлероїлетил димоній хлорид [29]. Алкілефірквати з'явилися як більш екологічна альтернатива звичайним і більш стабільним алкілкватам. Порівняно зі

стабільними кватами, загальні екологічні характеристики естеркватів є кращими, оскільки вони демонструють чудові показники здатності до біологічного розкладу та водної токсичності [28]. Естерквати, що містять складноефірні зв'язки, що розщеплюються, зв'язують жирні кислоти з головною групою четвертинного амонію. Ці сполуки виробляються з рослинної сировини, такої як соняшникова олія, через фрагменти жирового ланцюга C18 і високий ступінь ненасиченості цієї олії, що, як вважають, покращує покривні та змашувальні властивості кондиціонера. Обидва кондиціонуючі агенти мають індекс відновлюваного вуглецю 88% і можуть використовуватися як кондиціонуючі агенти та/або підсилювачі відчуття в широкому діапазоні продуктів, таких як змивні або незмивні кондиціонери для волосся, засоби для укладання волосся та шампуні-кондиціонери, серед інших.

Силікони - це гібридні (неорганічні та органічні) інертні, термостійкі та каучукоподібні полімери, отримані з кристалічного кварцу. Кремнезем (діоксид кремнію), поширений у пісковнику, пляжному піску та подібних природних матеріалах, є початковим матеріалом, з якого виготовляють силікони.

Диметикон є найпоширенішим силіконом у галузі догляду за волоссям, і ентропія важлива для його адсорбції на поверхні волосся. Основним компонентом шампунів «два в одному» є диметикон. Інші: аміносилікони, силоксисилікати, аніонні силікони та інші. Вони відрізняються за осадженням і розчинністю у водному середовищі, тому по-різному діють на волосся. Деякі силікони можуть навіть посилити блиск волокон волосся, відбиваючи світло. Диметикон захищає стрижень волосся від абразивних впливів, тоді як силоксисилікати збільшують міцність волосся.[5,21< /span>]< /span>23,22,

Полісилоксанові полімери можуть закріпити підняті лусочки кутикули та запобігти пошкодженню від тепла. Амінофункціональні силікони є катіонними речовинами, але вони не обов'язково є більш суттєвими для волосся, ніж диметикон, залежно від розміру молекули та заряду системи. Диметикони є гідрофобними, тому вони краще адсорбуються на незайманому волоссі та коренях, а не на кінчиках. Щоб посилити відкладення диметикону на хімічно

обробленому та пошкодженому волоссі, у продуктах використовуються катіонні зв'язуючі агенти, які підвищують спорідненість між волоссям і силіконом.[4,< /span>24< /span>]23,,12,5

Іншими полімерами є поліпептиди та білки, оскільки вони дуже суттєві для волосся, оскільки мають багато іонних і полярних центрів зв'язування та є великими молекулами, які прикріплюються до поверхні волосся (сила Ван-дер-Воллса). Малі молекули можуть навіть дифундувати у волосся (<1000 Да), особливо на пошкодженому волоссі. Відомо, що гідролізати протеїнів, зокрема ті, що мають низьку молекулярну масу, захищають волосся від хімічних впливів і пошкоджень навколишнього середовища. Багато типів білкових гідролізатів рослин і тварин використовуються для догляду за волоссям і особистим доглядом, наприклад гідролізати кератину, отримані з нігтів, рогів і вовни. Більшість цих гідролізатів отримують шляхом хімічного гідролізу та гідротермальних методів, але нещодавно гідролізований кератин волосся, пептиди кератину пір'я були отримані шляхом ферментативного гідролізу з використанням *Bacillus spp* в заглиблене бродіння. Гідролізований білок, отриманий із пера, осідав на лусочках кутикули та допомагав запечатувати кутикулу, особливо після нагрівання праскою, покращуючи колір і блиск волосся.[25] На волоссі, обробленому хімікатами, особливо знебарвленому, відкладалася більша кількість білка. Оскільки гідролізовані амінокислоти є позитивно зарядженими, можливо, що негативний заряд пошкодженого волосся притягує позитивно заряджені молекули, нейтралізуючи електричні заряди та зменшуючи завивку та тертя.

Гідролізати кератину зазвичай готують із частин тварин, що містять кератин, таких як пір'я, роги, копита, волосся та шерсть, зібрані з викинутих матеріалів. Деякі галузі промисловості розробили продукти, які використовують комплекс вільних амінокислот нетваринного походження, отриманих із білків пшениці, кукурудзи та сої, щоб імітувати природний склад кератину. Проте кератин є незамінним протеїном щодо його механічних і захисних властивостей,

і використання амінокислот не замінює і не відновлює пошкоджену структуру молекул [25].

DayMoist CLR™ – Цей натуральний інгредієнт рослинного походження підтримує потік гідратації у зовнішніх шарах шкіри та волосся. Було показано, що DayMoist CLR™ ефективно захищає волосся від прямого нагрівання, якщо наносити його під час термічної укладки. Це робить його зірковим інгредієнтом термозахисту Thermal Shield Heat Protectant.

Aquaxyl™ – Ця сполука, отримана з цукру, забезпечує глибоке (але легке) зволоження волосся, шкіри та шкіри голови. Запобігаючи втраті води через випаровування, AQUAXYL™ допомагає волоссю та шкірі голови підтримувати рівень зволоженості протягом 8+ годин. Цей надзвичайно зволожуючий інгредієнт є обов'язковим у вашому термозахисному засобі.

Екстракт кореня буряка – Екстракт кореня буряка являє собою порошок з кореня рослини Beta Vulgaris. Він функціонує як зволожуючий і захисний інгредієнт у продуктах по догляду за волоссям. Корінь буряка дуже багатий антиоксидантами та вітамінами, які захищають від зовнішніх агресорів, таких як сильна спека.

Абрикосова олія – абрикосова олія багата незамінними та насиченими поживними речовинами жирними кислотами, вітамінами А, С та Е. Крім того, термозахисний спрей для волосся з абрикосовою олією містить потужні антиоксиданти, які допомагають захистити ваше волосся від вільних радикалів та окисного стресу.

Кокосове масло – при правильному змішуванні з іншими інгредієнтами кокосова олія може забезпечити чудове живлення у вигляді термозахисного спрею для волосся, залишаючи на ваших пасмах захисний бар'єр, який допомагає боротися з посіченими кінчиками та ламкістю.

Арганова олія – наповнене вітаміном Е та Омега-6 жирними кислотами, арганова олія є природним термозахисним засобом, який пом'якшує та приборкує кучеряве волосся. Не дивно, що так легко знайти термозахисні спреї для волосся з аргановою олією.

Цетилтриметиламоній хлорид (триметилгексадециламоній хлорид, Cetrimoniumchloride, цетримоніум хлорид) – це катіонна поверхнево активна речовина, а саме сіль четвертинного амонію, що використовується при створенні косметичних засобів для волосся (кондиціонери, бальзами, спреї, фарби тощо) та косметики по догляду за шкірою.

Фізичні властивості: каламутна рідина з рН 2,5-3,5; термостабільна, чутлива до дії сонячного проміння.

Володіє такими властивостями:

1. Знижує поверхневий натяг косметичної композиції й таким чином забезпечує рівномірне нанесення;
2. Емульгує, тобто забезпечує змішування олії з водою та брудом таким чином, щоб можна було їх змити;
3. Антистатик – здійснює нейтралізацію електричного заряду на поверхні волосини, тим самим зменшуючи статичну електрику;
4. Консервант, що допомагає очистити поверхню шкіри та волосся, запобігаючи розвитку мікроорганізмів;
5. Не є канцерогеном.

DOWSIL™ 5-7113 MicroemulsionSiliconeQuat – це неіонногенна емульсія катіонізованогоамінофункціонального силіконового полімеру, що складає 22 %. Фізичні властивості: напівпрозора, розчинна у воді рідина з рН 6-8.

Володіє такими властивостями:

1. Надає волоссю об'єм, не розпушуючи та без накопичення статичної електрики на поверхні волосся. Перевагою даного компонента є те, що частинки мікроемульсії не осідають на волоссі;
2. Термозахист – зменшує втрату вологи, що сприяє значному поліпшенні сенсорних характеристик волосся;
3. Кондиціонер для волосся надає м'якість та легкість розчісування сухого, а також мокрого волосся;
4. Зберігає пігмент волосся;
5. Забезпечує прозорі та непрозорі рецептури;

6. Не є канцерогеном.

Гель алое вера – це композиція, що складається із соку алое вера 96,3% (отримують із внутрішньої, порожнистої частини листа рослини алое), аскорбінової кислоти (вітаміну С), сорбат калію, бензоат натрію та сульфату натрію. Фізичні властивості: прозора рідина, що має жовтуватий колір та трав'янистий запах з рН 3,5-5.

Володіє такими властивостями:

1. Кондиціонер для волосся - утримує вологу;
2. Протизапальний, заспокійливий агент;
3. Регенератор пошкодженої шкіри, волосся.

Екстракт кореня лопуха - це концентрований, водорозчинний екстракт на рослинній основі типу CO₂, в складі якого містяться вітаміни, мінеральні та дубильні речовини, протеїни, флавоноїди, полісахариди, а також органічні кислоти. Фізичні властивості: прозора рідина, що має жовтий колір та характерний запах.

Володіє такими властивостями:

1. Нормалізує роботу сальних залоз;
2. Протигрибкові властивості (лікує шкіру голови від лупи, себореї);
3. Стимулює ріст волосся та зміцнює його структуру;
4. Заспокійлива дія на шкіру голови та волосся.

Полісорбат 20 (Твін 20) – це похідна поліоксиетиленусорбітанмонолаурату; неіоногенна поверхнево активна речовина, емульгатор та солюбілізатор жирів, ефірних масел та віддушок, що використовуються в рецептурі косметичного засобу на водній основі без вмісту етилового спирту. Фізичні властивості: в'язка, прозора рідина, що має жовтуватий колір та специфічний запах.

Володіє такими властивостями:

1. нПАР та емульгатор для емульсій о-в;
2. Використовується в ролі солюбілізатора для ефірних масел, віддушки;
3. Забезпечує антистатичні та кондиціонуючі властивості;

4. Заспокоює та зволожує шкірний покрив;
5. Регуляція в'язкості;
6. Диспергатор;

DC193 - це сополімерполідиметилсилоксану та ефіру поліоксиалкілена; водорозчинна поверхнево активна речовина. Фізичні властивості: в'язка, прозора, масляниста рідина, що має жовтуватий колір та специфічний запах.

Володіє такими властивостями:

1. Кондиціонер для волосся - надає м'якість та шовковистість волоссю;
2. Змочуючий, зволожуючий агент;
3. Поверхнево активна речовина, що знижує поверхневий натяг;
4. Стабілізатор емульсій;
5. Забезпечує прозорість утворених емульсій.

Комплекс для росту волосся - це поєднання біологічно активних речовин із рослинної сировини. Фізичні властивості: прозора рідина, що має жовто-коричневий колір та специфічний трав'яний запах.

Володіє такими властивостями:

1. Сприяє росту та зміцненню волоссяного покриву;
2. Нормалізує обмінні процеси у волоссяних цибулинах.

Нутрилан кератин W PP – це продукт часткової реакції гідролізу ферментативно розщепленого кератину із овечої вовни. Фізичні властивості: прозора рідина, що має жовто-коричневий колір та специфічний запах.

Володіє такими властивостями:

1. Покращує сумісність поверхнево активних речовин із шкірним покривом та волоссям;
2. Зміцнює та захищає волосся.

Віддушка(BellFlavors&Fragrances) – не містить алергенів.

XI. Euxyl PE 9010 - жир-, а також водорозчинний (до 1%) консервант, що застосовується для профілактики, а також запобігання розвитку можливої патогенної флори в косметичній композиції. Фізичні властивості: прозора, в'язка рідина з характерним запахом. Володіє такими властивостями:

1. “Зелений” консервант, дозволений до застосування у всіх країнах;
2. Ефективний в широкому діапазоні рН (від кислого до лужного);
3. Стабільний при зміні температури;
4. Швидкий біорозклад;
5. Не викликає подразнення на шкірі;
6. Потужний антисептик;
7. Запобігає сухість шкірного покриву.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ III

1. Встановлено вплив активних речовин на фарбоване волосся.

РОЗДІЛ IV

РОЗРОБКА СКЛАДУ РОЗЧИНУ КОСМЕТИЧНОГО

4. Розробка складу термозахисного спрею для фарбованого волосся

Мета цієї роботи полягає в розробці та обґрунтуванні складу сучасного спрею для фарбованого волосся з термозахисними властивостями. Догляд за волоссям став необхідною частиною нашого життя, але негативний вплив таких факторів, як забруднена атмосфера, сучасний ритм життя, стрес, неправильне харчування та використання хімічних засобів для волосся, може призводити до проблем з волоссям.

Часте фарбування та застосування термічних засобів укладки спричиняють сухість та ламкість волосся. Багато косметичних компаній працюють над новими формулами для боротьби з цією проблемою. Останнім часом спреї для волосся отримали значний попит на косметичному ринку, ставши не лише засобами гігієни, але й виконуючи різноманітні функції, такі як згладжування волосини, легке розчісування, запобігання ламкості та надання додаткових терапевтичних властивостей.

Для досягнення високих споживчих характеристик спрею, важливо обрати інгредієнти, які виконуватимуть різноманітні функції, такі як очищення та знежирювання, легке розчісування волосся, а також забезпечити стабільність продукту при тривалому зберіганні.

Розроблений косметичний продукт призначений для всіх типів волосся і використовує воду як розчинник, оскільки очищена вода не завдає шкоди шкірі голови та волосся. Для досягнення однорідної системи були ретельно підібрані інгредієнти.

Оскільки понад 50% сучасного одягу виготовляється із синтетичних тканин, що може спричиняти статичний ефект на волоссі, у склад продукту було введено кондиціонер GenaminCTAC. Цей інгредієнт, на основі CetylTrimethylAmmoniumChloride, отриманий із рослинних та нафтохімічних продуктів, забезпечує гладкість та шовковистість волосся.

Оскільки жінки часто використовують фени та електричні пристрої для укладки волосся, що може призводити до проблем, таких як випадання волосся

та втрата об'єму, в складі косметичного засобу міститься мікроемульсія DOWSIL™ 5-7113, яка гладить луски волосини.

Для забезпечення однорідності системи у водному спреї та в подальшому введення ароматизатора, використовується POLYSORBATE-20. Косметичний засіб має мати привабливий вигляд, що досягається за допомогою PEG-12 Dimethicone, який надає волоссю шовковистий вигляд.

З метою збільшення терміну придатності та запобігання розвитку бактерій використовується ефективний консервант Euxyl PE 9010.

Серед активних компонентів вибрано комплекс срібла, нутрилан кератин W PP, гель алое-вера, екстракт кореня лопуха та комплекс для росту волосся. Нутрилан Кератин W PP, ідентичний білок волосся, покращує сумісність зі шкірою та має захисну функцію, зміцнюючи та оздоровлюючи волосся.

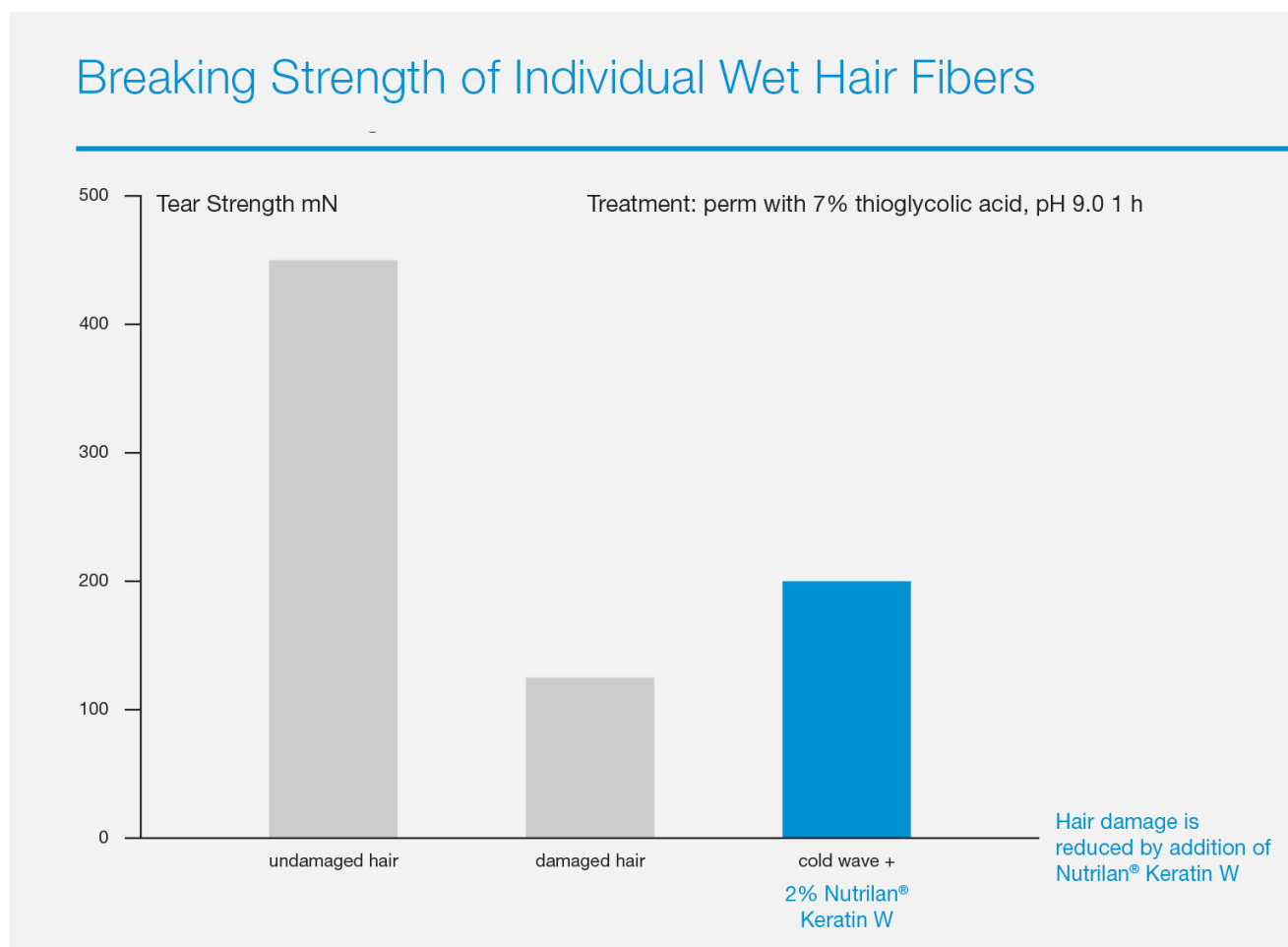


Рис. 4.1. Міцність мокрого волокна волосини (здорового, пошкодженого та волосся з використанням Нутрилан Кератин W PP)

Гель з Алое Вера сприяє відновленню та освіженню волосся та шкіри голови. Активні компоненти рослини проникають глибоко в шкіру, розкривають пори і виводять зайві токсини, які потім легко змиваються.

Склад гелю з Алое Вера схожий на кератин, тому його використання в косметичних засобах робить волосся еластичним і міцним. Згідно з науковим дослідженням [25], Алое Вера сприяє лікуванню захворювань, пов'язаних із шкірою голови, таких як нейродерміт, себорея, себорейна екзема, алопеція (облисіння). Косметичні засоби з цим компонентом мають антибактеріальні та протигрибкові властивості, які описані в [26]. Амінокислоти метіонін, серин і треонін, що містяться в Алое Вера, сприяють очищенню від важких металів і ефективній обробці карбогідратів, жирів і протеїнів.

Екстракт кореня лопуха допомагає в лікуванні проблем шкіри, таких як вугрі, псоріаз та екзема. Протизапальні та антибактеріальні властивості кореня можуть допомогти подолати шкірні захворювання та їх наслідки при місцевому застосуванні. Згідно з дослідженням 2014 року [27], корінь лопуха може сприяти лікуванню місцевих опіків.

Кілька досліджень показали, що корінь лопуха діє як антиоксидант [28]. Антиоксиданти допомагають боротися з вільними радикалами, які можуть завдати шкоди клітинам організму і викликати різні захворювання, такі як рак, старіння та запальні розлади.

Для підсилення корисних властивостей косметичного засобу введено комплекс для стимулювання росту волосся. Цей комплекс багатий біологічно активними речовинами, які сприяють оздоровленню і живленню волосся, а також заспокоюють і нормалізують функції шкірного покриву.

Склад спрею для волосся Таблиця 4.1

№	Назва сировини	INCI назва	Постачальники	Вміст, %
1	Вода	AQUA		84

2	Genamin CTAC	CETRIMONIUM CHLORIDE	БиоХимАкт [62]	3
3	DC5-7113	SILICONE QUATERNIUM-16, UNDECETH-11, BUTYLOCTANOL, UNDECETH-5	Biesterfeld [63]	3
4	Гель алое вера	ALOE BARBADENSIS (ALOE VERA) LEAF GEL	Виларус [64]	2
5	Экстракт корня лопуха	ARCTIUM LAPPA EXTRACT	Виларус	2
6	Полісорбат 20 (Твін 20)	POLYSORBATE-20	МХ И ГУСТАВ ГЕЕСС [65]	1
7	DC193	PEG-12 Dimethicone	МХ И ГУСТАВ ГЕЕСС	1
8	Комплекс для росту волосся	HYSSOPUS OFFICINALIS FLOWER WATER, LARIX EUROPAEA WOOD EXTRACT, ARCTIUM LAPPA ROOT EXTRACT, RUBIA CORDIFOLIA EXTRACT, CYPERUS ROTONDUS EXTRACT, TAURIN, GLYCINE, BETAINE, SERINE, GLYCINE, Г- POLYGLUTAMIC ACID, ALANINE, LYSINE, ARGININE, THREONINE, PROLINE, MAGNESIUM LACTATE, INOSITOL, ACETYLCYSTEINE, TROXERUTIN, GLYCERIN, ACETYL METHIONINE, COPPER TRIPEPTIDE-1, BENZYL ALCOHOL, DEHYDROACETIC ACID, PHYTIC ACID	Виларус	1

9	Нутрилан кератин W PP	HYDROLYZED KERATIN	Bi-a-khim [66]	1
10	Комплекс срібла	SILVER	Синтезовано власноруч	1
11	Віддушка	Fragrance	BellFlavors&Fragrances [67]	0,5
12	Euxyl PE 9010	ETHYLHEXYLGLYCERIN, PHENOXYETHANOL	МХ И ГУСТАВ ГЕЕСС	0,5

Характеристики спрею для волосся Таблиця 4.2

Зовнішній вигляд	Емульсія жовтуватого кольору (з можливою опалесценцією)	ДСТУ 5009:2008.
Колір	Жовтий	ДСТУ 5009:2008.
Запах	Відповідає запаху віддушки	ДСТУ 5009:2008.
Показник концентрації водневих іонів, од. рН	5,5	ГОСТ 29188.2- 91
В'язкість, Па·с (при температурі 20°C)	$1004 \cdot 10^{-6}$	ГОСТ 25271-93
Вміст тари, мл	200	ГОСТ 33756-2016

4.2. Технологія промислового виробництва розчину косметичного

Після успішного апробування в лабораторних умовах обраної технології, нами розроблено промислову технологію, яка включає наступні стадії виробничого процесу: (рис. 4.1.).

Стадія 1. Відважування компонентів розчину.

Сировину для приготування косметичного розчину відважують та після проходження вхідного контролю за допомогою транспортних візків відправляють на дільницю.

Стадія 2. Приготування водної фази

Зважену сировину (вода очищена, водорозчинні речовини) завантажують у реактор із паровою оболонкою та нагрівають до 80-90° С періодично перемішуючи до повного розчинення. Температура у реакторі зменшується до 40-45° С, після цього вводять Гель алое вера, Екстракт кореня лопуха, Полісорбат 20 (Твін 20), Euxyl PE 9010, Нутрилан кератин W PP, DC5-7113 та рівномірно перемішують при низьких обертах мішалок.

Стадія 3. Фільтрування розчину.

Розчин фільтрують через складчастий фільтр з фільтрувального паперу.

Стадія 4. Фасування розчину у флакон

Перед тим як заповнити флакони розчином їх переглядають та відбраковують ті, що не мають і тексту етикетки, мають наскрізні отвори та відхилення розмірів деформовані, забруднені і т.д.

Отриманий розчин перекачують автомат упаковки, за допомогою якого фасують по 100 ±0,5 г в флакони з кришками. Контролюють точність дозування (кожні 30 хвилин вибірково зважують туби з розчином, продуктивність автомату (стежать за об'ємом у бункері апарату) і маркування туб (номер серії та термін придатності). Флакони із розчином передають на стадію пакування флакони у пачки та групову тару.

Стадія 6. Пакування флаконів у пачки

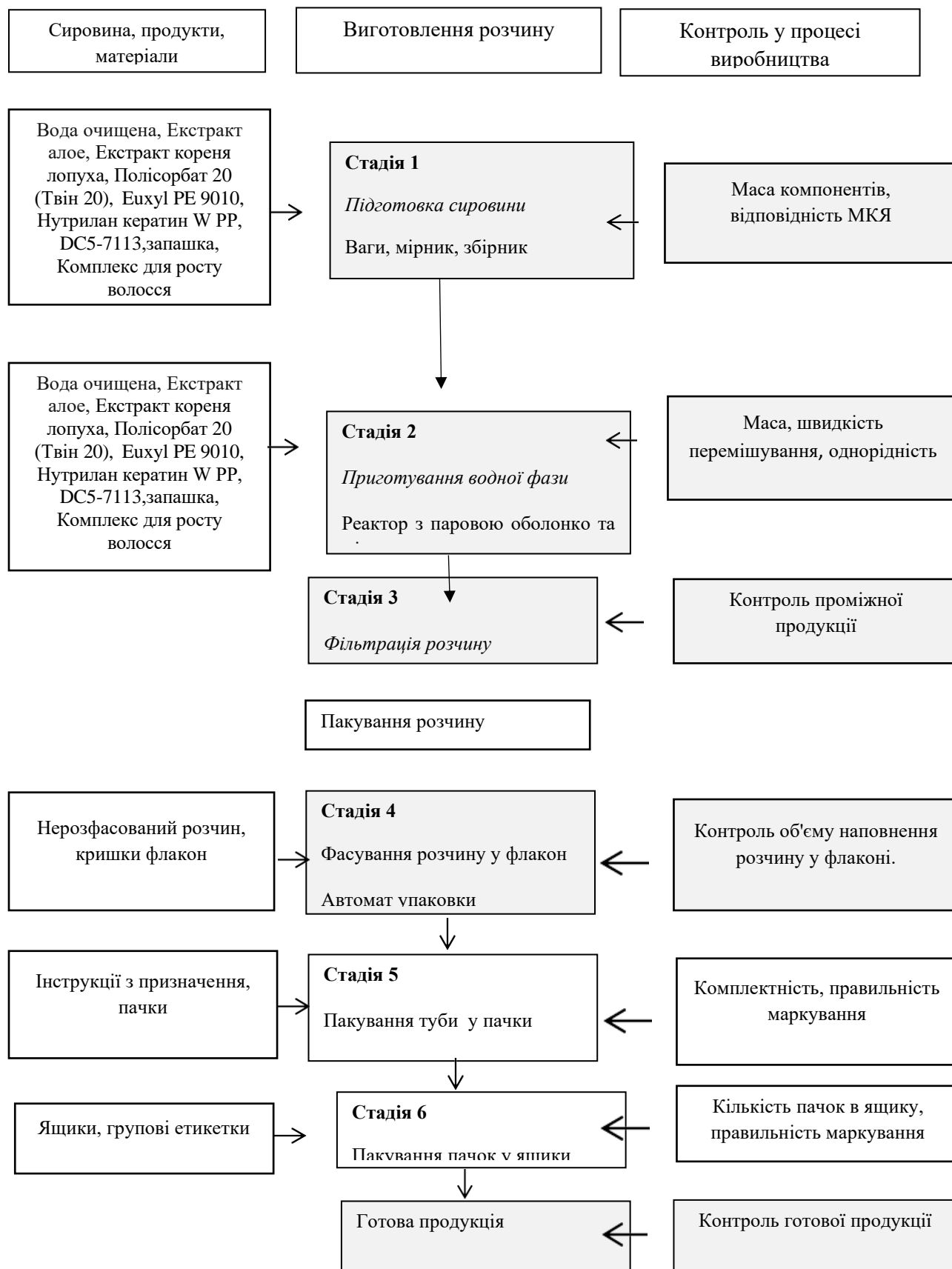
Серію готової продукції формують із розрахунку одного завантаження реактору. Від готової серії продукції відбирають середню пробу для аналізу. Флакон із інструкцією до застосування упаковують у пачки. Проводиться

контроль комплектності упаковки (флакон, інструкція, кришка). На столі для пакування, вручну упаковують пачки у коробки, які обгортають папером, напис на етикетках для коробок повинен відповідати напису на тубах та пачках із додатковим вказанням кількості пачок.

Стадія 7. Пакування пачок у коробки

Серію готової продукції, на яку вже виданий аналітичний паспорт, відправляють на склад готової продукції.

Рис. 4.1 Блок-схема виробництва розчину косметичного



ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ IV

1. Розроблено косметичний продукт призначений для всіх типів волосся.
2. Обрано активи - Екстракт кореня лопуха, а саме його допомога в лікуванні фарбованого волосся, гель з Алое, а саме його використання в косметичних засобах робить волосся еластичним і міцним.
3. Була обрана технологія виготовлення відповідно до розробленого складу, зволожуючого розчинну експрес дії , та запропонований опис технологічного процесу виробництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Волосся постійно піддається термічній, хімічній або екологічній деградації, що може залишити волосся з неприємним відчуттям і зовнішнім виглядом. Для покращення фізичних та естетичних властивостей волосся, кондиціонуючі агенти включають у формули догляду за волоссям, такі як шампуні та кондиціонери для волосся. Ці речовини відповідають за зменшення тертя між волокнами, розгладження поверхні волосся, відновлення блиску та м'якості волосся. Різні типи кондиціонерів для волосся, наприклад катіонні, плівкоутворювальні та білкові кондиціонери, містять сполуки з різною хімічною структурою та мають різні механізми дії. Вибір найбільш підходящого кондиціонера залежить від бажаного ефекту та ступеня пошкодження. Крім ефективності продукту, його походження та вплив на навколишнє середовище викликають занепокоєння у багатьох споживачів, які віддають перевагу більш стійким і натуральним формулам. Кондиціонери на основі білка, наприклад, можна легко приготувати з натуральних інгредієнтів, таких як соя, рис, кіноа або інші білки рослинного походження. З іншого боку, катіонні кондиціонери, призначені для догляду за дуже пошкодженим волоссям шляхом електростатичної взаємодії з негативно зарядженими волокнами волосся, зменшуючи завивку та роблячи волосся гладким, часто виробляються з невідновлюваних ресурсів і становлять певний ризик для водних організмів. Хоча деякі зусилля докладаються для розробки нових катіонних кондиціонуючих агентів, таких як естерквати або кватернізовані гідролізати пшеничного білка, все ще потрібні інші альтернативи. Тому існує підвищена потреба в пошуку нових компонентів, які могли б виправдати очікування споживачів як щодо ефективності, так і щодо впливу на навколишнє середовище, особливо у випадку катіонних кондиціонерів.

Список використаної літератури

1. Banerjee, A. R. (1965). On variation of human head hair: Hair form and medullation. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 1, 56-69.
2. Bassukas, I. D., & Hornstein, O. P. (1989). Effects of plucking on the anatomy of the anagen hair bulb. *Archives of Dermatological Research*, 281(3), 188-192.
3. Koch, S. L., Tridico, S. R., Bernard, B. A., Shriver, M. D., & Jablonski, N. G. (2020). The biology of human hair: A multidisciplinary review. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*, 32(2), e23316. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23316>
4. Біологічний словник / За ред. І.Г. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця. – К.: УРЕ АН УРСР, 1974. – 551 с.
5. Технологія парфумерно-косметичних продуктів: Навч. посіб. / Л.В. Пешук, Л. І. Бавіка, І. М. Демідов. – К. : ЦУЛ, 2007. – 376 с.
6. Трихология : руководство / Абрахам Злотогорский, Джерри Шапиро, [А. Литус и др.]; под ред. А. Литуса; [пер. с англ. Ю. Овчаренко]. – Киев: Родовід, 2013. – 147, [1] с.: ил., табл., портр. – 2 000 экз. – ISBN 978-617-7105-07-6
7. Kim J., Lask G.P., Nelson A. *Comprehensive Aesthetic Rejuvenation: A Regional Approach*. Volume 8 CRC Press; Boca Raton, FL, USA: 2011.
8. Park A.M., Khan S., Rawnsley J. Hair Biology: Growth and Pigmentation. *Facial Plast. Surg. Clin. North Am.* 2018;26:415–424. doi: 10.1016/j.fsc.2018.06.003.
9. Robbins C.R. *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2012. Interactions of Shampoo and Conditioner Ingredients with Hair; pp. 329-443.
10. Robbins C.R. *Chemical and Physical Behavior of Human Hair*. Springer; New York, NY, USA: 1988. Chemical Composition; pp. 39-68.

11. Fernández-Peña L., Guzmán E. Physicochemical Aspects of the Performance of Hair-Conditioning Formulations. *Cosmetics*. 2020;7:26. doi: 10.3390/cosmetics7020026.
12. Bhushan B. *Biophysics of Human Hair: Structural, Nanomechanical, and Nanotribological Studies*. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2010. Introduction—Human Hair, Skin, and Hair Care Products; pp. 1-19.
13. Gubitosa J., Rizzi V., Fini P., Cosma P. Hair Care Cosmetics: From Traditional Shampoo to Solid Clay and Herbal Shampoo, A Review. *Cosmetics*. 2019;6:13. doi: 10.3390/cosmetics6010013.
14. Luengo G.S., Guzman E., Fernández-Peña L., Leonforte F., Ortega F., Rubio R.G. *Surface Science and Adhesion in Cosmetics*. John Wiley & Sons, Inc.; Hoboken, NJ, USA: 2021. Interaction of Polyelectrolytes and Surfactants on Hair Surfaces. Deposits and their Characterization; pp. 401-449.
15. Araújo R., Fernandes M., Cavaco-Paulo A., Gomes A. Biology of Human Hair: Know Your Hair to Control It. In: Nyanhongo G.S., Steiner W., Gübitz G., editors. *Biofunctionalization of Polymers and their Applications*. Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2011. pp. 121-143.
16. Hordinsky M., Caramori A.P.A., Donovan J.C. *Cosmetic Dermatology*. John Wiley & Sons, Inc.; Hoboken, NJ, USA: 2015. Hair Physiology and Grooming; pp. 234-238.
17. Morganti P., Morganti G. Natural Polymers For Natural Hair: The Smart Use Of An Innovative Nanocarrier. In: Nanda A., Nanda S., Nguyen T.A., Rajendran S., Slimani Y., editors. *Nanocosmetics*. Elsevier; Amsterdam, The Netherlands: 2020. pp. 267-285.
18. McMichael A.J., Hordinsky M.K. *Hair and Scalp Diseases: Medical, Surgical, And Cosmetic Treatments*. Informa Health Care; New York, NY, USA: 2008.
19. Swift J.A., Smith J.R. Microscopical investigations on the epicuticle of mammalian keratin fibres. *J. Microsc.* 2001;204:203-211. doi: 10.1046/j.1365-2818.2001.00957.x.

20. Breakspear S., Smith J.R., Luengo G. Effect of the covalently linked fatty acid 18-MEA on the nanotribology of hair's outermost surface. *J. Struct. Biol.* 2005;149:235–242. doi: 10.1016/j.jsb.2004.10.003.
21. Tokunaga S., Tanamachi H., Ishikawa K. Degradation of Hair Surface: Importance of 18-MEA and Epicuticle. *Cosmetics*. 2019;6:31. doi: 10.3390/cosmetics6020031.
22. Marsh J., Gray J., Tosti A. *Healthy Hair*. Springer International Publishing; Cham, Switzerland: 2015. Understanding Hair Damage; pp. 45-70.
23. Menkart J., Mao I., Wolfram L.J. Caucasian Hair, Negro Hair, and Wool: Similarities and Differences. *J. Soc. Cosmet. Chem.* 1966;17:769-787.
24. Dekio S., Jidoi J. Hair Low-sulfur Protein Composition does not Differ Electrophoretically among Different Races. *J. Dermatol.* 1988;15:393-396. doi: 10.1111/j.1346-8138.1988.tb04075.x.
25. Dekio S., Jidoi J. Amounts of Fibrous Proteins and Matrix Substances in Hairs of Different Races. *J. Dermatol.* 1990;17:62-64. doi: 10.1111/j.1346-8138.1990.tb01612.x.
26. Franbourg A., Hallegot P., Baltenneck F., Toutain C., Leroy F. Current research on ethnic hair. *J. Am. Acad. Dermatol.* 2003;48:S115–S119. doi: 10.1067/mjd.2003.277.
27. Seshadri I.P., Bhushan B. Effect of ethnicity and treatments on in situ tensile response and morphological changes of human hair characterized by atomic force microscopy. *Acta Mater.* 2008;56:3585–3597. doi: 10.1016/j.actamat.2008.03.039.
28. Takahashi T. Unique Hair Properties that Emerge from Combinations of Multiple Races. *Cosmetics*. 2019;6:36. doi: 10.3390/cosmetics6020036.
29. Wei G., Bhushan B., Torgerson P.M. Nanomechanical characterization of human hair using nanoindentation and SEM. *Ultramicroscopy*. 2005;105:248–266. doi: 10.1016/j.ultramic.2005.06.033.
30. Osório F., Tosti A. Hair weathering, Part 1: Hair structure and pathogenesis. *Cosmet. Dermatol.* 2011;24:533–538.

31. Tosti A., Gray J. Assessment of Hair and Scalp Disorders. *J. Investig. Dermatol. Symp. Proc.* 2007;12:23–27. doi: 10.1038/sj.jidsymp.5650051.
32. Santos Nogueira A.C., Joeques I. Hair color changes and protein damage caused by ultraviolet radiation. *J. Photochem. Photobiol. B Biol.* 2004;74:109–117. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2004.03.001.
33. Lee W.-S. Photoaggravation of hair aging. *Int. J. Trichology.* 2009;1:94–99. doi: 10.4103/0974-7753.58551.
34. Hoting E., Zimmermann M., Hilterhaus-Bong S. Photochemical alterations in human hair. I: Artificial irradiation and investigations of hair proteins. *J. Soc. Cosmet. Chem.* 1995;46:85–99.
35. McMichael A.J. Hair Breakage in Normal and Weathered Hair: Focus on the Black Patient. *J. Investig. Dermatol. Symp. Proc.* 2007;12:6–9. doi: 10.1038/sj.jidsymp.5650047.
36. Lee Y., Kim Y.-D., Hyun H.-J., Pi L.-Q., Jin X., Lee W.-S. Hair shaft damage from heat and drying time of hair dryer. *Ann. Dermatol.* 2011;23:455–462. doi: 10.5021/ad.2011.23.4.455.
37. Okamoto M., Yakawa R., Mamada A., Inoue S., Nagase S., Shibuichi S., Kariya E., Satoh N. Influence of internal structures of hair fiber on hair appearance. III. Generation of light-scattering factors in hair cuticles and the influence on hair shine. *J. Cosmet. Sci.* 2003;54:353–366.
38. The European Parliament. The Council of The European Union Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on cosmetic products. *Off. J. Eur. Union. Eur. Parliam. Counc. Eur. Union.* 2009 November 30;L342:59–209.
39. Haskin A., Kwatra S.G., Aguh C. Breaking the cycle of hair breakage: Pearls for the management of acquired trichorrhexis nodosa. *J. Dermatol. Treat.* 2017;28:322–326. doi: 10.1080/09546634.2016.1246704.
40. Sinclair R.D. Healthy Hair: What Is it? *J. Investig. Dermatol. Symp. Proc.* 2007;12:2–5. doi: 10.1038/sj.jidsymp.5650046.

41. Trüeb R.M. Aging of hair. *J. Cosmet. Dermatol.* 2005;4:60–72. doi: 10.1111/j.1473-2165.2005.40203.x.
42. Bouillon C. Shampoos. *Clin. Dermatol.* 1996;14:113–121. doi: 10.1016/0738-081X(95)00118-Y.
43. Draelos Z.D. Shampoos, conditioners, and camouflage techniques. *Dermatol. Clin.* 2013;31:173–178. doi: 10.1016/j.det.2012.08.004.
44. D’Souza P., Rathi S.K. Shampoo and conditioners: What a dermatologist should know? *Indian J. Dermatol.* 2015;60:248–254. doi: 10.4103/0019-5154.156355.
45. Bolduc C., Shapiro J. Hair care products: Waving, straightening, conditioning, and coloring. *Clin. Dermatol.* 2001;19:431–436. doi: 10.1016/S0738-081X(01)00201-2.
46. Draelos Z.D. Sunscreens and Hair Photoprotection. *Dermatol. Clin.* 2006;24:81–84. doi: 10.1016/j.det.2005.08.006.
47. . Patil A., Ferritto M.S. *Polymers for Personal Care and Cosmetics*. Volume 1148. American Chemical Society; Washington, DC, USA: 2013. Polymers for Personal Care and Cosmetics: Overview; pp. 3–11. (ACS Symposium Series).
48. Draelos Z.K. Hair Cosmetics. *Dermatol. Clin.* 1991;9:19–27. doi: 10.1016/S0733-8635(18)30429-7.
49. Benson H.A., Roberts M.S., Leite-Silva V.R., Walters K. *Cosmetic Formulation: Principles and Practice*. CRC Press; Boca Raton, FL, USA: 2019.
50. Yang J. Hair Care Cosmetics. In: Sakamoto K., Lochhead R.Y., Maibach H.I., Yamashita Y., editors. *Cosmetic Science and Technology*. Elsevier; Amsterdam, The Netherlands: 2017. pp. 601–615.
51. Gavazzoni Dias M.F.R. Hair cosmetics: An overview. *Int. J. Trichol.* 2015;7:2–15. doi: 10.4103/0974-7753.153450.

ДОДАТКИ



Міністерство
охорони здоров'я
України

Національний
фармацевтичний
університет



Цим засвідчується, що

Подоляк Я.С.

**Науковий керівник:
Петровська Л.С.**

брав(ла) участь у роботі IV Всеукраїнської
науково-практичної конференції
з міжнародною участю

**YOUTH
PHARMACY
SCIENCE**

СЕРТИФІКАТ

Ректор НФаУ,
д. фарм. н., проф.



Алла КОТВИЦЬКА

6-7 грудня 2023 р.
м. Харків,
Україна

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

YOUTH PHARMACY SCIENCE

МАТЕРІАЛИ
IV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ

6-7 грудня 2023 року
м. Харків

Харків
НФаУ
2023

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ФІТОКОСМЕТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Подольак Я.С.

Науковий керівник: Петровська Л.С. Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна Yanapodolyak17@gmail.com

Вступ. За останні роки інтерес до фітотерапії значно зріс, незважаючи на успіхи синтезу синтетичних за природою походження інгредієнтів. Це зростання спричинене унікальними властивостями фітопрепаратів і стрімкими технологічними проривами в дослідженнях біології, медицини та виробництва лікарських і косметичних препаратів. Споживачі дедалі більше звертають увагу на природні методи лікування, виходячи з довіри до цілющих властивостей рослин і бажання знайти натуральніші альтернативи хімічним препаратам. Цей тренд також стимулюється зусиллями вчених і виробників препаратів у розробці більш ефективних і безпечних фітопродуктів для підтримки здоров'я і корегування зовнішньої краси.

Мета дослідження. Розвиток фітотерапії на основі доказової медицини (косметології) включає в себе встановлення методологій, заснованих на наукових дослідженнях, для підтвердження ефективності та безпеки рослинних косметичних засобів. Це включає в себе систематичний аналіз клінічних даних, мета-аналізи та рандомізовані клінічні випробування, щоб встановити точні дозування, режими застосування і потенційні побічні ефекти рослинних препаратів. Такий підхід дає змогу перетворити фітотерапію з традиційних досліджень і досвіду на галузь фармації, яка ґрунтується на наукових доказах, що сприяє її ширшому і визнаному використанню в практичній косметології.

Матеріали та методи. Було проведено аналіз і систематизацію літературних джерел, що містять інформацію про рослинні лікарські засоби. Як об'єкти дослідження використовували фармакопейні рослини, лікарсько-рослинну сировину та біологічно активні речовини, вилучені з цих рослин. Для виконання досліджень використовувалися різні методи аналізу, такі як тонкошарова хроматографія та ін. методи, що допомагають виявити та вивчити склад і властивості рослин, а також виділити активні компоненти, що є важливим етапом для подальшого дослідження та використання фітокосметичних засобів.

Результати дослідження. Фітопрепарати мають такі переваги: низька токсичність за доволі високої ефективності; широкий спектр терапевтичної дії; комплексний органопротекторний ефект, гармонізувальний вплив на всі органи та системи організму;


мінімальна кількість побічних ефектів; відносна дешевизна порівняно із синтетичними препаратами; можливість приготування в домашніх умовах.

Фітотерапія знайшла застосування як первинна і вторинна профілактика різноманітних захворювань, оздоровлення та реабілітація широких верств населення в умовах впливу негативних чинників довкілля, як засіб підвищення адаптаційних резервів здорового організму, у спортивній медицині.

Висновки. Тому, на першому етапі наших досліджень, нами було узагальнено переваги фітокосметичних препаратів до яких належать: відсутність токсичної дії, висока ефективність, широкий спектр терапевтичної дії, органопротекторні властивості, мінімальна кількість побічних ефектів, відносна доступність та можливість приготування в домашніх умовах. Важливою є роль фітопрепаратів у підтримці здоров'я: вчасне застосування фітопрепаратів сприяє відновленню біоритмів, зниженню розвитку психосоматичної патології, поліпшенню якості життя та пом'якшенню негативного впливу стресів і несприятливих чинників довкілля на організм людини. Проведені нами дослідження свідчать про те, що якість лікарських рослин і фітокосметичних препаратів постійно вдосконалюється завдяки інноваційним технологіям, що використовуються у виробництві – від вибору рослинної сировини до стандартизації препаратів.



МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОСМЕТОЛОГІЇ І АРОМОЛОГІЇ

СЕРТИФІКАТ № 248
учасника
отримав(ла)
Подольак Яна Сергіївна
який(а) взяв(ла) участь у науково-практичному семінарі в рамках засідання
Клубу краси і здоров'я «BEAUTY-CLUB»
за програмою обсягом 2,0 години/0,05 кредити ЄКТС
20 листопада 2023 р.

Тема науково-практичного семінару:
Проблема випадіння волосся: методи корекції та догляд за волоссям

Досягнуті результати:

- ❖ поглиблення знань щодо питань етіопатогенезу, клінічних проявів та лікування телогенової алопеції;
- ❖ поглиблення знань щодо методів корекції випадіння волосся в умовах косметологічного закладу;
- ❖ поглиблення знань щодо корекції випадіння волосся та догляду за волоссям в домашніх умовах.

Завідувач кафедри косметології
і аромології

  **Оксана РЯБОВА**

Національний фармацевтичний університетФакультет медико-фармацевтичних технологійКафедра косметології і ароматологіїСтупінь вищої освіти магістрСпеціальність 226 Фармація, промислова фармаціяОсвітня програма Технології парфумерно-косметичних засобів**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Завідувач кафедри

Оксана РЯБОВА« 01 » вересня 2023 року**ЗАВДАННЯ****НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ****Яни ПОДОЛЯК**

1. Тема кваліфікаційної роботи: ««Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся»
керівник кваліфікаційної роботи: Людмила ПЕТРОВСЬКА, д.фарм.н., доцентка,
затверджений наказом НФаУ від «01 листопада 2023 року № 242
2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: січень 2024 р.
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: на основі теоретичного пошуку та експериментальних досліджень проведено огляд термозахисту для фарбованого волосся. Описано етапи розробки складу та технології профілактичного спрею для фарбованого волосся, який забезпечить термозахисний ефект.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Проведений аналіз літературних джерел інформації які містять інформацію про перспективи використання термозахисту для фарбованого волосся. Також був проведений аналіз ринку термозахистів для волосся, їх компонентний склад, ціну. Результатом дослідження є розроблений спрей профілактичної дії для фарбованого волосся.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): представлено в кваліфікаційній роботі 2 таблиці, 8 рисунків, 1 - блок-схема, джерел літератури - 51.

5. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ім'я, ПРИЗВИЩЕ, посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Ольга ФІЛІПЦОВА, д.б.наук, професор каф. косметології і ароматології НФаУ	15.10.23 р.	18.10.23 р.
II	Олександр БАШУРА, д.фарм.н., професор каф. косметології і ароматології НФаУ	25.11.23 р.	28.11.23 р.
III	Тетяна МАРТИНЮК, канд.фарм.н., доц. каф. косметології і ароматології НФаУ	10.12.23 р.	15.12.23 р.

7. Дата видачі завдання: « 01 » вересня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Огляд та аналіз літературних джерел.. Особливості будови стрижня фарбованого волосся.	вересень-жовтень 2023р.	виконано
2	Будова волоссяного стрижня.	жовтень 2023р.	виконано
3	Вплив фарб для волосся.	жовтень 2023р.	виконано
4	Як фарби впливають на волоссяний стрижень.	листопад 2023р.	виконано
5	Речовини які можна застосовувати для фарбованого волосся.	листопад 2023р.	виконано
6	Активні речовини термозахисного спрею для фарбованого волосся.	листопад 2023р.	виконано
7	Розробка складу термозахисного спрею для фарбованого волосся.	грудень 2023р.	виконано
8	Публікація тез	грудень 2023р.	виконано
9	Аналіз результатів отриманих в експериментальній частині	січень 2024р.	виконано
10	Оформлення кваліфікаційної роботи, доповіді та презентації,	січень 2024р.	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Яна ПОДОЛЯК

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ Людмила ПЕТРОВСЬК


ВИТЯГ З НАКАЗУ № 242
по Національному фармацевтичному університету
від 01 листопада 2023 року

Затвердити тему, керівника та рецензента кваліфікаційної роботи здобувачу вищої освіти заочної форми здобуття освіти факультету медико-фармацевтичних технологій НФаУ 2024 року випуску:

№ з/п	Прізвище, ім'я по батькові здобувача вищої освіти	Тема кваліфікаційної роботи (українською мовою)	Тема кваліфікаційної роботи (англійською мовою)	Керівник кваліфікаційної роботи	Рецензент кваліфікаційної роботи
1.	Подольак Яна Сергіївна	Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся	Study of approaches to thermal protection of hair for the development of the composition of a preventive action spray for dyed hair	доц. Петровська Л. С.	доц. Січкарь А. А.

ПІДСТАВА: службова записка завідувача кафедри про затвердження теми кваліфікаційної роботи, керівника та рецензента.

З оригіналом згідно:

Декан факультету медико-фармацевтичних технологій  О.І. Набока

ВИСНОВОК

Комісії з академічної доброчесності НФаУ про проведену експертизу

щодо академічного плагіату у кваліфікаційній роботі

здобувача вищої освіти

№ 124993 від «28» грудня 2023 р.

Проаналізувавши випускню кваліфікаційну роботу за магістерським рівнем здобувача вищої освіти денної форми навчання Подоляк Яни Сергіївни, 6 курсу, 016 групи, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, на тему: «Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся./ Study of approaches to thermal protection of hair for the development of the composition of a preventive action spray for dyed hair»,», Комісія з академічної доброчесності дійшла висновку, що робота, представлена до Екзаменаційної комісії для захисту, виконана самостійно і не містить елементів академічного плагіату (копіїляції).

**Голова комісії,
професор**



Інна ВЛАДИМИРОВА

0%

28%

ВІДГУК

**наукового керівника на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти
магістр, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація**

Яни ПОДОЛЯК

на тему: ««Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся»».

Актуальність теми. Догляд за пофарбованим волоссям має велике значення – це дозволяє зберегти не тільки фізичне, але й психологічне здоров'я жінок. Робота з пошуку нових субстанцій, нових форм препаратів з метою їх не тільки запровадження у широке виробництво є актуальним. Вважаю, що доцільно вивчати сучасні активні речовини, розробляти на їх основі ефективну косметичну продукцію для догляду за волоссям.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Проведено важливі дослідження щодо перспектив застосування сучасного комплексу активних речовин, який доцільно вводити до складу косметичної продукції – лосьйонів, гелів та ін. Обраний бренд має перспективи застосування не тільки у практичній косметології, але і самостійному застосуванні у домашньому догляді.

Оцінка роботи. Магістрант впродовж виконання роботи проявила самостійність при здійсненні літературного пошуку та маркетингового дослідження. Здійснила певний ряд експериментальних досліджень. Починаючий молодий науковець виконувала усі поставлені завдання, відповідально відносила до рішення поставлених задач.

Загальний висновок та рекомендації про допуск до захисту. Кваліфікаційна робота виконана на достатньому рівні; здійснено увесь запланований комплекс теоретичних, літературних пошуків, які дозволили обрати косметичну продукцію. Обсяг проведених досліджень, їх рівень дозволяє рекомендувати її до захисту у ДЕК НФаУ.

Науковий керівник _____ Людмила ПЕТРОВСЬКА

« 08» грудня 2023 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня вищої освіти магістр, спеціальності

226 Фармація, промислова фармація

Яни ПОДОЛЯК

на тему: «Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся»

Актуальність теми. В останні роки спостерігається значне зростання уваги до повсякденної профілактики. Захист волосся від сонячного випромінювання також є однією із задач технології і косметології. Це впливає на захисний бар'єр, змінює її зовнішній вигляд волосся, діє психоемоціонально.

Теоретичний рівень роботи. Повністю відповідає вимогам до кваліфікаційних робіт. Обсяг проведеного літературного пошуку є достатнім і сучасним.

Пропозиції автора по темі дослідження. Проводити подальші наукові дослідження.

Практична цінність висновків, рекомендацій та їх обґрунтованість. Завдяки проведеним магістрантом Яною ПОДОЛЯК розширюється асортимент косметичної продукції, яку доречно готувати і використовувати у косметичних закладах при догляді за пошкодженим волоссям з метою термозахисту.

Недоліки роботи. Вказані недоліки були усунуті, або некоректність деяких тверджень була пояснена.

Загальний висновок і оцінка роботи. Отримані результати можуть бути основою для подальших наукових досліджень. Зміст, результати досліджень, висновки та оформлення дозволяють рекомендувати кваліфікаційну роботу до захисту у ДЕК НФаУ.

Рецензент _____

доц. Антоніна СІЧКАР

«12» грудня 2023 р.

Ф А2.2.1-38-287

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Витяг з протоколу
Засідання кафедри косметології і ароматології НФаУ
№ 11 від 18 грудня 2023 року**

Голова: завідувач кафедри, кандидат мед. наук, доц. Рябова О.О.

Секретар: доц. Мартинюк Т.В.

ПРИСУТНІ: зав. каф., доц. Рябова О.О., проф. Башура О.Г., проф. Філіпцова О.В., доц. Мартинюк Т.В., доц. Петровська Л.С., доц. Пасічник О.В., ас. Ковальчук К.О.

ПОРЯДОК ДЕННИЙ:

1. Про представлення до захисту в Екзаменаційну комісію кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти випускного курсу НФаУ 2024 року випуску

СЛУХАЛИ: Про представлення до захисту в Екзаменаційній комісії кваліфікаційної роботи на тему: «Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся» здобувача вищої освіти випускного курсу НФаУ 2024 року випуску Яни ПОДОЛЯК

Науковий (-ві) керівник (-ки) доц. Людмила ПЕТРОВСЬКА

Рецензент доц. Антоніна СІЧКАР

УХВАЛИЛИ: Рекомендувати до захисту кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти 6 курсу 016 групи Яни ПОДОЛЯК
(прізвище, ім'я)

на тему: «Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся»

Голова

завідувач кафедри,

кандидат мед. наук., доц.

_____ Оксана РЯБОВА

Секретар

доцент

_____ Тетяна МАРТИНЮК

Ф А2.2.1-32-042

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Направляється здобувач вищої освіти Яни ПОДОЛЯК до захисту кваліфікаційної роботи за галуззю знань 22 Охорона здоров'я спеціальністю 226 Фармація, промислова фармація освітньою програмою Технології парфумерно-косметичних засобів на тему: «Дослідження підходів термозахисту волосся для розробки складу спрею профілактичної дії для фарбованого волосся»

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Декан факультету _____ / Ольга НАБОКА /

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Яни ПОДОЛЯК в повному обсязі виконала поставлені задачі – самостійно провела літературний пошук, виконала експериментальну частину кваліфікаційної роботи, оформила висновки та список використаних літературних джерел. Тому вважаю, може бути допущена до захисту.

Керівник кваліфікаційної роботи

Людмила ПЕТРОВСЬКА

«08» грудня 2023 р.

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто. Здобувач вищої освіти Яни ПОДОЛЯК допускається до захисту даної кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувач(ка) кафедри
косметології і аромології _____

Оксана РЯБОВА

«18» грудня 2023 року

Кваліфікаційну роботу захищено
у Екзаменаційній комісії

«09» лютого 2024 р.

З оцінкою _____

Голова Екзаменаційної комісії,
доктор медичних наук, професор

_____ /Людмила БОЛОТНА /