

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
факультет медико-фармацевтичних технологій
кафедра промислової технології ліків та косметичних засобів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: **«ОПРАЦЮВАННЯ ТЕСТОВИХ РЕЦЕПТУР ФІЛЕРУ**
КОСМЕТИЧНОГО ДЛЯ ПОШКОДЖЕНОГО ВОЛОССЯ»

Виконав: здобувачка вищої освіти 5 курсу,
групи ТПКЗм20(4,10д)-02
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Технології парфумерно-косметичних
засобів

Анна ЛИТВИНЕНКО

Керівник: доцент закладу вищої освіти
кафедри Промислової технології ліків та косметичних
засобів, д. фарм.н., доцент

Людмила ПЕТРОВСЬКА

Рецензент: професор закладу вищої освіти кафедри
Аптечної технології ліків, д. фарм.н., професор
Лілія ВИШНЕВСЬКА

Харків – 2025 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу присвячено дослідженню впливу колагену та керамідів на відновлення структури і властивостей пошкодженого волосся; проведено порівняльний аналіз різних форм колагену та типів керамідів у філерах для волосся; визначено їх ефективність у відновлення зволоженості та блиску волосся. Робота містить вступ, огляд літератури, експериментальну частину, висновки, перелік використаних джерел і додатки. Викладена на 51 сторінці, ілюстрована 10 таблицями, 9 рисунками. Список літератури містить 33 джерел.

Ключові слова: філер для волосся, пошкоджене волосся, колаген, кераміди, зволоження, блиск, відновлення структури волосся.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the study of the influence of collagen and ceramides on the restoration of the structure and properties of damaged hair; a comparative analysis of different forms of collagen and types of ceramides in hair fillers was conducted; their effectiveness in restoring moisture and shine of hair was determined. The work contains an introduction, a literature review, an experimental part, conclusions, a list of sources used and appendices. It is presented on 51 pages, illustrated with 10 tables, 9 figures. The list of references contains 33 sources.

Keywords: hair filler, damaged hair, collagen, ceramides, hydration, shine, restoration of hair structure.

ЗМІСТ

Вступ	6
РОЗДІЛ 1	8
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 Структура, властивості та типи волосся	8
1.2 Симптоматика пошкодженого волосся	12
1.2.1 Ендофактори, що впливають на зміни стану волосся	13
1.2.2 Екзофактори, що впливають на зміни стану волосся	14
1.3 Асортимент косметичної продукції для нормалізації пошкодженого волосся.....	17
1.4 Сучасні тенденції використання колагену та керамідів в трихології.....	25
1.5 Технології і способи отримання колагену та керамідів.....	28
1.6 Класифікація та характеристика колагену: форми, властивості , функції	29
1.7 Типи керамідів та їх роль у відновленні волосся	31
1.8 Сучасні технології використання колагену та керамідів у філерах для волосся.....	33
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	34
РОЗДІЛ 2	35
ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	35
2.1 Об'єкти дослідження	35
2.2 Методи аналізу ефективності філерів для волосся	37
2.2.1 Порівняльний аналіз ефективності різних форм колагену.....	38
2.2.2 Вплив різних типів керамідів на зволоженість та блиск волосся.....	41
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	42
РОЗДІЛ 3	43
РОЗРОБКА СКЛАДУ ФІЛЕРА ДЛЯ ПОШКОДЖЕНОГО ВОЛОССЯ	
3.1 Обґрунтування складу.....	43
3.2 Технологія промислового виробництва філеру косметичного	47

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	50
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	52
ДОДАТКИ.....	56

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

pH – водневий показник, який характеризує кислотність середовища

УФ – ультрафіолет

ДФУ - Державна фармакопея України

ПАР – поверхнево-активні речовини

Да – Дальтон, одиниця вимірювання молекулярної маси

кДа – кілоДальтон, одиниця вимірювання молекулярної маси

Вступ

Актуальність теми. Використання філерів волосся з використанням кераміду та колагену - зумовлена сучасними тенденціями догляду за волоссям та розвитком наукових досліджень у косметології. Зростаючий інтерес до продуктів, які відновлюють пошкоджену структуру волосся, зумовлений частими хімічними обробками, негативним впливом навколишнього середовища, стресовими факторами, хронічними захворюваннями, пов'язаними з ендокринною системою, а також дефіцитом вітамінів і мікроелементів. Водночас споживачі шукають ефективні рішення, які забезпечують здоровий, природний блиск волосся. Активні інгредієнти, такі як кераміди та колаген, відіграють важливу роль у підтримці здоров'я волосся. Кераміди відновлюють захисний бар'єр волосся, утримують вологу та покращують еластичність, а колаген допомагає зміцнити структуру волосся, зменшити ламкість та надати об'єм. Використання натуральних і безпечних інгредієнтів відповідає зростаючому попиту на екологічну косметику і підкреслює актуальність цієї теми. Популярність професійного догляду за волоссям також зумовлена попитом на філери, які стають доступними як у салонах, так і в домашніх умовах. Сучасні технологічні інновації, такі як нанокапсулювання, забезпечують більш надійне проникнення активних інгредієнтів у волосся та підвищують їх ефективність. Вивчення впливу керамідів та колагену на відновлення структури волосся відкриває перспективи для наукового аналізу та розробки нових високоефективних засобів по догляду за волоссям з великим комерційним потенціалом.

Таким чином, обрана тематика є актуальною і перспективною як для наукових досліджень, так і для практичного застосування в трихології і косметичній промисловості.

Мета дослідження. Вибір допоміжних речовин, розробка тестових рецептур косметичних філерів для волосся відновлювальної дії з керамідами та колагеном та визначення їх ефективності.

Завдання дослідження. Основними завданнями є:

- аналіз наукової літератури щодо впливу керамідів та колагену на структуру пошкодженого волосся;
- дослідження властивостей різних форм колагену та керамідів та їх вплив на відновлення текстури, зволоженості та блиску волосся;
- обґрунтування та розробка складу філерів для відновлення пошкодженого волосся;
- проведення експериментальних досліджень ефективності створених рецептур;
- оцінка результатів досліджень та надання рекомендацій щодо застосування.

Предмет дослідження. Теоретичне обґрунтування вибору допоміжних і активних речовин та експериментальне дослідження розробленого косметичного засобу – філеру для волосся, що містить кераміди та колаген.

Об’єкт дослідження. В якості об’єктів дослідження використовувались активні інгредієнти – кераміди та колаген.

Методи дослідження При опрацюванні теоретичної частини було застосовано інформаційно-пошукові та маркетингово-аналітичні методи. Виконання експериментальної частини проводилось з використанням органолептичних, фізико-хімічних, статистичних і технологічних методів дослідження. Для підтвердження достовірності отриманих даних та забезпечення обґрунтованості висновків і рекомендацій щодо практичного застосування розробленого продукту використано методи статистичного аналізу.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, огляду літератури, експериментальних досліджень, загальних висновків, списку літературних джерел і додатків. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладено на 51 сторінці. Робота ілюстрована 10 таблицями, 9 рисунками. Список літератури містить 33 джерела літератури.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Структура та властивості волосся

Волосся - це ороговіла похідна шкіри. Його формування відбувається в кінці другого - на початку третього місяця ембріонального розвитку. Волосся є складною структурою, яка складається з трьох основних шарів (рис.1.1):

- Зовнішній шар волосся (кутикула) складається з ороговілих клітин прямокутної форми, які розташовані черепицеподібно. Ці клітини щільно з'єднані між собою завдяки шкірному салу. Саме цей шар визначає міцність та захисні властивості волосся.
- Кірковий шар (кортекс) утворює основну частину волосся. Він складається з веретеноподібних рогових клітин, які містять меланін та повітряні бульбашки. Чим товщий цей шар, тим міцніше та більш еластичне волосся.
- Мозковий шар (серцевина) складається з клітин округлої сплющеної форми, які ще не повністю зазнали процесу ороговіння (кератинізації). Він відповідає за блиск волосся та його колір завдяки наявності значних міжклітинних і внутрішньоклітинних порожнин. У пушковому волоссі та на кінчиках довгого волосся голови мозковий шар зазвичай відсутній.

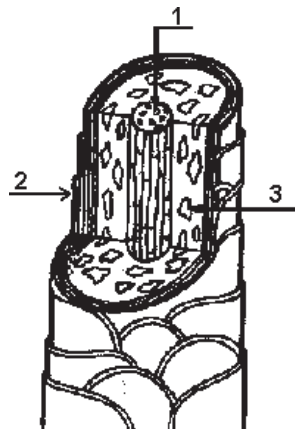


Рис.1.1 Будова стрижня волосини: [1]

1 – серцевина; 2 – кутикула; 3 – кортекс.

Особливості будови кореня волосся (жива частина)(рис.1.2):

Волосяний фолікул — це структура кореня волосся разом із навколишніми тканинами: зовнішніми та внутрішніми кореневими піхвами, залозистим комплексом (сальні та потові залози), м'язом, що піднімає волосину, кровоносними судинами і нервовими закінченнями. Кількість фолікулів визначена генетично.

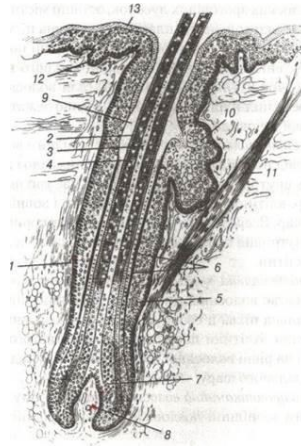


Рис.1.2 Гістологічна будова кореня волосини [1]

1 – коренева піхва (волосяна сумка); 2 – зовнішня епітеліальна коренева піхва; 3 – два шари внутрішньої епітеліальної кореневої піхви; 4 – кутикула; 5 – кіркова речовина; 6 – мозкова речовина; 7 – волосяна воронка; 8 – базальний і шипуватий шари епідермісу; 9 – роговий шар епідермісу; 10 – сальна залоза; 11 – м'яз, що піднімає волосини; 12 – волосяна цибулина; 13 – волосяний сосочок.

У дермі, в основі фолікула, розташований волосяний сосочок із судинами, що забезпечує живлення і ріст волосся. Фолікул має іннервацію та мускулатуру, завдяки чому забезпечується тактильна чутливість і рухливість волосини. Скорочення м'яза під впливом холоду або страху викликає підняття волосся та утворення "гусячої шкіри". Кровоносні судини навколо фолікула і сосочка постачають речовини для поділу клітин і росту волосся, який за швидкістю займає друге місце після кісткового мозку. Сполучнотканинна

оболонка фолікула складається з колагенових, еластичних і аргірофільних волокон, аморфної речовини, судин і нервів.

Протоки сальних залоз відкриваються до воронки фолікула, забезпечуючи змащення волосся і формування захисної емульсійної плівки зі слабкокислим рН (4,5–6,5), яка захищає шкіру від пересихання, розмокання, УФ-променів і мікроорганізмів.

Кожен фолікул має власний цикл росту, який не синхронізований з іншими, що запобігає одночасному випадінню всього волосся. Матрикс фолікула — це зона активного поділу та росту кератиноцитів і меланоцитів. Волоссяний фолікул є важливим для утворення та підтримки росту волосся, а також здійснює ряд функцій та реакцій шкіри.

Волоссяний фолікул є важливим для утворення та підтримки росту волосся, а також здійснює ряд функцій та реакцій шкіри.

- Сенсорна та захисна функції. Волоссяні фолікули містять нервові закінчення, що робить їх чутливими до дотиків і вібрацій. Це дозволяє людям виявляти зовнішні подразники та реагувати на них. Волосся також виступає як фізичний бар'єр, що захищає шкіру від пошкоджень навколишнього середовища, ультрафіолетового випромінювання та механічних травм.
- Терморегуляція. Волосся сприяє підтриманню температури тіла, створюючи ізоляційний шар, що особливо важливо для ссавців з густим хутром. Хутро затримує тепло та зменшує його втрату в холодному середовищі. Волосся також допомагає розсіювати тепло через потовиділення, впливаючи на ефективність охолодження тіла.
- Загоєння ран та регенерація шкіри. Волоссяні фолікули мають важливе значення для загоєння ран і регенерації шкіри. Стовбурові клітини з опуклості фолікула можуть мігрувати в епідерміс для відновлення тканин. Крім того, фолікули виділяють цитокіни та фактори росту, що стимулюють проліферацію клітин і сприяють загоєнню.

- Ендокринна функція. Волосяні фолікули реагують на різні гормони, впливаючи на ріст, густоту та розподіл волосся. Наприклад, андрогени значно впливають на розвиток чоловічого облісіння. Крім того, фолікули виробляють шкірне сало, що змащує і зволожує волосся та шкіру.
- Імунна відповідь. Волосяний фолікул, особливо його опуклість, є важливим центром імунітету. Завдяки цьому він може контролювати імунні реакції, щоб захистити стовбурові клітини, запобігаючи аутоімунітету та хронічному запаленню [24].

Волосся складається переважно з двох основних компонентів — кератину та пігменту. Кератин є міцним і еластичним білком, багатим на сірку (4–5%) та азот (20%), який утворює основу рогового шару шкіри, волосся та нігтів. Він сприяє процесу зроговіння клітин і містить 17% цистеїну, а також такі мінерали, як фосфор, цинк, натрій, кальцій, магній, залізо, марганець і мідь. Існують два типи кератину: м'який і твердий. Волосся відноситься до структур із твердим кератином, хоча окремі його частини містять м'який кератин[1].

Кожна волосина проходить три основні стадії свого життєвого циклу:

- анаген – період інтенсивного росту, що триває від 2 до 5 років. У цей час волосина активно збільшується в довжині, досягаючи свого максимального розміру.
- катаген – етап оновлення, який настає через 2,5–3 місяці після завершення активного росту. У цей період волосина природно випадає.
- телоген – стадія спокою, що триває приблизно 3 місяці. У цей час волосяні фолікули відновлюються, накопичують ресурси та готуються до утворення нового волосся [19].

Основні фізичні властивості волосся включають гігроскопічність (здатність до поглинання рідини), повітропроникність, міцність, довговічність, еластичність та адсорбцію. Гігроскопічність визначає здатність

волосся поглинати вологу до третини своєї ваги, що впливає на його форму та стан. Пружність волосся характеризується здатністю розтягуватися та повертатися до початкової довжини, причому ця властивість може змінюватися під впливом температури. Міцність відображає опір волосся до фізичних навантажень, а пористість – наявність пор у структурі волосини, що збільшується внаслідок фарбування, освітлення та впливу ультрафіолетового випромінювання. Електростатичність волосся проявляється при його розчісуванні пластиковими предметами, викликаючи накопичення зарядів[2].

Волосся поділяється на нормальне, жирне, сухе та змішаного типу.

Нормальне волосся добре укладається, довго тримає форму, має м'якість, пружність та блиск завдяки щільно зімкнутим лусочкам.

Жирне волосся липке і вологе через активну роботу сальних залоз, яка посилюється стресами, спекою або гормональними порушеннями. Зменшити жирність можна, уникаючи миття дуже гарячою водою і сушіння гарячим повітрям.

Сухе волосся характеризується сильними кератиновими волокнами, що ускладнює укладання. Через недостатню активність сальних залоз волосся не отримує природного змащення, стає тьмяним і ламким. Сухість може бути викликана фарбуванням, знебарвленням, використанням хімічних засобів або тривалим впливом сонця без захисних засобів. Також для сухого волосся характерні посічені кінчики, які слід регулярно підстригати.

Волосся змішаного типу має жирні корені та сухі кінчики, що часто виникає через надмірне миття, використання шампуню для жирного волосся або часте термоукладання[2].

1.2 Симтоматика пошкодженого волосся

Виділяють шість ознак нездорового волосся:

1. Слабкість(ламкість) – виникає внаслідок втрати волоссям еластичності та пошкодження кутикули. Якщо волосяні фолікули не захищені належним

чином, при розчісуванні та укладанні виникє тертя, що призводить до ще більшої ламкості слабкого волосся.

2.Посічені кінчики виникають при пошкодженні або відсутності кутикули. Коркова частина волосини частково залишається без захисту, що призводить до розщеплення кінчиків.

3.Сухість спричинена порушенням обміну речовин, піднятими клітинами кутикули та випаровуванням води з внутрішньої частини волосяного стрижня.

4. Відсутність блиску. Коли лусочки кутикули втрачають щільне прилягання, поверхня волосини стає шорсткою. Під впливом сонця пігмент волосся вицвітає, через що воно набуває тьмяного вигляду і втрачає природний блиск.

5. Неслухняність волосся спричинена пористою структурою, втратою вологи та еластичності.

6. Відсутність об'єму та пружності спричинена пористістю волосся та втратою його еластичності. Пористе волосся не лише швидко висихає, але й активно вбирає вологу [2].

У разі пошкодження волосся може випадати інтенсивніше, ніж у нормальному стані, і відповідно, відростає значно повільніше порівняно зі здоровим [25].

1.2.1 Ендофактори, що впливають на зміну стану волосся

Стан волосся залежить від багатьох чинників. Генетика визначає структуру волосся, його товщину, схильність до сухості чи жирності та інші особливості. Нестача вітамінів, мінералів і білків у раціоні може послабити волосся та призвести до його пошкодження, тоді як збалансоване харчування покращує його стан і сприяє нормальній циркуляції крові. Тривалий стрес негативно впливає на здоров'я волосся, спричиняючи його випадання, зміну текстури та появу лупи. Різні захворювання шкіри голови, як-от себореїний дерматит чи псоріаз, теж можуть погіршувати стан волосся. Недосипання призводить до його ламкості та тьмяності. Крім того, шкідливі звички, зокрема

куріння, зловживання алкоголем і наркотиками, мають негативний вплив на здоров'я волосся [25].

1.2.2 Екзофактори, що впливають на зміни стану волосся

Правильний догляд, що включає регулярне миття, використання відповідних шампунів і кондиціонерів, зволоження та термозахист, допомагає зберегти здоров'я волосся. Навколишні фактори, як-от висока вологість, сонячне випромінювання та забруднення, можуть зробити волосся сухим і ламким. Часте застосування термічних інструментів (фенів, плойок, випрямлячів) та агресивних хімічних процедур (фарбування, хімічна завивка) шкодять волоссю, послаблюючи його структуру [25].

Волосся може зазнавати механічних, термічних та хімічних пошкоджень.

Механічні пошкодження виникають через надмірну напругу або тертя, часте розчісування тонкими гребінцями, що поступово руйнує кутикулу, спричиняючи посічення кінчиків і ламкість волосся.

Термічні пошкодження пов'язані з впливом високих температур (фен, праски, термобігуді), які сприяють випаровуванню вологи з волосся. Це робить волосся нееластичним і чутливим до подальших ушкоджень.

Хімічні пошкодження виникають через використання агресивних засобів, як-от засоби для завивання, знебарвлення та фарбування. Вони руйнують природні хімічні сполуки волосся, ослаблюючи його структуру і знижуючи міцність, що потребує ретельного догляду [2].

Вивітрювання – це поступове руйнування кутикули, а згодом і кортекса волосини, яке починається від кореня та поширюється до кінчика внаслідок щоденного зношування (рис.1.3).

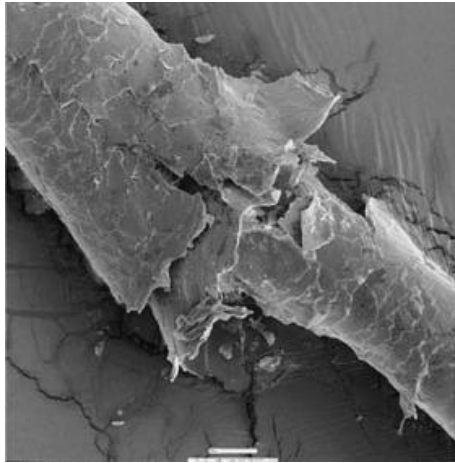


Рис.1.3 Ефект вивітрювання стрижня волосся. Мікроскопія [31].

Специфічні форми пошкодження волосся включають вплив стрижки, укладання та миття.

Пошкодження від стрижки можуть виникати через використання тупих ножиць, що створюють нерівний зріз із вразливими лусочками кутикули. Для мінімізації таких ушкоджень стилісти застосовують гострі ножиці з високоякісної сталі. Використання бритви під час стрижки може призвести до утворення звужених ділянок кутикули, які швидко пошкоджуються та вивітрюються, і навіть відшаровуються (рис.1.4). Думка про те, що стрижка сухого волосся зменшує його ламкість порівняно з вологим, є помилковою.

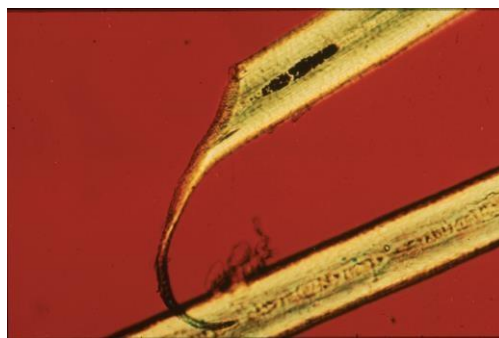


Рис.1.4 Відшаровування волосини. Мікроскопія [3]

Під час укладання металеві гребінці завдають більшої шкоди, ніж пластикові з широкими зубцями, оскільки викликають статичний заряд і

сприяють розльоту волосся. Найменш шкідливим варіантом є використання круглих або напівкруглих щіток.

Неправильний вибір косметичних засобів та неправильне їх використання може викликати пошкодження. Раніше жорсткі шампуні спричиняли сплутування або матування волосся. Сучасні шампуні містять кондиціонуючі компоненти, які зменшують ці проблеми. Незважаючи на це, заплутування все ще може виникати під час миття, особливо у довгому або обробленому волоссі. У важких випадках сплутування може призвести до утворення так званого «пташиного гнізда» (рис.1.5), яке потребує зрізання волосся. Щоб уникнути цього, рекомендується сегментувати довге волосся перед миттям і використовувати засоби для зменшення тертя.



Рис.1.5 Негативний косметичний ефект заплутування волосся [3]

Ультрафіолетове випромінювання впливає на волосся, змінюючи його структуру і порушуючи білковий склад. Під впливом УФ-променів меланін у волоссі може освітлюватися, що особливо помітно у людей зі світлим волоссям. У темноволосих цей ефект менш виражений завдяки захисній дії меланіну. Штучні барвники також можуть діяти як УФ-фільтри, але вони поступово руйнуються під час цього процесу. УФ-випромінювання погіршує властивості волосся, знижуючи його міцність, збільшуючи ламкість і утворення посічених кінчиків. Білки волосся пошкоджуються через активні форми кисню, що утворюються під впливом УФ, а наявність металів, таких як мідь і залізо, у волоссі прискорює цей процес.

Крім того, жорстка вода, багата на іони кальцію та магнію, може знижувати ефективність косметичних засобів, таких як кондиționери й шампуні. Високі температури під час сушіння чи укладання волосся також посилюють пошкодження, випаровуючи вологу та порушуючи структуру волосся. Усі ці фактори разом можуть вплинути на зовнішній вигляд і здоров'я волосся [3].

Відновлення пошкодженого волосся потребує комплексного підходу, який поєднує професійний і домашній догляд, регулярні процедури та здоровий спосіб життя. Ігнорування хоча б одного з цих аспектів може уповільнити процес, тоді як комплексний підхід забезпечує найкращі результати. Однак варто пам'ятати, що кожне волосся унікальне і може потребувати індивідуального підходу. На початку треба обрати якісні засоби для догляду, зменшити використання термоінструментів і звернути увагу на раціон [4].

1.3 Асортимент косметичної продукції для нормалізації пошкодженого волосся

Сучасна косметична індустрія пропонує широкий вибір засобів для відновлення пошкодженого волосся, які сприяють його зміцненню, зволоженню та поверненню природного блиску й еластичності. Раціональне використання цих продуктів не лише сприяє регенерації волосся, а й забезпечує його захист від подальших пошкоджень.

Основні категорії засобів для відновлення волосся включають:

1. *Шампуні та кондиționери* – делікатно очищують волосся, насичують його корисними компонентами (кератин, колаген, натуральні олії), зволожують і створюють захисний бар'єр. Приклад зволожуючого кондиționеру у табл. 1.6.

2. *Маски та бальзами* – глибоко живлять волосся, сприяють його зміцненню, відновлюють структуру та допомагають підтримувати оптимальний рівень вологості. Приклад живильної маски у табл. 1.1.
3. *Сироватки та флюїди* – усувають ламкість та посічені кінчики, надають волоссю блиску, полегшують розчісування та забезпечують додатковий захист. Приклад флюїду наведено у табл. 1.3.
4. *Термозахисні засоби* – формують захисний шар, який запобігає пошкодженню волосся під час термічного укладання (фен, праска, плойка). Приклад термозахисного спрею у табл. 1.5.
5. *Філери для волосся* – сприяють відновленню еластичності, глибоко звожують і повертають природний блиск. Приклад філеру для відновлення волосся у табл. 1.4.
6. *Ампульні концентрати* – містять високу концентрацію активних речовин, що забезпечують інтенсивне відновлення, живлення та зміцнення волосся.
7. *Олії та спреї* – пом'якшують, звожують волосся, усувають надмірну пухнастість і надають йому доглянутого вигляду. Приклад звожуючої олії у табл. 1.2.

Таблиця 1.1

Живильна маска для пошкодженого волосся - Ayunche – Enrich Bonding Mask (Країна виробник: Південна Корея)

	Активні компоненти: Аргінін, Олія жожоба, Олія насіння японської камелії, Цераміди, Біотин (вітамін B7), Екстракт цукрової тростини. Основна дія засобу: ✓ Глибоке зволоження ✓ Відновлення пошкоджених ділянок ✓ Розгладження структури волосся та зменшення пухнастості
---	---

	✓ Пом'якшення та підвищення еластичності[26].
Склад: Aqua, Dimethicone, Sorbitol, Butylene Glycol, Hydrogenated Polyisobutene, Cetyl Alcohol, Stearyl Alcohol, Behentrimonium Chloride, Coco-Caprylate/Caprates, Dipalmitoylethyl Hydroxyethylmonium Methosulfate, Isopropyl Alcohol, Parfum, Arginine, Dimethiconol, Aminopropyl Dimethicone, Maleic Acid, Caprylyl Glycol, Alcohol, Oleic Acid, Disodium EDTA, Ethylhexylglycerin, Simmondsia Chinensis Seed Oil, Caprylic/Capric Triglyceride, Carthamus Tinctorius Flower Extract, Cholesterol, Dextrin, Hydroxypropyl Bispalmitamide MEA, Vitis Vinifera Seed Oil, Glyceryl Linoleate, Capsicum Annuum Extract, Vaccinium Myrtillus Fruit Extract, Glyceryl Linolenate, Malt Extract, Saccharum Officinarum Extract, Glyceryl Arachidonate, Ceramide NP, Macadamia Ternifolia Seed Oil, Tocopherol, Biotin, Citrus Aurantium Dulcis Fruit Extract, Citrus Limon Fruit Extract, Acer Saccharum Extract, Ascorbyl Palmitate, Camellia Japonica Seed Oil, Limonene	

Таблиця 1.2

Глибоко зволожуюча олія для волосся посиленої дії - Honey EX Deep Moist Hair Oil (Країна виробник: Італія)

	Активні компоненти: кераміди, вітамін е, канола, кокос, мед, олія арганії, перець чилі, прополіс, шипшина. Основна дія засобу: Медова суміш (60% мед манука, 20% рожевий мед, 20% японський мед) інтенсивно живить, зволожує волосся та робить його гладеньким. Органічна марокканська арганова олія проникає вглиб структури волосся, насичуючи його вологою зсередини.
---	--

	Гіалуронова кислота та гідролізований шовк підвищують рівень зволоженості волосся, забезпечують кондиціюючий ефект та надають м'якості. Кераміди зміцнюють кутикулу волосся, створюючи захисний бар'єр, який запобігає пошкодженням[27].
Склад: Cyclopentasiloxane, hydrogenated polyisobutene, dimethiconol, dimethicone, honey, honey extract, hydrolyzed honey protein, canina rose fruit extract, argania spinosa kernel oil, panthenol, gluconobacter / honey fermentation liquid, keratin (wool), royal jelly extract, propolis extract, coconut oil alkyl glucoside, hyaluronic acid hydroxypropyltrimonium, <u>ceramide NG, ceramide NP, ceramide AP</u>, hydrolyzed silk, glycerin, tocopherol, quaternium-18, quaternium-33, bisabolol, cholesterol, capsicum extract, rapeseed oil, BG, PG, phenoxyethanol, water, fragrance.	

Таблиця 1.3

Флюїд для волосся із олією макадамії та колагеном- RR Line Macadamia Star (Країна виробник: Італія)

	Активні компоненти: колаген, олія макадамії
	Основна дія засобу: Олія макадамії відновлює пошкоджену структуру волосся, сприяє збереженню кольору після фарбування та робить локони більш еластичними. Колаген повертає волосся пружність і природний блиск, підтримує зволоженість і візуально додає об'єму[27].
Склад: Cyclopentasiloxane, Dimethicone, Dimethiconol, Parfum (Fragrance), Caprylic/Capric Triglyceride, Benzophenone-3, Macadamia Ternifolia Seed Oil, <u>Hydrolyzed Collagen</u>.	

Таблиця 1.4

Філер для оновлення волосся- La'dor Perfect Hair Fill-Up Mauve Edition (Країна виробник: Корея)

	Активні компоненти: амінокислоти, кераміди, кератин, колаген, шовк. Основна дія засобу: ✓Глибоке зволоження та інтенсивне відновлення волосся. ✓Відновлення пошкоджених кератинових зв'язків у структурі локонів.
	✓Зменшення пористості та розгладження кутикули для гладкого та доглянутого вигляду. ✓Відновлення посічених кінчиків та зміцнення волосся. ✓Підвищення еластичності, густоти та пружності пасом. ✓Надання волосся шовковистості та природного блиску. ✓Захист від негативного впливу навколишнього середовища[27].
Склад: Alcohol, Propylene Glycol, Cetrimonium Chloride, Benzyl Glycol, Ethylhexylglycerin, Raspberry Ketone, Hydrolyzed Keratin, <u>Hydrolyzed Collagen</u>, Hydrolyzed Silk, <u>Ceramide NP</u>, PEG-12 Dimethicone, Glycerin, Octyldodeceth-20, Octyldodeceth-16, Glyoxyloyl, Carbocysteine, Glyoxyloyl keratin amino acids, Butylene Glycol, Phyllanthus Emblica Extract, Polyquaternium-92, Citric Acid, Fragrance.	

**Спрей-термозахист для волосся- Scalp (Країна виробник:
Україна)**

	Активні компоненти: буряк, касторова олія, кераміди. Основна дія засобу: • Захищає волосся від пошкоджень, спричинених термічним та зовнішнім впливом. • Зберігає вологу всередині волосся, запобігаючи його пересушуванню. • Полегшує розчісування та зменшує ламкість. • Цераміди додають пасмам блиску, гладкості та шовковистості. • Створює надійний бар'єр від негативного впливу холоду, вітру, морозу та ультрафіолету. Оптимальний рівень рН – 6,8, що сприяє підтримці здоров'я волосся[27].
Склад: Aqua, Pentylene Glycol, Cetrimonium Chloride, Dipropylene Glycol, Ethylhexylglycerin, Caprylhydroxamic Acid, Hamamelis Virginiana (Witch Hazel) Leaf Extract, Behentrimonium Chloride, PPG-15 Stearyl Ether, Polyquaternium-68 Ceramide NP, Fructooligosaccharides, Beta Vulgaris (Beet) Root Extract, PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Polyquaternium-44, Parfum.	

Таблиця 1.6

**Зволожувальний кондиціонер для волосся- Esthetic House CP-1
Aquaaxyl Complex Intense Moisture Conditioner (Країна виробник:
Корея)**



Активні компоненти: аргінін, кераміди, колаген, овес, протеїни

Основна дія засобу:

- Інтенсивно зволожує та відновлює волосся, усуваючи ознаки зневоднення та механічних пошкоджень.
- Позбавляє сухості, ламкості, тьмяності та допомагає згладити посічені кінчики.
- Містить запатентований комплекс рослинних цукрів Aquaxyl, що інтенсивно зволожує та відновлює баланс вологи.
- Потужна антиоксидантна дія вітаміну Е нейтралізує вплив вільних радикалів.
- Допомагає знизити ризик випадіння волосся.
- Шовкова пудра регулює вироблення себуму та забезпечує свіжість волосся.
- Екстракти баобаба, жожоба та аргани зміцнюють волосся від коренів до кінчиків.
- Захищає від негативного впливу навколишнього середовища та подразників.
- Запобігає втраті кольору незалежно від походження пігменту.
- Екстракт бурих водоростей підсилює природне сяйво волосся та відновлює його силу.

Полегшує розчісування, скорочує час укладання та робить локони слухнянішими[27].

Склад: Water, Cetearyl Alcohol, Glycerin, Cyclopentasiloxane, Dimethicone, Distearyltrimonium Chloride, Cetrimonium Chloride, Glyceryl Stearate, Hydroxyethylcellulose, Chlorhexidine Digluconate, Adansonia Digitata Seed Oil, Argania Spinosa Kernel Oil, Tocopheryl Acetate, Simmondsia Chinensis (Jojoba) Seed Oil, Butylene Glycol, Xylitylglucoside(4PPM), Anhydroxylitol(2.8PPM), Octyldodecanol, **Hydrolyzed Collagen**, Hydrolyzed Keratin, Xylitol(1.2PPM), Hydrolyzed Wheat Protein, Hydrolyzed Soy Protein, Silkworm Cocoon Extract, Milk Protein Extract, Hydrolyzed Silk, Hydrolyzed Rice Protein, Hydrolyzed Elastin, Gelatin, Hydrogenated Lecithin, Glucose(0.4PPM), Avena Sativa (Oat) Protein Extract, Glycine, Serine, Glutamic Acid, **Ceramide NP**, Silk Powder, Keratin Amino Acids, Hydrolyzed Corn Protein, Aspartic Acid, Leucine, Ethyl Hexanediol, Fucoidan, Alanine, Lysine, Arginine, Tyrosine, Phenylalanine, Valine, Threonine, Proline, Isoleucine, Caprylyl Glycol, Histidine, Methionine, Cysteine, 1,2-Hexanediol, Brilliant Blue FCF, Disodium EDTA, Fragrance.

Поєднання різних засобів у комплексному догляді допомагає ефективно відновити пошкоджене волосся, забезпечуючи йому здоровий вигляд, силу та природний блиск (рис.1.6)

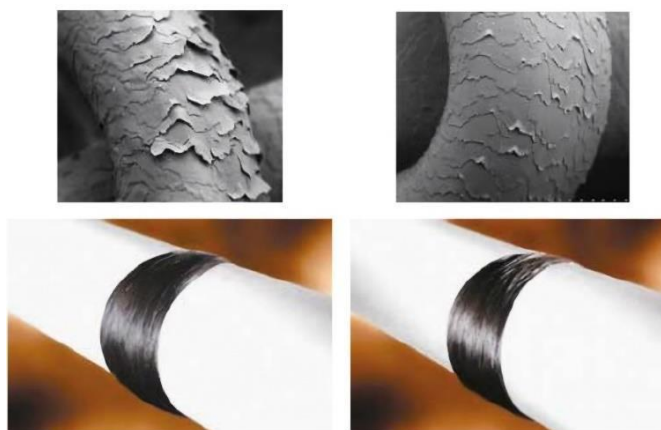


Рис.1.6 Стан поверхні волосини до та після нанесення кондиціонуючих інгредієнтів [32].

1.4 Сучасні тенденції використання колагену та керамідів в трихології

Назва «*філер*» походить від англійського слова *to fill*, що означає «заповнювати». Це влучно передає основну функцію таких засобів, адже їхня мета - наповнити структуру волосся корисними речовинами, які забезпечують зміцнення, зволоження, живлення, пом'якшення, блиск і захист локонів по всій довжині.

Формули філерів можуть значно відрізнятися, оскільки кожен з них розроблений для вирішення конкретних проблем волосся. Зазвичай до складу філерів входять кераміди [20]-речовини, що заповнюють порожнечі в структурі волосся, забезпечуючи йому пружність та еластичність [23], кератин [20]-білок, який підвищує міцність волосся, роблячи його більш стійким до пошкоджень [23], амінокислоти [20]- це метіонін, аланін, цистеїн, вони допомагають нейтралізувати негативний вплив зовнішніх факторів, сприяють росту волосся та його відновленню [23], рослинні та шовкові протеїни [20] вони живлять волосся та відновлюють його текстуру, надаючи йому гладкість і блиск [23], гіалуронова кислота, вітаміни, мінерали та безліч інших активних компонентів, які забезпечують інтенсивний догляд за волоссям.

Найбільшу користь філери приносять волосся, яке постраждало внаслідок фарбування, хімічної завивки або частих укладок. Таке волосся має пористу структуру, швидко втрачає вологу, стає сухим і ламким, з'являються посічені кінчики, а природний блиск зникає.

Філери сприяють заповненню дефіциту кератину — основного "будівельного матеріалу" волосся. Вони також розгладжують поверхню волосся, повертаючи йому блиск, надають пружності та еластичності, що зменшує ламкість. Уже після першого використання пошкоджене волосся виглядає значно краще.

Якщо волосся від природи сухе, філери також стануть корисними. Таким локонам бракує природного жирового захисту, і кераміди у складі філерів допомагають відновити природний ліпідний бар'єр, запобігаючи втраті

вологи. У результаті волосся набуває блиску, стає м'яким, слухняним і шовковистим на дотик [20].

Колаген — один із найпоширеніших білків в організмі людини, що становить близько 1/3 усіх білків і 6% маси тіла. Він є ключовим компонентом м'язів, суглобів, судин, кісток і шкіри, де його концентрація досягає 70%. Разом з еластином колаген формує каркас шкіри, визначаючи її пружність, еластичність і міцність. До 25 років організм активно виробляє колаген, але з часом його синтез поступово зменшується і може припинитися зовсім через природні процеси старіння. За формування колагенових волокон відповідають фібробласти — спеціальні клітини дерми, активність яких з віком знижується, що призводить до утворення зморшок і змін овалу обличчя.

Колаген — це білок ниткоподібної структури, що входить до складу більшості тканин організму, забезпечуючи їх міцність і пружність. Його назва походить від грецького слова «kolla», що означає «клей», адже молекули колагену, подібно клею, скріплюють клітини тканин. Він відіграє важливу роль у підтримці молодості та краси шкіри, сприяючи її гладкості, еластичності, пружності та рівному тону. Крім того, колаген забезпечує регенерацію пошкоджених тканин, пришвидшуючи процеси загоєння та стабілізуючи контури обличчя [5,6].

Завдяки унікальним властивостям, колаген широко використовується в косметології та медицині. Він є важливим компонентом засобів по догляду за шкірою та волоссям, оскільки здатний утримувати вологу в шкірі, створюючи захисний бар'єр на її поверхні. Колаген також подовжує дію активних інгредієнтів косметичних засобів, таких як олії, вітаміни та рослинні екстракти.

Потрапляючи в шкіру, колаген сприяє її вирівнюванню, розгладженню зморшок, усуненню пігментації та наданню пружності, що допомагає зберігати молодий і здоровий вигляд.

У медицині колаген використовується для корекції та загоєння рубців і шрамів, завдяки його здатності стимулювати регенерацію тканин і покращувати їх стан [5].

Забезпечуючи організм необхідними компонентами для вироблення кератину, колагенові добавки можуть покращувати товщину, міцність і текстуру волосся, зменшуючи його ламкість і сприяючи загальному здоров'ю. Крім того, колаген, особливо морського походження, має антиоксидантні властивості, які допомагають захищати волосняні фолікули від окислювального стресу – одного з ключових факторів витончення та випадіння волосся. Окислювальний стрес виникає через вплив вільних радикалів, що утворюються внаслідок негативного впливу навколишнього середовища, зокрема ультрафіолетового випромінювання, забруднення та неправильного харчування. Це може пошкоджувати клітини фолікулів і спричиняти передчасне випадіння волосся.

Колаген, нейтралізуючи вільні радикали, сприяє створенню здоровішого середовища для шкіри голови, що допомагає зміцнити волосся, зробити його більш стійким і густішим. Також його зволожуючі властивості позитивно впливають на еластичність шкіри голови та підтримку оптимального рівня вологи, що сприяє здоровому росту волосся. Проте для остаточного підтвердження ролі колагену у стимулюванні росту волосся та визначення його довгострокових переваг необхідні додаткові клінічні дослідження [28].

Кераміди — це група жирних молекул, які природно присутні в шкірі. Вони є ключовим компонентом рогового шару епідермісу (верхнього шару шкіри) і виконують функцію своєрідних «цеглинок». Разом із холестерином і вільними жирними кислотами вони формують захисний бар'єр, який утримує вологу в дермі та захищає шкіру від впливу зовнішніх подразників.

Основне завдання керамідів — підтримання цілісності шкірного бар'єра. Вони сприяють збереженню вологи, запобігаючи її випаровуванню, що робить шкіру зволоженою, еластичною і менш схильною до подразнень. Крім того, кераміди виконують захисну функцію, запобігаючи проникненню шкідливих мікроорганізмів і агресивних зовнішніх чинників у глибокі шари шкіри [7].

У складі косметичних засобів активний компонент проявляє високі зволожувальні властивості, запобігає зневодненню клітин і забезпечує захист дерми від шкідливих зовнішніх впливів [8].

Колаген використовується в косметології вже багато десятиліть. Спочатку його додавали до засобів по догляду за шкірою, щоб забезпечити зволоження та підтримувати її пружність. У 1950-х роках вперше було виявлено його здатність утримувати вологу та створювати захисну плівку, що сприяло його популярності в косметичних продуктах. Згодом розвиток технологій дозволив створити гідролізовану форму колагену, яка значно підвищила ефективність засобів і відкрила можливості для його застосування в продуктах для догляду за волоссям [9].

1.5 Технології і способи отримання колагену та керамідів

Технологія отримання колагену є відносно простою і включає кілька основних етапів. Спочатку вихідну сировину (тваринного або морського походження) обробляють термічно (зокрема, шляхом варіння), що дозволяє отримати желатин. Потім застосовуються ферменти: при заданій температурі та рН (підвищеному рівні лужності) протеаза розщеплює пептидні зв'язки, в результаті чого утворюються вільні амінокислоти з характерним амінокислотним профілем. Далі розчин фільтрується, стерилізується та висушується методом розпилення. В результаті отримується гідролізований колаген, що містить амінокислоти в правильному колагеновому профілі [10].

Технології отримання керамідів:

- Тваринні джерела. Раніше кераміди видобували з тканин тварин, таких як мозок великої рогатої худоби або плаценти. Однак цей метод обмежений через етичні та екологічні міркування.
- Рослинні джерела. Кераміди також отримують з рослинних матеріалів, таких як рисові висівки, пшеничні зародки, соя та конжак. Наприклад, вміст керамідів у конжаку становить 0,15–0,2%, що в 9–15 разів більше, ніж в інших джерелах.
- Мікробна ферментація. Сучасні технології використовують мікроорганізми, такі як *Pichia ciferrii* або *Saccharomyces cerevisiae*, для ферментації у спеціальних середовищах. Це дозволяє отримувати кераміди без використання тваринних або рослинних джерел.

Вибір методу отримання керамідів залежить від специфікації їх застосування, доступності сировини та екологічних аспектів виробництва[11].

1.6 Класифікація та характеристика колагену: форми, властивості, функції

Колаген у косметичі представлений кількома видами:

- Тваринний. Видобувається зі сполучної тканини тварин. Забезпечує зволоження, підвищує пружність і захищає шкіру від стресу. Його основна перевага - доступна ціна, хоча ефективність нижча порівняно з іншими типами.
- Морський (риб'ячий). Найкращий для косметики, оскільки за структурою близький до колагену, який виробляє організм людини. Легко проникає у глибокі шари шкіри, стимулює регенерацію клітин і має високу біодоступність. Виробництво складніше, тому косметика з морським колагеном коштує дорожче, але його ефективність виправдовує вартість.
- Рослинний. Отримується з водоростей або пшениці. Це не зовсім колаген, а рослинні білки, схожі за структурою. Вони легко засвоюються, забезпечують шкіру амінокислотами, покращують її структуру і є гіпоалергенними.
- Гідролізований (гідролізат колагену). Створюється шляхом обробки натурального колагену, що розщеплює його на дрібні молекули для кращого проникнення в шкіру. Містить амінокислоти, такі як лізин, пролін і гліцин. Часто використовується у зволожувальних кремах та ліфтинг-засобах[14]. Гідролізований колаген зберігає волосся м'яким, еластичним і водночас пружним. Він утримує вологу, що запобігає сухості та підтримує здоровий стан волосся [9].
- Синтетичний. Новий вид колагену, створений із застосуванням стовбурових клітин і амінокислот. Він максимально наближений до природного, але поки що має обмежене застосування в косметичі [14].

Корисні властивості колагену:

- зміцнює кісткову тканину та суглоби;
- зволожує шкіру та надає їй пружності;
- зменшує запальні процеси при болю у суглобах;
- захищає хрящову тканину від руйнування;
- бореться з віковими ознаками шкіри;
- підвищує міцність кісток та знижує ризик розвитку остеопорозу;
- формує стінки артерій;
- зміцнює нігтьову пластину та стимулює зростання нігтів та волосся;

підсилює роботу м'язових тканин [12].

Колаген відіграє важливу роль у здоров'ї волосся. Він сприяє зміцненню структури волосся, робить його густішим і міцнішим. Колаген захищає волосся від пошкоджень, зменшуючи ламкість і посіченість кінчиків, а також підвищує стійкість до негативного впливу термічної обробки, сонячного випромінювання та хімічних засобів. Завдяки здатності утримувати вологу, він забезпечує необхідне зволоження волосся, запобігаючи сухості. Колаген також стимулює ріст волосся, підтримуючи здоров'я волоссяних фолікулів, і може зменшувати випадіння, покращуючи загальний стан і зовнішній вигляд волосся [13].

Колаген виконує низку важливих функцій в організмі:

- Структурна підтримка. Забезпечує цілісність і міцність шкіри, сухожилів, суглобів, хрящів і кісток, формуючи волокнисту матрицю для їхньої стійкості та пружності.
- Еластичність і гнучкість. Зберігає здатність тканин, таких як шкіра і хрящі, розтягуватися й повертатися до початкової форми.
- Регенерація тканин. Сприяє загоєнню ран і відновленню пошкоджених ділянок, стимулюючи утворення нових клітин і тканин.
- Підтримка органів. Забезпечує стійкість судин і допомагає зберігати структуру та функції органів, таких як серце, легені й нирки.
- Антиоксидантний захист. Допомагає нейтралізувати вільні радикали, захищаючи клітини від ушкоджень і старіння [13].

1.7 Типи керамідів та їх роль у відновленні волосся

Кераміди поділяються на натуральні та синтетичні. Єдиними природними керамідами вважаються ті, що утворюються в клітинах шкіри природним шляхом. Споживання таких продуктів, як батат, соя, пшениця, рис і кукурудза, може сприяти синтезу цих керамідів.

Синтетичні кераміди, відомі також як псевдокераміди, відрізняються більшою стерильністю та хімічною стабільністю порівняно з природними. Серед найпоширеніших синтетичних керамідів, які використовуються у косметичі, виділяють Керамід 1 (EOS), Керамід 2 (NS або NG), Керамід 3 (NP), Керамід 6-II (AP) та Керамід 9 (EOP) [15].

Кераміди EOS і NG (раніше відомі як кераміди 1 і 2) є компонентами шкіри, представленими довголанцюговими ліпідами. Керамід EOS має сфінгозинову основу, а NG — сфінганінову. У здоровій шкірі кераміди становлять близько 50%, але їх нестача послаблює бар'єрні властивості, підвищуючи вразливість до зневоднення та впливу зовнішніх факторів. Місцеве застосування керамідів EOS і NG сприяє відновленню шкірного бар'єра, покращуючи її зволоження, еластичність і пружність. Найкращий ефект досягається при поєднанні з іншими керамідами, жирними кислотами та холестерином. Експерти у 2020 році підтвердили безпечність використання керамідів у косметичі в концентрації до 0,01%. Кераміди можуть бути синтетичними або отриманими з рослинних джерел [16].

Церамід 3В СТ (CERAMIDE 3В СТ) — це патентована формула водорозчинних керамідів із високою прозорістю розчину. Ця ліпідна речовина сприяє відновленню ліпідного бар'єра. Формула представлена у вигляді жовтої матової пасти з вмістом кераміду 3В — 20%. Завдяки особливому складу керамід захищений від кристалізації та агломерації, швидко інтегрується в ламелі епідермісу, оздоровлюючи їх структуру.

Основні функції: захист і відновлення епідермального ліпідного бар'єра, догляд за пошкодженою або старіючою шкірою та волоссям. Рекомендується для використання в однофазних (водних) і емульсійних рецептурах у концентрації 0,2-2%. Церамід NP (церамід 3) демонструє кращу ефективність

у поєднанні з керамідом 1 [16].

Керамід АР (α -гідрокси-N-стеароїлфітосфінгозин) є різновидом керамідів, які складають близько 16% загального вмісту цих ліпідів у шкірі. Зниження рівня керамідів, зокрема АР, ослаблює бар'єрні функції шкіри, що може спричиняти такі захворювання, як екзема та псоріаз. Експерти у 2020 році підтвердили безпечність використання кераміду АР у косметичі в концентрації 0,00005–0,2% [16].

Ceramide EOP належить до групи керамідів, які природно присутні в шкірі у формі довголанцюгових ліпідів. Літера «Р» вказує на вміст фітосфінгозину, а «ЕО» позначає тип жирної кислоти, пов'язаної з молекулою. У 2020 році експерти з косметичних інгредієнтів підтвердили безпечність керамідів EOP у косметичі за умови їх використання в концентраціях від 0,000001 до 0,01% [16].

Фітокераміди – це кераміди, отримані з рослин, таких як пшениця, кукурудза, овес або рис, за допомогою процесу ферментації. На відміну від них, синтетичні кераміди створюються в лабораторіях без використання рослинних компонентів.

Походження та структура керамідів мають велике значення, адже для ефективного зміцнення захисного бар'єра шкіри їхня структура повинна бути ідентичною природним керамідам шкіри. Якщо ця вимога не дотримується, їхній вплив може бути менш ефективним [17].

Шкіра голови потребує керамідів так само, як і шкіра інших частин тіла, адже вони забезпечують необхідний захист. У випадку сухої шкіри голови власних керамідів може не вистачати, тому їх потрібно поповнювати зовні. Коли шкіра голови недостатньо зволожена, вона виробляє менше себуму, що ускладнює його рівномірний розподіл по волоссю. Це призводить до сухості, ламкості та посічення кінчиків. У таких ситуаціях кераміди допомагають компенсувати дефіцит і покращити стан волосся.

Кераміди відіграють ключову роль у відновленні волосся, «склеюючи» лусочки кутикули, що робить його поверхню гладкою і рівною (рис.1.5)

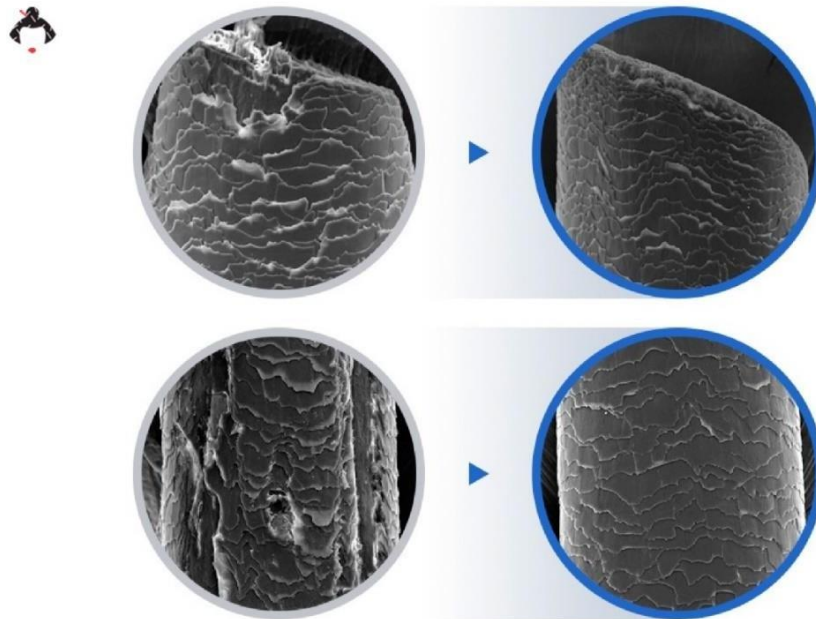


Рис.1.5 Ефективність керамідів при застосуванні. Мікроскопія [22]

Завдяки цьому волосся стає більш міцним, зволеним і стійким до впливу екстремальних температур, ультрафіолету, а також фізичних і хімічних пошкоджень. У результаті воно набуває здорового блиску та сили[18].

1.8 Сучасні технології використання колагену та керамідів у філерах для волосся

Перші філери для волосся, у тому вигляді, в якому вони відомі сьогодні, з'явилися в Південній Кореї. Це цілком логічно, враховуючи, наскільки мешканці цієї країни дбають про свою зовнішність. Саме корейки започаткували тренд на використання таких засобів по догляду за волоссям, і нині вони набули популярності у всьому світі [20], оскільки дають змогу навіть в домашніх умовах швидко відновити сильно пошкоджене або пересушене волосся [18].

Сучасні філери зазвичай продаються у вигляді невеликих ампул або флаконів, розрахованих на одне застосування (за винятком випадків з довгим волоссям). Це концентровані засоби, які перед використанням потрібно змішати з водою до утворення кремоподібної текстури. Отриману масу

наносять на всю довжину або корені волосся, залежно від цільового призначення продукту [20].

Щоб підсилити ефект від використання філера з керамідами, зазвичай рекомендується одягти термошапочку або звичайну шапочку для душу, а потім прогріти волосся феном. Тепле та вологе середовище сприяє глибшому проникненню активних компонентів у структуру волосся, а кераміди утворюють захисний шар, який "запечатуює" корисні речовини всередині.

Після першого застосування філера волосся виглядає значно краще: воно стає більш блискучим, легшим у розчісуванні та укладці. Регулярне використання філерів з керамідами сприяє комплексному відновленню та оздоровленню волосся [18].

Колаген допомагає утримувати вологу в структурі волосся, що є особливо важливим для сухого та пошкодженого волосся. Завдяки цьому волосся виглядає густішим і об'ємнішим, оскільки колаген потовщує волосини. Крім того, підвищується еластичність волосся, що зменшує ризик його ламкості [21].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Проведено аналіз будови волосся, його фізико-хімічних властивостей та основних чинників, що призводять до його пошкодження. Розглянуто характерні ознаки та основні проблеми, пов'язані з пошкодженням волоссям.

2. Досліджено асортимент косметичних засобів, спрямованих на відновлення пошкодженого волосся, зокрема тих, що містять колаген і кераміди. Проаналізовано сучасні тенденції використання цих компонентів у трихології.

3. Визначено основні методи отримання колагену та керамідів, їхню класифікацію, форми, властивості та значення у процесі відновлення структури волосся.

4. Описано сучасні технології використання колагену та керамідів у філерах для волосся, а також їхню ефективність у підвищенні рівня зволоженості, еластичності та блиску пошкодженого волосся.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти дослідження

Вода очищена (ДФУ), Aqua purificata, H_2O , Мол. м.18,02 – неорганічний розчинник, прозора, безбарвна рідина, без смаку та запаху, змішується з усіма полярними розчинниками.

Гліцерин (ДФУ), гліцерол, Propane-1,2,3-triol, $C_3H_8O_3$ — органічний (неводний) розчинник, сиропоподібна рідина, липка на дотик, солодка на смак, без запаху, прозора, безбарвна, дуже гігроскопічна. Змішується з водою, етанолом, метанолом у будь-яких співвідношеннях, мало розчинний в ацетоні, етилацетоні, практично нерозчинний в етері, хлороформі й жирних оліях. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 2-5%.

Молочна кислота, Lactic Acid, α -оксіпропіонова одноосновна оксикарбонова кислота, хімічна формула $CH_3-CH(OH)-COOH$., безбарвні гігроскопічні кристали. Розчиняється у воді, ацетоні. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 0,1-3%.

Полікватерніум-10, Polyquaternium 10, це водорозчинний білий гранульований порошок, який широко використовується як інгредієнт у продуктах для догляду за волоссям завдяки своїм антистатичним і зволожуючим властивостям. Розчинний у воді, сумісний з аніонними, катіонними, амфотерними, ПАР неіонної природи. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 0,1-0,5%.

Пантенол (провітамін B5), Dexpanthenol, є в'язкою, прозорою, безбарвною рідиною без запаху з дещо липкою текстурою. Це похідна пантотенової кислоти — вітаміну B5, відомого як «вітамін краси та молодості». На відміну від нестабільної пантотенової кислоти, Д-пантенол добре розчиняється у воді, легко проникає у глибокі шари шкіри, де поступово трансформується у вільну пантотенову кислоту. Рекомендований відсоток

введення в косметичні засоби – 0,5 – 5 %, в аптечні, лікувальні засоби до 10-15 %.

Консервант Euxyl PE 9010 є комбінацією двох активних інгредієнтів: феноксіетанолу (Phenoxyethanol) та етилгексилгліцерину (Ethylhexylglycerin). Феноксіетанол – це популярний і широко застосовуваний консервант, а додавання етилгексилгліцерину посилює його антимікробну дію. Цей інгредієнт є багатофункціональною інноваційною добавкою, яка змінює поверхневий натяг мембран мікроорганізмів, завдяки чому підвищується консервуюча активність феноксіетанола. Комплекс Euxyl PE 9010 є стабільним у широкому діапазоні рН. Консервант добре розчиняється в органічних розчинниках (спиртах, ефірах, кетонах), однак має обмежену розчинність у воді та неполярних розчинниках. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 0,5-1%.

Масло аргани -жирна олія із плодів арганового дерева (*Argania spinosa*). Одержують пресуванням. Рідина жовтого кольору, зі специфічним запахом та смаком. Містить до 45% олеїнової та до 35% лінолевої жирних кислот, каротиноїди, ферулову кислоту, стерини, поліфеноли, вітамін Е, сквален. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 1-5%.

Гідролізований морський колаген- низькомолекулярна форма колагену, отримана шляхом ферментативного гідролізу білків, виділених із луски або кісток морських риб. Це світлого кольору порошкоподібна або рідка речовина зі слабким характерним запахом, яка добре розчиняється у воді. Завдяки низькій молекулярній масі (близько 1000–5000 Да) легко засвоюється, забезпечуючи високу біодоступність. У водному середовищі утворює стабільні розчини, активно проникає в структуру шкіри та волосся, сприяючи їх зволоженню, зміцненню й відновленню. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 1-10%.

Комплекс керамідів NP, AP, EOP являють собою воскоподібну або кремову масу білого кольору зі слабким запахом, нерозчинні у воді, добре розчинні в оліях. Ці ліпідні сполуки мають високу гідрофобність,

термостійкість і стабільність у широкому діапазоні рН(4,5-7,5). Ефективно відновлюють захисний ліпідний шар, добре зволожують волосся, зміцнюють кутикулу та сприяють відновленню структури волосини. Рекомендований відсоток введення в косметичні засоби 0,1-2%.

2.2 Методи аналізу ефективності філерів для волосся

Результативність філерів для волосся можна визначити за допомогою різних методів, що поєднують суб'єктивні та об'єктивні підходи.

Суб'єктивні методи:

1. Візуальний аналіз (фотодокументація)

- Покращення зовнішнього стану волосся, зокрема рівню блиску, гладкості, шовковистості та загального здорового вигляду.
- Зменшення посічених кінчиків – визначається кількість та довжина пошкоджених кінців волосся.
- Аналізується легкість розчісування та укладання.

2. Опитування. Проводиться анкетування серед користувачів філерів для волосся щодо їхнього досвіду використання. Визначається ступінь задоволеності результатами застосування продукту.

3. Оцінка професійних косметологів і перукарів щодо загального стану волосся після застосування філерів, оцінка текстури та блиску.

Об'єктивні методи:

1. Трихоскопія -неінвазивне дослідження структури волосся та стану шкіри голови за допомогою дерматоскопа, проведене до і після використання філерів.

2. Спектроскопія (раманівська спектроскопія)- оцінка зміни хімічного складу волосся під впливом філерів.

3. Електронна мікроскопія – оцінка стану кутикули волосся на мікроскопічному рівні.

4. Тест на вологовтримуючу здатність (Moisture Retention Test) – вимірюється рівень зволоження волосся після використання продукту.
5. Тест на міцність волосся- аналіз змін у пружності та стійкості волосся до розриву [32,33].

2.2.1 Порівняльний аналіз ефективності різних форм колагену

Застосування колагену або засобів, що стимулюють його вироблення, може значно покращити зовнішній вигляд волосся, надаючи йому об'єм, м'якість і шовковистість. Завдяки здатності колагену утримувати вологу, волосся залишається зволеним, що запобігає його пересиханню.

Відгуки користувачів підтверджують високу косметичну ефективність колагену у догляді за волоссям. Однак не слід очікувати повного відновлення пошкодженої структури, оскільки великі молекули колагену не здатні проникати вглиб волосяного стрижня. Основну відновлювальну функцію виконує кератин – білок, що є ключовим будівельним елементом волосся, тоді як колаген сприяє його розгладженню та створює ефект доглянутості.

Колаген відіграє важливу роль у підтримці здоров'я волосся, нігтів, шкіри та кісток, забезпечуючи еластичність і міцність сполучної тканини. Дослідження підтверджують, що рівень колагену в організмі безпосередньо впливає на густоту і якість волосся: чим його більше, тим сильнішими і здоровішими виглядають локони. Завдяки своєму складу колаген допомагає закривати лусочки волосся, вирівнюючи його структуру. Вже після першого застосування волосся стає більш гладким і зволеним.

Крім того, колаген не лише зміцнює структуру волосся, а й бере участь у синтезі кератину – основного білка, що формує волоссяний стрижень. Підтримуючи оптимальний рівень колагену, організм активніше виробляє кератин, що сприяє покращенню текстури, блиску та загального стану волосся [29].

У косметичних засобах він використовується у різних формах, зокрема гідролізований колаген, морський колаген, тваринний та рослинний колаген, також можуть застосовуватись колагенові пептиди і амінокислотні комплекси. Вибір конкретної форми залежить від її біодоступності, розміру молекули та здатності проникати в структуру волосся (табл.2.1)

Таблиця 2.1

Порівняльний аналіз різних форм колагену [13,14]

Форма колагену	Молекулярна маса	Проникність у волосся	Основні властивості	Ефективність у косметиці
Гідролізований	3-6 кДа (кілоДальтон)	Висока	Добре проникає у структуру волосся, зменшує ламкість, робить волосся більш еластичним	Найкраще підходить для зовнішнього застосування
Морський	3-6 кДа (кілоДальтон)	Висока	Має кращу біодоступність, містить високу концентрацію амінокислот (гліцин, пролін і гідроксипролін)	Часто використовується у преміум-косметиці, через вищу ціну
Тваринний	300 кДа (кілоДальтон)	Низька	Обмежено проникає у структуру волосся через велику молекулярну масу, утворює захисну плівку на поверхні і тимчасово зволожує волосся.	Ефективність є обмеженою через погану проникність у волосся

Рослинний	0,5-5 кДа	Середня	Стимулює вироблення власного колагену, зволожує, покращує еластичність волосся, містить амінокислоти.	Не є прямим джерелом колагену, тому його ефективність нижча, ніж у тваринного і морського колагену. Застосовується як допоміжний засіб.
Колагенові пептиди	1 кДа (кілоДальтон)	Дуже висока	Досить легко проникає у структуру волосся, сприяє зміцненню, підвищенню еластичності та блиску.	Висока ефективність для відновлення волосся
Амінокислотні комплекси	До 0,5 кДа (кілоДальтон)	Середня	Сприяють синтезу власного колагену, підтримують рівень зволоженості волосся	Використовують як допоміжні компоненти

Для ефективного відновлення волосся найкраще підходять гідролізований колаген, морський колаген та колагенові пептиди, оскільки вони мають високу біодоступність і здатність проникати в структуру волосся, сприяючи його зміцненню, зволоженню та підвищенню еластичності. Амінокислотні комплекси та рослинні екстракти можуть бути корисними додатковими компонентами для підтримки здоров'я волосся, проте їх відновлювальна дія менш виражена.

2.2.2 Вплив різних типів керамідів на зволоженість та блиск волосся

Цераміди зміцнюють і відновлюють волосся. Регулярне використання косметичних засобів, що містять цераміди, значно покращує стан волосся. Воно стає більш міцним, блискучим і менш вразливим до негативного впливу високих температур під час укладання.

Продукти з церамідами допомагають утримувати вологу під кутикулою. Це сприяє підвищенню еластичності та гнучкості волосся, зменшуючи його схильність до ламкості. Ліпідні жири також «склеюють» лусочки кутикули, зберігаючи природну красу та блиск волосся [30].

Існує кілька видів керамідів, кожен із яких має свої особливості впливу на волосся (табл.2.2).

Таблиця 2.2

Вплив різних видів керамідів на структуру волосся [15,16,17]

Тип кераміду	Молекулярна структура	Вплив на волосся	Зволоження	Блиск	Додаткові ефекти
Керамід 1 CER (EOS)	Сфінго ліпіди з великими молекулами	Відновлюють цілісність кутикули та структуру	Високе	Високий	Зменшує ламкість волосся, покращує еластичність
Керамід 2 CER 2 (NS або NG)	Сфінгозин та жирні кислоти	Стимулює відновлення волосся після пошкоджень, утримує вологу	Середнє	Середній	Забезпечує захист від сухості
Керамід 3 CER 3 (NP)	Невеликі молекули Сфінгозину та негідроксигирних кислот	Покращення текстури волосся, глибоке зволоження	Високе	Високий	Відновлюють шкіру голови

Керамід 6-II CER 6 (AP)	Молочок з двома ланцюгами жирних кислот, сфінгозиною частиною є дигідросфінгозин	Покращують утримання вологи, додатковий блиск і м'якість	Високе	Високий	Регенерує пошкоджені волоссяні фолікули
Керамід 9 CER 9 (EOP)	Довгий ланцюг жирних кислот	Підвищення гнучкості та блиску, покращення зовнішнього вигляду	Середнє	Високий	Зменшує вплив агресивних факторів, покращує структуру волосся

Кожен тип кераміду має свої особливості, тому для досягнення оптимальних результатів часто використовують їх комбінацію. Кераміди 1 і 3 забезпечують глибоке зволоження та ефективно покращують текстуру волосся, в той час як кераміди 2 та 6-II зміцнюють волосся і надають йому додатковий захист.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Розглянуто фізико-хімічні властивості допоміжних і активних речовин.
2. Описано різні методи, що використовуються для оцінки ефективності філерів для волосся.
3. Проведено порівняння впливу різних форм колагену та різних типів керамідів, що застосовуються у наповнювачах для волосся, їхню дію і роль у покращенні зволоженості волосся.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА СКЛАДУ ФІЛЕРА ДЛЯ ПОШКОДЖЕНОГО ВОЛОССЯ

3.1 Обґрунтування складу

На основі проведеного аналізу літературних джерел, дії активних інгредієнтів, результатів порівняльної характеристики ефективності різних форм колагену і типів керамідів, було розроблено формулу філеру, спрямовану на інтенсивне відновлення пошкодженого волосся. До складу входять активні компоненти, що здійснюють синергічну дію на структуру пошкодженого волосся: гідролізований морський колаген, комплекс керамідів NP, AP, EOP, пантенол, масло аргани.

Додатковими компонентами є полікватерніум-10 як плівкоутворювач і кондиціонуюча сполука гліцерин як зволожувач, молочна кислота як регулятор рН та консервант Euxyl PE 9010 для забезпечення мікробіологічної стійкості (табл.3.1).

Запропонована форма випуску – рідкий філер у флаконах або ампулах з дозатором об'ємом 10–20 мл, що дозволяє зручно дозувати продукт для домашнього або салонного застосування.

Основними активними компонентами філера є гідролізований морський колаген і комплекс керамідів NP, AP, EOP. Завдяки низькій молекулярній масі, гідролізований колаген (5,0%) легко проникає у волосяні волокна, укріплює їх, підвищує пружність та сприяє зменшенню ламкості. Він також ефективно сприяє збереженню вологи в структурі волосся.

Кераміди (1,5%) відіграють важливу роль у відновленні природного ліпідного шару кутикули.

Вони знижують втрату вологи через трансепідермальний бар'єр і захищають волосся від пошкоджень, що особливо важливо при підвищеній

пористості. Завдяки використанню трьох видів керамідів досягається імітація природної структури волосся.

Пантенол (2,0%), або провітамін В5, проникає в глибокі шари кутикули, перетворюючись на пантотенову кислоту. Він має виражені зволожувальні й зміцнювальні властивості, покращує еластичність і блиск волосся, а також підтримує здоров'я шкіри голови.

Полікватерніум-10 (0,3%) — катіонний полімер, що виконує роль кондиціонера. Він покращує розчісування, усуває статичну електрику та надає волосся гладкості без створення ефекту обтяження.

Арганова олія (1,0%) є джерелом корисних жирних кислот та антиоксидантів. Вона інтенсивно живить і пом'якшує волосся, допомагає утримувати вологу та відновлює захисну функцію кутикули, надаючи волосся природного блиску.

Гліцерин (3,0%) виконує роль гідрофільного зволожувача, сприяючи насиченню волосся вологою.

Консервант Euxyl PE 9010 (0,5%) гарантує мікробіологічну стабільність засобу. Комбінація феноксіетанолу з етилгексилгліцерином забезпечує широкий спектр антимікробної дії, при цьому зберігаючи добру сумісність із шкірою.

Молочна кислота регулює кислотно-лужний баланс засобу в межах 4,5-5,0, що сприяє закриттю кутикулярних лусочок і покращенню гладкості та блиску волосся.

Кислотність (pH) є одним з ключових показників якості косметичного філера для волосся, оскільки безпосередньо впливає на сумісність засобу зі шкірою голови та структурою волосся. У розробленій рецептурі регулювання pH здійснюється шляхом додавання молочної кислоти, яка виконує подвійну функцію — як регулятор кислотності та як активний зволожувальний компонент.

На наведеному нижче графіку ілюструється залежність показника pH філера від концентрації молочної кислоти в складі засобу (рис.3.1).

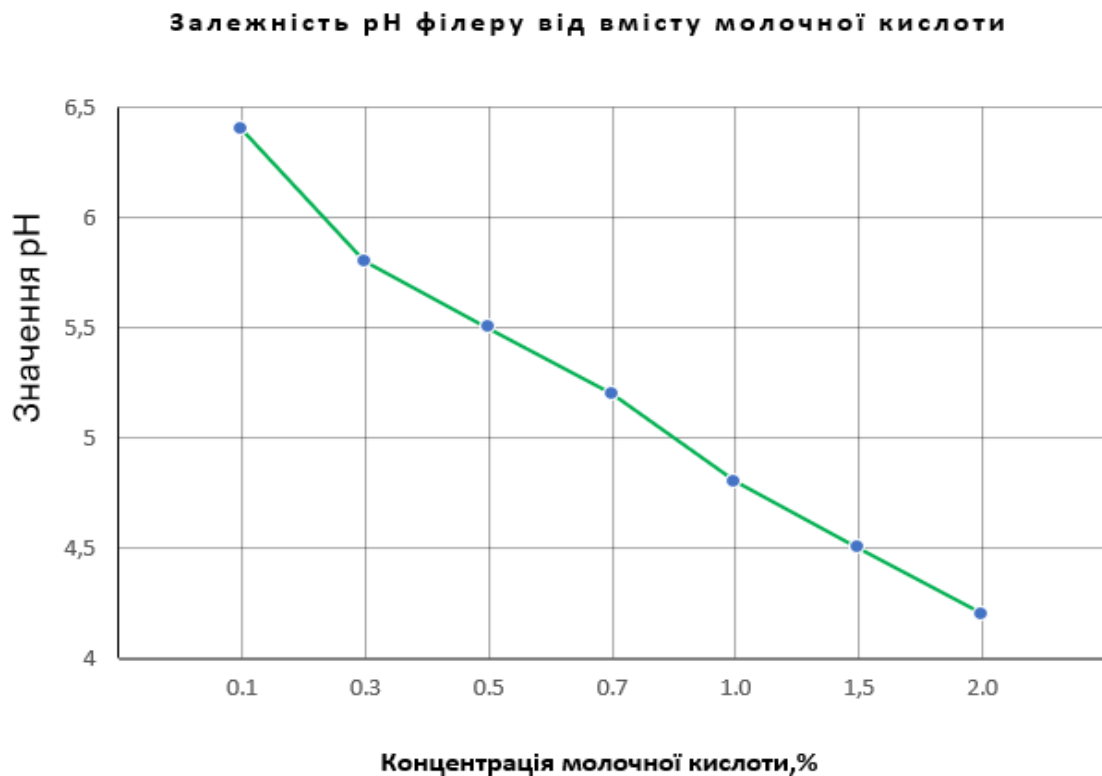


Рис.3.1.Залежність рН філеру від вмісту молочної кислоти

Зі збільшенням концентрації молочної кислоти у складі спостерігається поступове зменшення рівня рН, що зумовлено її кислотною природою. Оптимальним для засобів догляду за волоссям вважається діапазон рН 4,5–5,0, який забезпечує розгладження кутикули, поліпшення блиску волосся та зниження його ламкості.

Важлива особливість філерів для волосся полягає в тому, що їх можна використовувати як одноразово, так і курсом. Відповідь на питання про частоту їх нанесення залежить від вашої мети: якщо потрібно швидко покращити зовнішній вигляд волосся перед важливою подією, достатньо одноразового застосування як SOS-засобу (ефект збережеться до наступного миття голови).

Для досягнення результату розроблений філер рекомендується використовувати 1-2 рази на тиждень протягом 3-5 місяців [20].

Таблиця 3.1

Склад філеру косметичного для пошкодженого волосся

№	Компонент	Вміст, %	Функція, дія
1	Гідролізований морський колаген	5,0	Відновлення структури, зміцнення волосся
2	Комплекс керамідів NP, AP, EOP	1,5	Відновлення ліпідного бар'єра, зменшення ламкості
3	Пантенол (провітамін B5)	2,0	Зволоження, зменшення посічених кінчиків
4	Полікватерніум -10	0,3	Антистатичний ефект, полегшення розчісування
5	Масло аргани	1,0	Живлення. антиоксидантний ефект
6	Гліцерин	3,0	Гігроскопічна дія, підтримка водного балансу
7	Молочна кислота	До рН 4,5-5,0	Регулятор рН
8	Euxyl PE 9010	0,5	Консервант, забезпечення мікробіологічної стабільності
9	Вода очищена	До 100,0	Розчинник, основа

Таким чином, запропонований склад є збалансованим відповідно до потреб пошкодженого волосся.

3.2 Технологія промислового виробництва філеру косметичного

Розроблений філер для відновлення структури пошкодженого волосся виготовляється за багатостадійною технологічною схемою, яка включає такі стадії: підготовка сировини; приготування гідрофільних компонентів; приготування гідрофобних компонентів; емульгування; контроль якості, пакування й фасування (рис.3.2).

1. Підготовка сировини.
2. Приготування гідрофільних компонентів.
3. Приготування гідрофобних компонентів.
4. Емульгування.
5. Фасування філеру.
6. Пакування філеру.
7. Пакування пачок у коробки.

Підготовка сировини.

Приготування гідрофільних компонентів

В реактор або змішувач з мішалкою додають очищену воду (приблизно 80% від загального об'єму), підігрівають до температури 40-50 °С. Потім додається гліцерин, після чого за умов постійного перемішування вводиться Полікватерніум-10. Перемішують до повного розчинення й отримання прозорого однорідного розчину.

Приготування гідрофобних компонентів

У підготовлену водну основу поступово вводять гідролізований морський колаген, пантенол і заздалегідь диспергований у невеликій кількості води комплекс керамідів.

Емульгування

Додають арганову олію, яку емульгують за допомогою гомогенізатора. Для стабілізації рН до необхідного рівня (4,5-5,0) поступово додають молочну

кислоту. На завершальному етапі вводиться консервант при температурі не вище 40 °С, для збереження стабільності і ефективності системи.

Суміш піддається гомогенізації протягом 5-10 хвилин для досягнення однорідної текстури. Після гомогенізації філер охолоджують до 20–25 °С. За потреби об'єм коригується очищеною водою до 100%. Здійснюється оцінка основних фізико-хімічних показників: рН, в'язкості, органолептичних властивостей (колір, запах, консистенція) (табл.3.2), також проводиться мікробіологічний контроль відповідно до стандартів косметичної продукції.

Таблиця 3.2

Органолептичні показники

Показник	Норма
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина без осаду
Колір	Від прозорого до світло-жовтого
Запах	Характерний, без сторонніх запахів
Консистенція	Рідина середньої в'язкості

Фасування-готовий продукт фасується у герметичні флакони в умовах чистих приміщень, що відповідають стандартам належної виробничої практики (GMP).

Пакування-флакони філеру косметичного разом з інструкцією до застосування упаковують у пачки.

Пакування пачок у коробки. Серію готової продукції, на яку вже виданий аналітичний паспорт, відправляють на склад готової продукції.

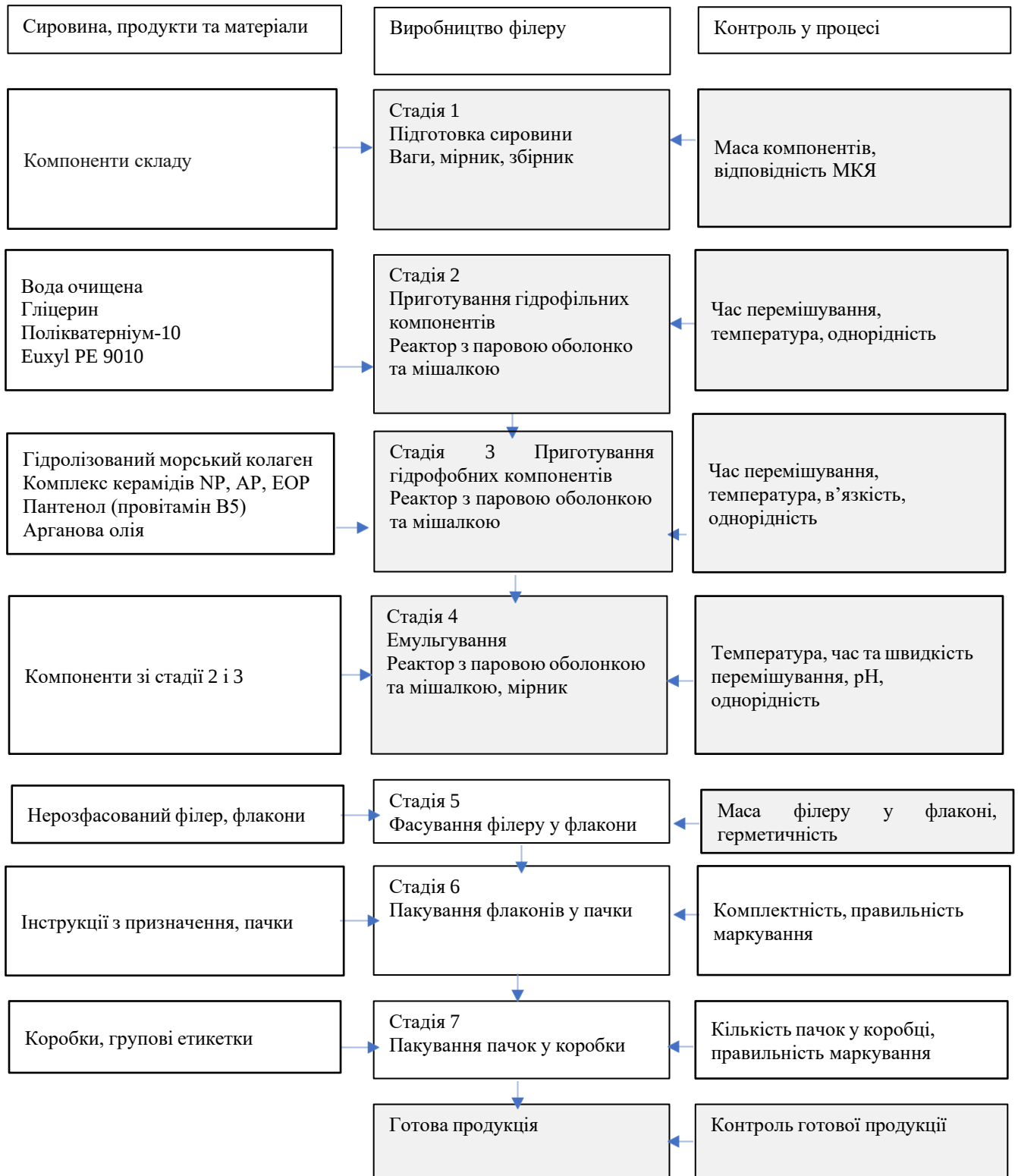


Рис. 3.2 Технологічна схема виробництва філеру косметичного

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Було розроблено тестову рецептуру філеру косметичного для пошкодженого волосся з активними речовинами: гідролізований морський колаген та комплекс керамідів NP, AP, EOP.

2. Описано технологію промислового виробництва філеру.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз літературних джерел та сучасних наукових публікацій щодо будови, функцій і пошкоджень волосся, а також ролі колагену та керамідів у його відновленні.

2. Узагальнено дані про властивості різних форм колагену та типів керамідів, їх механізм дії, здатність покращувати зволоженість, еластичність і блиск волосся.

3. Проведено маркетинговий аналіз сучасної ринкової пропозиції філерів для волосся, які містять колаген і кераміди.

4. Розроблено обґрунтований склад косметичного філера для пошкодженого волосся з використанням гідролізованого морського колагену, комплексу керамідів NP, AP, EOP, пантенолу, полікватерніуму-10, арганової олії, гліцерину та інших функціональних інгредієнтів.

5. Запропоновано технологію виробництва розробленого засобу із врахуванням вимог до якості та стабільності косметичної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фізіологія та анатомія людини : навч. посіб. для студентів ВНЗ / Л. М. Малоштан та ін. ; за ред. Л. М. Малоштан. Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2016. 288 с.
2. Основи перукарської справи / Н. А. Горбатюк та ін. Київ : Грамота, 2020. 256 с. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidrucnnyky-posibnyky-profosvita/Osnovy-peruk-spravy.pdf> (дата звернення: 10.02.2025).
3. Amy J., Michael M., Hordinsky M. K. Hair and scalp disorders: Medical, Surgical, and Cosmetic Treatments. 2nd ed. London : CRC Press, 2018. 326 p.
4. Пошкоджене волосся: Причини та шляхи відновлення. URL: <https://beauty-prof.com/poshkodzhene-volossja-prichini-ta-shljahi-vidnovlennja-ua> (дата звернення: 10.02.2025).
5. Колаген у косметології, що потрібно знати? URL: <https://vesna.care/uk/kolagen-u-kosmetologiyi-shho-potribno-znati/> (дата звернення: 10.02.2025).
6. Що таке і для чого потрібен колаген. URL: <https://isei.ua/blog/ua/shho-take-i-dlya-chogo-potriben-kolagen/> (дата звернення: 10.02.2025).
7. Кераміди (цераміди) в косметичці: Що це та чому вони важливі для вашої шкіри? URL: <https://maskacosmetics.com.ua/keramidy-czeramidy-v-kosmetyczishho-cze-ta-chomu-vony-vazhlyvi-dlya-vashoyi-shkiry/> (дата звернення: 10.02.2025).
8. Кераміди в косметології. URL: <https://isei.ua/blog/ua/keramidi-v-kosmetologi%D1%97/> (дата звернення: 10.02.2025).
9. Гідролізований колаген. URL: <https://fabo.ua/ingredient/gidrolizovaniy-kolagen> (дата звернення: 10.02.2025).
10. Сировина та технологія отримання колагену. URL: <https://collagenbar.com.ua/sirovina-ta-tehnologija-otrimannja-kolagenu> (дата звернення: 10.02.2025).

11. Керамід. URL: https://ua.sheerherb-bio.com/cosmetic-raw-materials/ceramide.html?utm_source_(дата звернення: 10.02.2025).
12. Що таке колаген та навіщо він організму? URL: <https://anc.ua/blog/shcho-take-kolagen-ta-navishcho-vin-orhanizmu> (дата звернення: 10.02.2025).
13. Колаген – типи, користь, функції, на що звертати увагу при виборі та які є протипоказання? URL: <https://foodok.com.ua/blog-foodok/shcho-take-kolagen-tipi-korist-fukts-yak-obrati-ta-yak-priymati/> (дата звернення: 10.02.2025).
14. Колаген в косметиці. URL: <https://hollyskin.com.ua/kolagen-v-kosmetitsi/> (дата звернення: 10.02.2025).
15. Кераміди в косметиці для обличчя. URL: <https://viatiara.com.ua/ua/ua-news/ceramides-101> (дата звернення: 10.02.2025).
16. Аналізатор складу косметики. Ceramide EOS, Ceramide NG, Ceramide NP, Ceramide AP, Ceramide EOP. URL: <https://safetymakeup.com.ua/> (дата звернення: 10.02.2025).
17. Фітокераміди vs кераміди, ідентичні керамідам шкіри людини. URL: https://www.cerave.ua/blogs/skincare-tips/phytoceramides-vs-skin-identical-ceramides_(дата звернення: 10.02.2025).
18. Користь керамідів для волосся. URL: <https://organic-store.in.ua/beauty/1334-korist-keramidiv-dlya-volossya.html> (дата звернення: 10.02.2025).
19. Правильний догляд за волоссям та професійні поради від лікарів-трихологів. URL: <https://bogomoletsclinic.ua/blog/pravylnyy-dohlyad-za-volossyam-ta-profesiyni-porady-vid-likariv-trykholohiv> (дата звернення: 10.02.2025).
20. Філлери для волосся: чим вони корисні і як часто їх застосовувати? URL: <https://organic-store.com.ua/beauty/1397-fillery-dlya-volos-chem-oni-polezny-i-kak-chasto-ikh-primenyat.html> (дата звернення: 10.02.2025).
21. Філер для волосся з колагеном і кератином Stop Split Ends Filler Joko Blend 10 мл. URL: <https://jokoblend.ua/filer-dlya-volossya-z-kolagenom-ta-keratinom-stop-split-ends-filler-joko-blend-10-ml> (дата звернення: 10.02.2025).

22. Що таке філер для волосся? URL: <https://maskshop.ru/blog/chto-takoe-filler-dlya-volos/> (дата звернення: 10.02.2025).
23. Навіщо потрібен філер для волосся і як ним правильно користуватися. URL: <https://medicalanswers.com.ua/novyny/navishho-potriben-filer-dlya-volossya-i-yak-nym-pravylno-korystuvatysya/> (дата звернення: 10.02.2025).
24. Мартель Дж. Л., М'яо Дж. Х., Бадрі Т., Факоя А. О. Анатомія, волоссяний фолікул. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470321/> (дата звернення: 10.02.2025).
25. Як зрозуміти, що у вас пошкоджене волосся. URL: <https://totis.hair/uk/news/kak-ponyat-chto-u-vas-povrezhdennye-volosy/> (дата звернення: 10.02.2025).
26. Ayunche - Enrich Bonding Mask - Живильна маска для пошкодженого волосся - 200ml. URL: <https://cosibella.com.ua/uk/products/ayunche-22467> (дата звернення: 10.02.2025).
27. Makeup. URL: <https://makeup.com.ua/ua/> (дата звернення: 10.02.2025).
28. Comparative Analysis of Collagen Supplementation Forms and Their Effects on Multiple Health Parameters / R. Siemiątkowski et al. *Journal of Education Health and Sport*. 2024. Vol. 65. P. 55474. URL: https://www.researchgate.net/publication/384782147_Comparative_Analysis_of_Collagen_Supplementation_Forms_and_Their_Effects_on_Multiple_Health_Parameters (дата звернення: 10.02.2025).
29. Колаген для волосся / L. Jelonek et al. URL: <https://natu.care/ua/kolagen/kolagen-na-volossya> (дата звернення: 10.02.2025).
30. Цераміди для волосся: що це? Чим корисні для волосся, застосування в косметичці. URL: <https://froomo.com/ua-ua/blog/ceramidu-dlya-volossya> (дата звернення: 10.02.2025).
31. Sinclair. R. D. Healthy Hair: What Is it? *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings*. 2007. Vol. 12(2). P. 2-5. URL: [https://www.jidsponline.org/article/S0022-202X\(15\)52655-9/fulltext](https://www.jidsponline.org/article/S0022-202X(15)52655-9/fulltext) (дата звернення: 10.02.2025).

32. Tosti A., Gray J. Assessment of Hair and Scalp Disorders. *Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings* 2008. Vol. 12(2). P 23-7. DOI:10.1038/sj.jidsymp.5650051
33. Robbins C. R. Chemical and Physical Behavior of Human Hair. 5th ed. Springer, 2012. 776 p. DOI:10.1007/978-3-642-25611-0

Додатки

Додаток А



Міністерство
охорони здоров'я
України

Національний
фармацевтичний
університет



Цим засвідчується, що

Литвиненко А.Т.

**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

Продовження дод.А

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

Продовження дод.А

ВИКОРИСТАННЯ КОЕВОЇ КИСЛОТИ У СКЛАДІ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

Литвиненко А.Т.

Науковий керівник: Петровська Л.С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

Ann1200342@gmail.com

Вступ. Коева кислота – це порошкоподібна речовина білого кольору, складається з дрібних кристалів, отримана з деяких видів грибів, в тому числі *Penicillium* і *Aspergillus* під час ферментації. Також вона міститься в сої, рисі та інших зернових, і є побічним продуктом ферментованого соєвого соусу і рисового вина. Коеву кислоту іноді використовують у харчовій промисловості як натуральний консервант. Однак, більш широке застосування вона знайшла в лікарських і косметичних продуктах, призначених для освітлення шкіри. Це пов'язано із тим, що коева кислота здатна впливати на вироблення меланіну-природного пігменту в організмі, який надає волосся і шкірі певний колір. Для підтримки синтезу меланіну необхідна амінокислота – тирозин. Коева кислота пригнічує тирозин, що призводить до запобігання процесу формування клітин, які відповідають за колір шкіри (меланогенез). Тому, як активний інгредієнт, коева кислота широко використовується в косметичних продуктах депігментуючої. Класифікується як натуральний відбілюючий активний компонент, в косметичних засобах використовується відносно недавно – з 1989 року.

Мета дослідження. Дослідження сучасних наукових даних щодо ефективності, раціональної концентрації для введення коевої кислоти до складу косметичних засобів з метою розробки складу і технології косметичного продукту вибілювальної дії.

Матеріали та методи. В якості інформаційних матеріалів були використані вітчизняні і закордонні фахові наукові публікації за обраною тематикою. З метою розробки косметичного препарату були використані такі методи дослідження як маркетинговий аналіз, порівняльний, аналітичний та метод узагальнення інформації.

Результати дослідження. В результаті досліджень було виявлено, що коева кислота досить ефективна для відбілювання пігментних плям будь-якої етіології, оскільки в засобах по догляду за шкірою забезпечує кілька ефектів. Перший, і основний – відбілювання шкіри, освітлення пігментних плям, веснянок і інших видів порушень пігментації. Другий ефект – блокує дію вільних радикалів на клітини шкіри, уповільнює процеси старіння, є антиоксидантом. Третій – антибактеріальний і протигрибковий ефект. Коева кислота блокує процеси ділення бактерій і грибків, сприяє швидшому загоєнню запалень. Важливою перевагою коевої кислоти перед іншими популярними освітлювальними інгредієнтами є те, що вона усуває пігментні плями не тільки внаслідок ефекту відбілювання, а й через зниження вироблення меланіну. Причому, саме в комбінації з такими компонентами, як вітамін С, арбутин, екстракт солодки, гліколева кислота та інші гідрокислоти, ефективність коевої

кислоти проявляється максимально. Рекомендований відсоток введення до складу косметичних засобів може складати – 0,2-1%.

Висновки. Найчастіше коеву кислоту можна знайти в складі продуктів для здоров'я і краси шкіри, а саме для лікування шкірних захворювань, пов'язаних з впливом сонця, а також шрамів і вікових плям. Крім цього, коева кислота проявляє ефективність при акне для усунення післязапальної пігментації. Вона входить до складу кремів, тоніків і лосьйонів, сироваток, пілінгів, гелів, масок, зубних паст і засобів для догляду за ротовою порожниною, а також очищаючих засобів, мило проти акне та суміші для прийняття ванни. Препарати з вмістом коевої кислоти освітлюють плями навіть десятирічної давності, попереджають появу нових, зволожують шкіру, знижують вироблення меланіну, відлущують мертві клітини. Також коева кислота ефективно усуває пігментацію у хворих меланодермією та пігментацією у вагітних жінок.