

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ПІДБІР СКЛАДУ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ХАЙЛАЙТЕРУ
ДЛЯ ТІЛА»**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи ТПКЗм20(4,10д)-01
спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація
освітньої програми Технології парфумерно-косметичних
засобів

Вероніка ДОРОФЄЄВА

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

Галина СЛІПЧЕНКО

Рецензент: професор закладу вищої освіти кафедри аптечної
технології, д.фарм.н., професор

Світлана ЗУЙКІНА

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота має стандартну структуру, включаючи вступ, три розділи, загальні висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг становить 40 сторінок. Результати дослідження представлені у вигляді 8 таблиць та 6 рисунків.

У цій роботі автор дослідив та систематизував сучасні відомості про історію хайлайтерів. Розглянуто наявні види хайлайтерів та допоміжні речовини у їх складі.

Проаналізовано колоїдну й термостабільність, однорідність, рН, структурну в'язкість, дисперсність, а також розроблено оптимальну емульсійну основу крему.

Ключові слова: хайлайтер, структурна в'язкість, основа, карбопол Ultrez 10, крем

ANNOTATION

The qualification paper has a standard structure, including an introduction, three chapters, general conclusions, a list of references, and appendices. The total volume is 40 pages. The results of the study are presented in the form of 8 tables and 6 figures.

In this paper, the author researched and systematized modern information about history. The available types of highlighter and excipients in their composition are considered.

Colloidal and thermal stability, homogeneity, pH, structural viscosity, dispersion were analyzed, and the optimal emulsion base for the cream was developed.

Keywords: highlighter, structural viscosity, base, Ultrez 10 carbopol, cream

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ХАЙЛАЙТЕРИ ТА ЇХ ІСТОРИЧНІ КОРЕНІ. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Техніка нанесення хайлайтера на тіло	8
1.2. Види хайлайтерів та їх застосування	11
1.3. Допоміжні речовини для виробництва хайлайтера	15
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	18
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА МЕТОДИ І ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
2.1. Обґрунтування вибору допоміжних речовин	19
2.2. Об'єкти дослідження	19
2.3. Визначення фізико-хімічних, технологічних та структурно- механічних характеристик хайлайтеру для тіла	22
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	23
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ХАЙЛАЙТЕРА У ВИГЛЯДІ КРЕМУ ДЛЯ ТІЛА	24
3.1. Обґрунтування виробництва хайлайтера для тіла у вигляді крему	24
3.2. Вибір компонентів та основи хайлайтера для тіла	25
3.3. Вибір кількості міки у складі хайлайтеру	32
3.4. Короткий опис технології отриманого хайлайтеру у вигляді крему	33
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	39
ВИСНОВКИ	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41
ДОДАТКИ	45

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АФІ – активний фармацевтичний інгредієнт

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ЛП – лікарський препарат

ПАР – поверхнево-активні речовини

ПВХ – полівінілхлорид

МС – механічна стабільність

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі галузь краси та догляду за собою стала не лише популярною, а й важливим масштабним сегментом економіки, що виявляє стабільність у різні економічні періоди.

Останніми роками хайлайтер став одним із найзатребуваніших засобів декоративної косметики.

Хайлайтер допомагає перенести акценти на ті частини тіла, які потрібно наголосити. Застосування цього засобу: використовується для маскування нерівностей шкіри, виділення та висвітлення певних ділянок обличчя.

Корекція відбувається завдяки дрібним світло відбивним частинкам, які входять до складу хайлайтера.

Мета дослідження. Необхідно було провести аналіз існуючих косметичних засобів у вигляді хайлайтера, які використовують для нанесення макіяжу та провести вибір компонентів з метою розробки технології хайлайтера для тіла.

Завдання дослідження. Необхідно було провести:

- провести аналіз літератури, щодо складових для створення хайлайтера у вигляді крему;
- провести аналіз існуючих хайлайтерів на ринку;
- обґрунтувати експериментально вибір речовин для хайлайтера;
- обрати склад та технологію виробництва хайлайтера для тіла та дослідити його показники якості.

Об'єкти дослідження: гліцерин, ізопропілпальмітат, диметикон, гелеутворювачі: карбопол Ultrez 21, гуарова камедь, арістофлекс; емульгатори: Ercamuls NF V, SISTERNA SP-70C, проліпід 141; олії: кунжутна, виноградної кісточки, ши, мигдальна; триетоламін та консерванти, зразки крему для тіла та міка.

Предмет дослідження. Підбір речових з метою створення хайлайтеру у вигляді крему, дослідження рН, оцінка якості отриманого косметичного засобу.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань у роботі застосовували загальні фізичні, хімічні та фармакотехнологічні дослідження.

Апробація результатів дослідження і публікації. Результати досліджень відображено в матеріалах конференції: XXXI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Актуальні питання створення нових лікарських засобів», Харків 2025.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота охоплює вступ, три розділи, загальні висновки, список використаних джерел та додатки. Зміст роботи викладено на 40 сторінках основного тексту та містить 8 таблиць і 6 рисунків.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ХАЙЛАЙТЕРИ ТА ЇХ ІСТОРИЧНІ КОРЕНІ. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Хайлайтер – це косметичний продукт, що має здатність відбивати світло, створюючи на шкірі ефект мерехтіння. Завдяки цьому шкіра виглядає сяючою та рельєфною, особливо під штучним освітленням.

«Мистецтво макіяжу», пудра з перловим відтінком була винайдена ще в 320 році до нашої ери. Сировиною для її виготовлення послуговували подрібнені перли, користь яких підтверджується результатами лікування різних захворювань у китайській медицині.

Макіяж з хайлайтером, яким ми його знаємо, почав набирати популярності наприкінці 1990-х і на початку 2000-х років. До цього макіяж здебільшого складався з тональної основи, рум'ян і бронзатора для надання форми і кольору обличчю. Ідея додавання «сяйва» або «блиску» для поліпшення рис обличчя все ще була досить новою.

У середині XVI століття театральні актори стали першими, хто застосував контуринг: вони наносили сажу та крейду на обличчя, щоб візуально окреслити та затемнити необхідні ділянки для більшої виразності.

Свій розквіт популярності хайлайтер пережив у перші роки кіно. Оскільки обличчя акторів на чорно-білому екрані здавалися плоскими, гримери, і серед них видатний Макс Фактор, винайшли скульптурування (контуринг) як спосіб надання їм об'єму [22].

Друга хвиля захоплення хайлайтерами накрила 70-ті роки, епоху природного макіяжу. Ікони модельного бізнесу Лінда Євангеліста, Наомі Кемпбелл і Крісті Терлінгтон вражали сяючою шкірою та бездоганними контурами обличчя на сторінках модних журналів. Значну роль у популяризації зіграв Кевін Окоїн, перший візажист-знаменитість, чії бестселери про макіяж відкрили секрети зіркового вигляду для звичайних жінок. Засоби для контурування та підсвічування перестали бути виключно

атрибутом кіноіндустрії, і ринок відреагував випуском знакових продуктів: у 1987 році з'явилися легендарні «метеорити» від Guerlain, а в 1991 році світ побачив консилер-хайлайтер Touche Éclat від Yves Saint Laurent [23].

Сьогодні хайлайтер займає важливе місце в б'юті-індустрії. Кожен бренд пропонує свій варіант у різних текстурах та відтінках: кремові, пудрові, розсипчасті. Візажисти активно використовують хайлайтер у модних образах, а блогери навчають технікам стробінгу та контурингу. Жодна знакова подія, як-от Греммі чи Оскар, не обходиться без його застосування.

Сучасні візажисти використовують схеми, розроблені Кевіном Окоїном та Скоттом Барнсом (візажистом Дженніфер Лопес). Вони застосовують хайлайтер, керуючись принципами світла й тіні: на вилицях для їх підняття, на спинці носа для візуального звуження, на арці Купідона для об'єму губ, на внутрішніх куточках очей для збільшення їхнього розрізу [30].

1.1 Види хайлайтерів та їх застосування.

"Макіяж – це цілий арсенал косметичних засобів і безліч витрачених годин. Манікюр, педикюр, депіляція, солярій, масаж, незліченні візити до салонів краси.

Хайлайтер – це косметичний продукт, який додає шкірі сяйва завдяки світловідбиваючим частинкам. Він допомагає підкреслити кращі риси обличчя та м'яко замаскувати деякі недоліки частин тіла [15].

Цей косметичний засіб може бути представлений у вигляді:

- рідкої форми;
- крему;
- сироватки;
- сухої форми;
- олівця

Рідкий хайлайтер – універсальний засіб для створення сяючого макіяжу. Він підходить для будь-якого типу шкіри, легко змішується з тональним кремом і забезпечує ефект вологого блиску, але використання пудри в комбінації недоречне.

Кремові засоби – незамінні помічники для моделювання обличчя. Вони дозволяють ефективно опрацьовувати великі ділянки, а також корегувати лінію підборіддя, ніс і вилиці. Для досягнення найкращого результату крем слід наносити поверх тонального крему.

Сироватка чудово підходить для сухої шкіри. Засіб забезпечує тривале та глибоке зволоження шкіри на весь день.

Універсальна пудра-хайлайтер для саява та зволоження шкіри обличчя, очей, губ, декольте, тіла та волосся. Маскує зморшки, коригує рельєф та освіжає колір шкіри. Легка формула для комфортного використання на будь-якій ділянці тіла.

Для контурування обличчя використовують олівець або стік, щоб підкреслити риси обличчя. Треба нанести та розтушувати для створення бажаного ефекту. Зручний формат дозволяє брати з собою.

Хайлайтер – це не лише самостійний косметичний продукт, але й важливий компонент багатьох інших видів декоративної косметики. Він часто зустрічається в тінях, рум'янах, тональних кремах, пудрах, помадах, бронзерах, консилерах-хайлайтерах і навіть у шимерах (світлих шимерах, що використовуються для корекції обличчя).

При використанні хайлайтерів слід враховувати тип шкіри.

Для жирної шкіри оптимально підходять хайлайтери сухої текстури. Рекомендується вибирати засоби у вигляді компактної або розсипчастої пудри. Наносити хайлайтер слід м'яким пензлем на бажані ділянки обличчя.

Для догляду за сухою та віковою шкірою обличчя ідеально підходять рідкі та кремові засоби. Вони забезпечують глибоке зволоження, ефективно маскують вікові зміни та не скочуються протягом дня.

Для світлої шкіри краще обирати тональні засоби на тон світліші за природний відтінок шкіри. Використання засобів темнішого тону може зробити образ надто холодним, а обличчя – неприродно блідим.

Щоб підкреслити смагляву шкіру, використовують хайлайтер з золотистим пігментом, але не використовують відтінок, який світліший за шкіру людини більш ніж на два тони [16].

Тіла моделей на подіумах і кінозірок на червоних килимових доріжках не виглядали б настільки ефектно, якби не макіяж. Так, макіяж для тіла! З його допомогою можна замаскувати окремі недоліки на шкірі, підкоригувати силует і зробити більш досконалим образ загалом. У розпорядженні візажистів на цей випадок є цілий арсенал декоративної косметики: тональні основи, пудри, бронзери, всілякі відтіночні лосьйони і спреї. Але якщо на бекстейджах і в гримерках все це ллється рікою, у звичайному житті така «важка артилерія» навряд чи стане в пригоді.

Однак окремі прийоми боді-мейкапа будуть корисні. Хайлайтер якраз із їхнього числа. Такі продукти можуть бути і матовими. Призначення хайлайтера не тільки підсвічувати, а й висвітлювати певну ділянку шкіри. Мерехтливий хайлайтер називають також ілюмінайзером [12].

Нанесення хайлайтеру на шкіру зробить її привабливішою, свіжішою, випещеною: вирівняти тон, надати гарного відтінку і легкого сяйва, посилити і подовжити засмагу. Це ще й чудовий засіб корекції фігури. Якщо правильно нанести його в потрібні місця, можна чудово пострункішати.

Ілюмінайзери бувають також із сатиновим і шимерним покриттям. Сатинове - дає делікатне, природне світіння. Такі засоби підходять для щоденного використання.

Шимерні хайлайтери - для особливого випадку, коли потрібно блищати в буквальному сенсі. Містять великі мерехтливі частинки.

У використанні хайлайтера є кілька загальних правил.

Його наносять тільки на відкриті ділянки тіла (ноги, руки, шию, декольте), після ретельного очищення і зволоження шкіри. Крем має добре вбратися [28].

Обов'язково очищайте шкіру від хайлайтера. Для цього можна використовувати серветки для зняття макіяжу або засоби. Не варто наносити ілюмінайзер занадто щедро [18].

1.2 Техніка нанесення хайлайтера на тіло

При нанесенні на все тіло нам потрібен спеціальний крем або олія для тіла з мерехтливими частинками. Такі засоби теж бувають різними за кольором - золотисті, бронзові, рожевих відтінків. Їхнє призначення - візуально вирівняти тон шкіри, зробити її рівнішою, надати гарного відтінку, посилити і продовжити засмагу. Підкреслити, зробити візуально більш рельєфними м'язи. Тіла бодібілдерів такі досконалі не в останню чергу завдяки щедро нанесеній тонувальній і світловідбивній косметиці. Застосовувати лосьйон слід на всіх відкритих ділянках тіла. Засіб можна використовувати як сам по собі, так і змішувати зі зволожувальним кремом, якщо вам потрібне делікатне, ледь помітне сяйво шкіри [19, 29].

Метою нанесення на ноги є візуальне їх подовшення та стрункість, корегування форми. Для цього використовують тональний засіб кольору засмаги і хайлайтер - за відтінком він має бути світлішим. Спочатку наноситься зволожувальний крем. Тональний засіб слід нанести на зовнішню і внутрішню сторону стегон, колін і гомілки. Потім необхідно провести хайлайтером рівну лінію по центру ноги спереду і ззаду, добре розтушувати межі пальцями. Але можна обійтися й одним хайлайтером, особливо, якщо шкіра ніг засмагла [20].

Хайлайтер зробить руки більш витонченими, підтягнутими. Наносять спочатку зволожувальний крем. На зовнішню сторону плеча і передпліччя наноситься ілюмінайзер у вигляді рівної лінії, межі та розтушовується

Оброблена ілюмінайзером уся зона декольте може мати грубуватий вигляд. Краще обмежитися улоговинкою між молочними залозами. Візуально груди стануть більшими [25].

Щоб привернути увагу до красивих плечей і спини, наносять невелику кількість хайлайтера на ключиці, лопатки і верхню частину плеча. Попередньо шкіру ретельно зволожують. Найпопулярніші хайлайтери наведено в табл.1.

Таблиця 1

Популярні хайлайтери

Найменування	Застосування	Країна-виробник
1	2	3
L'oreal Alliance Perfec	Косметичний засіб, використовується професійно. Має рідка текстуру та природний блиск	Франція
Chanel Poudre lumiere Мерцаюча пудра-хайлайтер	Кремowo-пудрова текстура, легка та делікатна, розкривається безліччю золотистих відблисків.	Франція
Maybelline Master Strobing Stick	Використовують для виконання модної техніки скульптурування обличчя (стробінг)	Америка
Yves Saint Laurent Touche Eclat Shimmer Stick	Шкіра набуває сяючого та ніжного мерехтливого вигляду. Невагома кремova консистенція забезпечує легке нанесення на шкірний покрив.	Франція
Pupa Strobing	За допомогою палетки для контурінгу та стробінгу від Pupa, що складається з	

Продовж. табл.1

1	2	3
	чотирьох високоякісних косметичних продуктів з шовковистою текстурою, ви зможете ідеально підготувати свою шкіру для фотографій та селфі.	Італія
Gosh Copenhagen Lumi Drops Highlighter	Хайлайтер дарує шкірі відпочилий вигляд, покращує її тонус і додає чарівного сяйва. Світловідбивні частинки у складі засобу допомагають вигідно підкреслити риси обличчя.	Німеччина
Catrice High Glow Mineral Highlighting Powder	Формула цього косметичного засобу ідеально підходить для сухої та жирної шкіри. Включення перлів допомагає підкреслити природну красу.	Німеччина
MAC Dazzle Highlighter	Необхідне сяйво обличчю забезпечують різнобарвні відблиски. Кремова формула запобігає осипанню, а легкість нанесення дозволяє використовувати засіб на будь-яких ділянках шкіри для блискучого ефекту.	Канада
Essence Blossom Dreams Rainbow	Універсальний для будь-якого типу шкіри. М'яка кремова текстура з райдужним ефектом. Пропонується у сухій та рідкій формі.	Німеччина
NYX Professional Makeup Born to Liquid Glow	Хайлайтер підкреслює свіжість шкіри легким сяйвом.	США

Продовж. табл.1

1	2	3
Олійка хайлайтер для тіла з шиммером Coconut Highlighting Body Oil	Натуральна олія для тіла з екстрактом кокоса забезпечує глибоке живлення та зволоження шкіри. Олії жожоба та мигдалю покращують еластичність шкіри, а антиоксидантна дія компонентів захищає її від негативного впливу	США
Рідкий хайлайтер для обличчя і тіла Variété	Живить шкіру та надає яскравого відтінку	Польща
Bali Body Body Highlighter	Надає шкірі м'яке розмиття, створюючи ефект фокусу на руках, ногах, декольте або інших ділянках, забезпечуючи розкішний, глянцевиий вигляд	Україна
Парфумований хайлайтер для тіла Robeauty	Створює м'яке, сяюче покриття, немов перламутрова вуаль. Кремова консистенція забезпечує рівномірне нанесення без розводів та слідів	Україна
Хайлайтер для обличчя і тіла у спреї Sheglam Go Go Glow Highlighting Body Mist	Інноваційний засіб який створює миттєвий сяючий ефект на шкірі. З легкістю підкреслює свою природну красу та додає вишуканий блиск вигляду. Формула у вигляді спрею забезпечує легке та рівномірне нанесення, забезпечуючи при цьому стійкість та природний блиск.	Китай

Аналіз ринку показав, що вибір хайлайтерів надзвичайно широкий, і більшість з них імпортного походження. Проте, представлені вище варіанти хайлайтерів доступні за ціною для широкого кола споживачок. На ринку все більше з'являється вітчизняних розробок, але попит змушує розробляти та поповнювати ринок новими косметичними засобами [27].

1.3 Допоміжні речовини для виробництва хайлайтера

При виробництві хайлайтерів у вигляді м'якої форми використовують наступні групи допоміжних речовин: розчинники; гелеутворювачі; регулятори рН; консерванти; коригенти аромату. До складу також можуть входити антиоксиданти, стабілізатори, коригенти кольору, емульгатори та інші [13].

Згідно з науковою літературою, у виробництві хайлайтерів найчастіше використовуються такі гелеутворювачі: арістофлекс, колаген, синтетичні карбомери (карбополи), ксантанова і гуарова камедь, агар-агар, пектин, альгінати, тракагант, похідні целюлози: гідроксиетилцелюлоза, карбоксиметилцелюлоза, натрій карбоксиметилцелюлоза [2, 6,7].

Також до складу можуть додавати полівініловий спирт, модифікований крохмаль, метилцелюлозу, геланову та камедь річкового дерева, желатин, агар-агар-агар, ксілоглюкан та інші.

На структурно-механічні якості кремового хайлайтера впливають фізико-хімічні характеристики та молекулярна будова речовини, що утворює гель. Утворення гелю залежить від таких параметрів, як ступінь полімеризації та кількість функціональних груп (естерифікації, амінування, ацетилювання та подібних), концентрація гелеутворювача, температура, рівень рН, наявність катіонів, дегідратуючих агентів тощо [3].

Для поліпшення реологічних характеристик гелів часто використовують суміш різних гідроколоїдів [3, 26].

Найбільш вживані гелеутворювачі наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Характеристика вживаних гелеутворювачів

Найменування	Опис	Характеристика	Виробники
1	2	3	4
Ксантанова камедь є результатом ферментативного процесу з використанням бактерій <i>Xanthomonas campestris</i> .	Має вигляд білого або сірувато-білого порошку, який є без запаху та смаку.	Характеризується гарним набуханням у воді різної температури. Розчини не втрачають своїх властивостей при температурах 100-110°C.	Основні виробники: ADM та CP, а також Kelco (США), Danisco (Данія) і Deosen Corporation Ltd. (Китай)
Гуарова камедь – це речовина, яку отримують шляхом екстракції з насіння рослини <i>Cyamopsis tetraganoloba</i> .	Це білий порошок, який не має запаху	Його використовують для загущення, стабілізації та гелеутворення. Без проблем розчиняється в холодній воді, утворюючи в'язкі розчини або гелі, що залежить від його кількості.	Vikas (Індія), Gums (Індія)
Альгінати	Представляє собою волокнистий порошок або гранули жовтувато-білого кольору, який інколи може мати сіруватий відблиск.	З водою утворюють в'язкі розчини або гелеподібні структури. Застосовуються як загусники, стабілізатори, емульгатори.	Danisco (Данія), Quindao Bright, Seaweed Group (Китай)
Карбопол Ultrez	Білий, гігроскопічний порошок, що не має жодного запаху.	Формула гелю з карбополом забезпечує його стабільність - він	

Продовж.табл.2

1	2	3	4
		не розшаровується, не висихає, не утворює комків і залишається незмінним у кольорі. Крім того, він легкий у застосуванні: добре розчиняється у воді та чудово комбінується з різними активними складниками.	Ultrez 10 (Бельгія), Carbopol ETD 2001 (Німеччина), Carbopol 934 (Synthalen M) (Німеччина), Carbopol 940 (Synthalen K) (Німеччина), Carbopol 941 (Synthalen L) (Німеччина)
Арістофлекс Aristoflex	Білий порошок, що має дрібну кристалічну структуру.	Aristoflex надає емульсіям гарні реологічні якості та приємні відчуття при нанесенні. Крім того, вони можуть бути розроблені при низьких значеннях рН (від 4,0).	Clarinet (Швейцарія)
Натрій карбоксиметилцелюлоза	Кристалічний порошок білого кольору.	Здатний розчинятися у гарячій і холодній воді, а також у 50% розчині етилового спирту. У водних розчинах поводить ся як поліелектроліт і проявляє властивості захисних колоїдів. рН від 6,5 до 8,0	Akzo Nobel (Нідерланди) CP Kelco (США)

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Проведено літературний огляд, розглянуто класифікацію хайлайтерів, їх асортимент на ринку, а також визначено перспективи використання хайлайтерів.
2. Досліджено допоміжні речовини, найбільш вживані гелеутворювачі, які використовують для виготовлення хайлайтерів.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

МЕТОДИ І ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Обґрунтування вибору допоміжних речовин

Завдяки своїм унікальним властивостям, кожен компонент був ретельно відібраний для використання. Ізопропілпальмітат забезпечує пом'якшення та розгладження шкіри, гліцерин – зволоження, кукурудзяна олія, збагачена вітаміном Е, має антиоксидантну, пом'якшувальну та поживну дію, покращуючи колір обличчя. Виноградна кісточкова олія відома своєю протизапальною та регенеруючою дією, сприяє омолодженню та пружності шкіри, підтримує водний баланс і є потужним антиоксидантом. Завдяки своїм протизапальним, регенеруючим і тонізуючим властивостям, мигдальна олія ефективно знімає подразнення, бореться з сухістю та шорсткістю шкіри, насичує її корисними речовинами, очищає та нормалізує гідробаланс. Олія ши, у свою чергу, забезпечує захист від несприятливих погодних умов та УФ-променів, допомагає запобігти утворенню зморшок, заспокоює подразнену шкіру та інтенсивно зволожує її. Кокосова олія забезпечує зволоження та має протизапальні властивості [1, 11].

2.2 Об'єкти дослідження

Легкий та нежирний ізопропілпальмітат – універсальний інгредієнт для догляду за шкірою будь-якого типу. Швидко проникаючи в шкіру, він забезпечує їй шовковистість, еластичність та утворення тонкої захисної плівки, яка пом'якшує та розгладжує. Відомий своїми зволожуючими, протизапальними та поживними властивостями, ізопропілпальмітат сприяє розгладженню дрібних зморшок і захищає шкіру від зовнішніх агресорів.

Його здатність формувати стійкий захисний шар робить його незамінним у сонцезахисних засобах, а м'яка дія – у косметичі для ніжної шкіри.

Гліцерин – це безбарвна, в'язка рідина, що широко використовується в різних галузях: харчовій, медичній, сільськогосподарській та текстильній промисловості. У косметичі гліцерин цінується за свої зволожуючі та омолоджуючі властивості.

Основні переваги гліцерину для шкіри:

- зволоження: гліцерин ефективно утримує вологу, забезпечуючи глибоке зволоження шкіри. Він здатний притягувати вологу з повітря, насичуючи шкіру;
- омолодження: розгладжує зморшки, підвищує пружність та еластичність шкіри, надаючи ліфтинг-ефект;
- захист: створює захисний бар'єр на поверхні шкіри, вирівнює тон та сприяє видаленню ороговілих клітин;
- регенерація: стимулює процеси регенерації та покращує обмінні процеси в шкірі;
- детоксикація: тонізує шкіру, сприяючи виведенню токсинів та забруднень з пор;
- посилення дії інших компонентів: покращує проникнення та ефективність інших корисних речовин у складі косметичних засобів.

Завдяки цим властивостям гліцерин є популярним інгредієнтом у косметичних формулах, особливо в поєднанні з вітамінами, гіалуроновою кислотою, пептидами та рослинними оліями.

Кукурудзяна олія - цінний косметичний інгредієнт, оскільки містить вдвічі більше вітаміну Е, ніж оливкова та соняшникова олії. Вітамін Е допомагає боротися з передчасним старінням, розгладжуючи дрібні зморшки та вирівнюючи тон шкіри [17].

Цінна олія виноградних кісточок містить потужний вітамінний комплекс, що є ключем до підтримки молодості та здорового балансу шкіри.

Її поліненасичені жирні кислоти чудово регулюють жирність і забезпечують необхідне зволоження. Присутній у складі хлорофіл не лише надає приємного відтінку, але й має виражені антибактеріальні та тонізуючі властивості. Регулярне застосування олії робить шкіру пружною та надає їй здорового сяйва. Завдяки високому вмісту антиоксидантів, олія виноградних кісточок є незамінним засобом для зрілої шкіри, оскільки ефективно бореться зі старінням та стимулює природний синтез колагену [10].

Багатий склад *мигдалевої олії*, що включає незамінні для шкіри компоненти, сприяє прискоренню регенерації клітин епітелію. Це зумовлює її омолоджуючі властивості та здатність поліпшувати колір обличчя. Крім того, вітаміни А, В, Е та F, присутні в олії, благотворно впливають на всі типи шкіри [5].

Завдяки вмісту вітамінів Е, А, F, та олеїнової та поліненасичених жирних кислот, мінералів і солей, засіб забезпечує комплексний догляд за шкірою. Вітамін А відповідає за зволоження, вітамін Е стимулює регенерацію та поділ клітин, а вітамін F контролює секрецію сальних залоз і звужує пори. У комплексі ці компоненти надають лікувальну, зволожуючу, відновлюючу, доглядаючу та живильну дію.

Масло ши – цінний продукт з лікувальними, профілактичними та косметичними властивостями для шкіри обличчя. Його багатий вітамінний склад покращує стан проблемної шкіри, розгладжує, зволожує, живить, оздоровлює та матує її. Підходить для будь-якого віку, допомагає боротися зі зморшками та захищає від зовнішніх факторів. Завдяки вмісту жирів, масло ши регенерує шкіру, стимулює вироблення колагену та має сонцезахисні властивості. Регулярне застосування покращує колір обличчя, підвищує тонус і пружність, зменшує глибину зморшок, усуває лущення, наслідки опіків, зволожує, зменшує рубці та шрами. Ефективне при дерматитах, екземі та інших запаленнях, відновлює пошкоджену, зневоднену та втомлену шкіру [5, 9].

Кокосова олія – незамінний компонент у косметичі завдяки двом ключовим властивостям: антисептичній та регенеруючій. Її антисептична та загоювальна дія обумовлена жирними кислотами (каприноюю, лінолевою, лауриноюю тощо), які прискорюють загоєння ран та тріщин. Регенерація шкіри також є заслугою цих кислот, а аскорбінова, пантотенова та олеїнова кислоти ефективно борються зі зморшками та живлять зів'ялу шкіру. Вітаміни В1 та В6 підсилюють захисні функції шкіри від зовнішнього впливу.

Міка являє собою дрібнодисперсний порошок, отриманий шляхом спеціальної обробки природних слюдяних порід. Слюда, у свою чергу, є одним з найпоширеніших мінералів, що входять до складу інтрузивних, метаморфічних та осадових гірських порід, а також цінною корисною копалиною.

Завдяки своїй натуральності та безпечності, міка знайшла широке застосування в натуральній доглядовій, декоративній та мінеральній косметичі. Серед її видів особливо популярною є міка серіцит. Шляхом нанесення на неї пігментів оксиду заліза отримують різноманітну кольорову перламутрову міку з різним рівнем сяйва.

2. 3 Визначення фізико-хімічних, технологічних та структурно-механічних характеристик хайлайтеру для тіла

Дослідження органолептичних властивостей

Зовнішній вигляд, запах, колір та однорідність хайлайтеру визначали органолептичним методом. Випробувану м'який косметичний засіб наносять рівним шаром в 1-2 мм на предметне скло і вивчають зовнішній вигляд і колір, потім легким розтиранням встановлюють відсутність грудок (однорідність) [24].

Визначення структурно-механічних властивостей. Для вивчення

структурно-механічних властивостей отриманого хайлайтеру використано реологічні методи дослідження з використанням ротаційного віскозиметра [4, 21].

Визначення значення рН. Визначали потенціометрично, використовуючи рН метр, згідно вимог ДФУ.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Проведено аналіз допоміжних речовини, які можуть бути використані при виробництві хайлайтера для тіла.

2. Розглянуто основні характеристики ізопропілпальмітату, гліцерину, олії: кукурудзяної, виноградних кісточок, мигдалевої, ши та кокосової та міку.

3. В процесі роботи розглянуті загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, реологічні методи аналізу при проведенні науково-експериментальних досліджень розробки складів, технології, оцінки якості та вивчення стабільності отриманого хайлайтера для тіла.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ХАЙЛАЙТЕРА У ВИГЛЯДІ КРЕМУ ДЛЯ ТІЛА

3.1 Обґрунтування виробництва хайлайтера для тіла у вигляді крему

Переваги кремового хайлайтеру зумовлені його щільною текстурою, яка забезпечує гарне вбирання та стійкість на шкірі. Він чудово підходить для нанесення на великі ділянки такі як ноги, руки а також для підкреслення блиском ключиць або зони декольте [1].

На першому етапі експериментальних досліджень метою було знайти оптимальний склад емульсійної основи крему, яка характеризується такими властивостями:

- мати гарну розчинність для багатьох інгредієнтів з різними фізико-хімічними властивостями;
- забезпечувати збереження водно-ліпідної плівки та епідермального бар'єру шкір;
- бути зручною при нашкірному застосуванні.

Асортимент допоміжних речовин, що входять до складу емульсійних кремів, є різноманітним [2]. Допоміжні компоненти емульсійних основ розрізняються за джерелом отримання (природні, напівсинтетичні та синтетичні), хімічною будовою і функціональним призначенням.

Сучасна фармацевтична та косметична промисловість пропонує необмежену кількість носіїв різного складу, проте всі емульсії мають спільну ознаку: вони складаються з гідрофільної та гідрофобної фаз, рівномірно розподілених одна в одній за допомогою емульгаторів або поверхнево-активних речовин (ПАР). Отже, розробка емульсійних основ-носіїв передбачає підбір раціонального співвідношення масляної та водної фаз.

3.2 Вибір компонентів та основи хайлайтера для тіла

Літературний аналіз обґрунтував вибір наступних компонентів крему: ізопропілпальмітат (зволоження, пом'якшення), гліцерин (вологоутримання, пом'якшення, зволоження), емульгатори, гелеутворювачі, міка. В табл. 4 наведено склади основ.

Таблиця 4

Експериментальні склади основ

№ з/п	Назва компонента	Кількість компонента, г							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Олія кукурудзяна	10	10	10	10	10	10	10	10
2	Ercamuls NF V	3	3	3	3				
3	Гуарова камедь				1	1			
4	Проліпід 141					2	2	2	2
5	Карбопол Ultrez 21			1			1		
6	Арістофлекс		1					1	
7	Карбопол Ultrez 10	1							1
8	Триетаноламін	0,5		0,5			0,5		0,5
9	Гліцерин	10	10	10	10	10	10	10	10
	Вода очищена	до 100,0							

Оцінку приготованих основ проводили за органолептичними та споживчими показниками. Також визначали їх колоїдну і термостабільність, структурну в'язкість, рН, дисперсність і ступінь penetрації в агаровий гель.

За зовнішнім виглядом експериментальні зразки були однорідними білого кольору із жовтуватим відтінком, характерного запаху; значення рН

були в межах 4,5 - 5,3 (норма 4,5- 5,5) щодо лікарських форм для тіла (табл.5).

Ось головні причини, чому шкірі необхідний правильний рН-баланс:

1. *Бар'єр від мікробів та інфекцій*: кислотний шар шкіри запобігає розмноженню шкідливих бактерій. Підвищений рН послаблює цей захист і може викликати акне, дерматит та інші подразнення.

2. *Збереження гідратації*: оптимальний рН допомагає шкірі утримувати вологу, запобігаючи сухості. Лужне середовище порушує її бар'єрні властивості, що призводить до сухості та лущення.

3. *Підтримка регенерації*: нормальна кислотність шкіри сприяє її оновленню, роблячи її гладкою та здоровою.

Кращі показники мали склади № 1 – 3, які обрано для подальших досліджень.

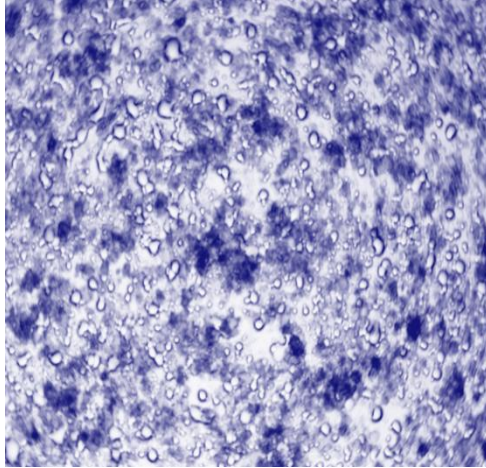
Таблиця 5

Показники якості досліджуваних зразків емульсійних основ

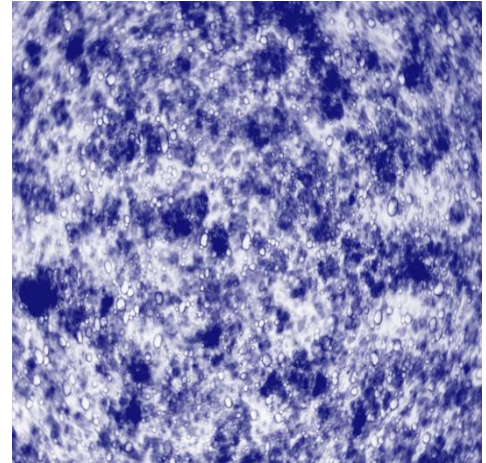
№ основи	Показники якості				
	Колоїдна стабільність	Термо- стабільність	Однорідність	рН	Структурна в'язкість, мПа·с (20 об/хв, 20°C)
	візуальне спостереження				
1	2	3	4	5	6
1	Стабільна	Стабільна	Однорідна	4,8 ± 0,09	8065 ± 19
2	-//-	-//-	-//-	4,9 ± 0,09	8995 ± 21
3	-//-	-//-	-//-	5,3 ± 0,10	8047 ± 22
4	-//-	-//-	-//-	4,9 ± 0,08	2052 ± 24
5	-//-	-//-	-//-	4,8 ± 0,09	5145 ± 25
6	-//-	-//-	-//-	5,0 ± 0,10	6120 ± 34
7	-//-	-//-	-//-	5,2 ± 0,07	4019 ± 23

8	-//-	-//-	-//-	$4,5 \pm 0,07$	2082 ± 16
---	------	------	------	----------------	---------------

Для оцінки однорідності отриманого хайлайткра у вигляді крема проводили дослідження з різним вмістом кукурудзяного масла, як найбільшого компонента масляної фази (зразки а та б) та різні гелеутворювачі (рис. 1-3).

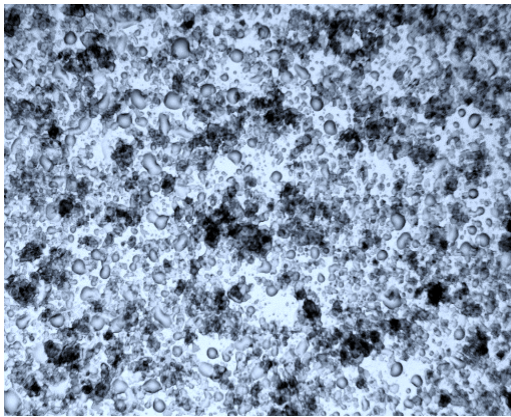


а) вміст 10 %

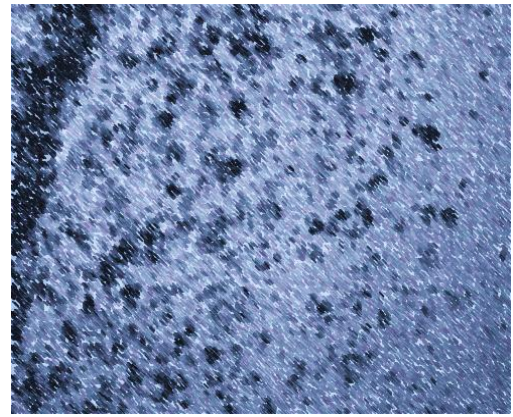


б) вміст 15 %

Рис. 1 Дисперсність часток масляної фази (склад № 1)

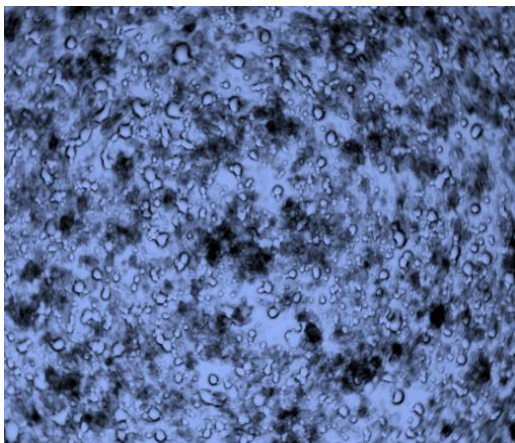


а) вміст 10 %

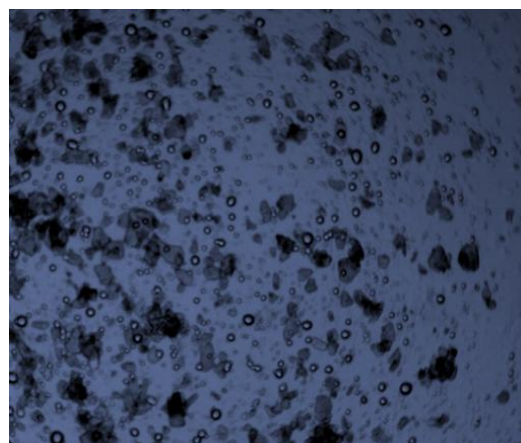


б) вміст 15 %

Рис. 2 Дисперсність часток масляної фази (склад № 2)



а) вміст 10 %



б) вміст 15 %

Рис. 3 Дисперсність часток масляної фази (склад № 3)

Зразки містили 10 та 15 % кукурудзяної олії. Завдяки найменшому розміру частинок (найвищій дисперсності), зразок 1 є найбільш стійким до розшарування серед досліджуваних. Він містить 15 % кукурудзяної олії, а його гелеутворювачем є карбопол Ultrez 10.

До складу крему-хайлайтеру також було введено олію: кунжутну (2 %), виноградної кісточки (3 %), ши (5 %), кокосову (2 %), мигдальну (5 %). Концентрацію кожної олії обирали за літературними даними існуючих хайлайтерів.

Наступним етапом вивчали реологічні властивості обраних зразків (структурну в'язкість, ступінь тиксотропності, механічну стабільність), які оцінювали при температурі 20°C за допомогою ротаційного віскозиметра «Myr 3000 V2R» («Viscotech», Іспанія) у системі коаксіальних циліндрів за методикою (ДФУ I вид., п. 2.2.10 с. 24) у обраному діапазоні швидкостей зсуву. Отримані результати наведено на рис. 4.

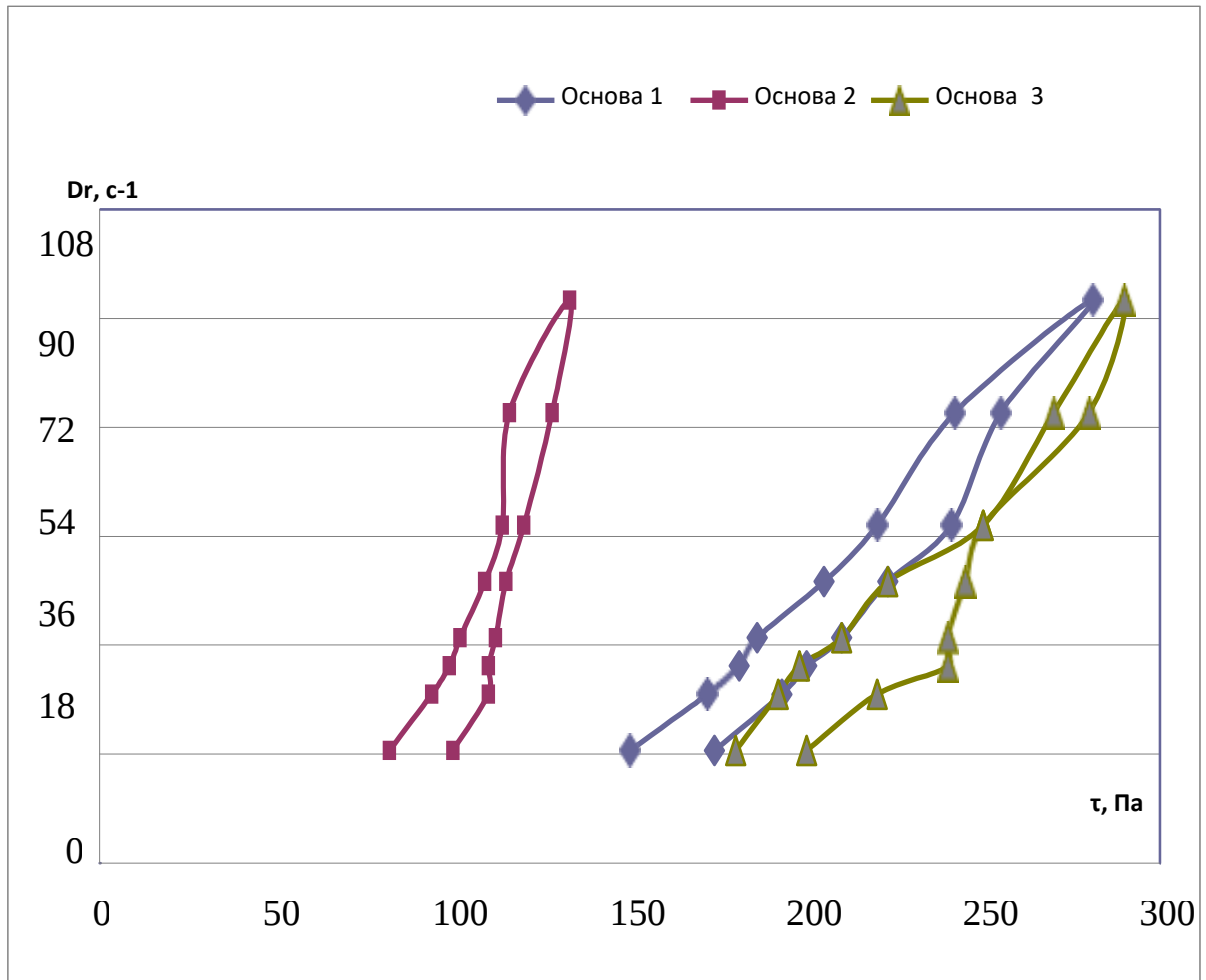


Рис. 4 Реограми плинущ обраних експериментальних основ

Проведені дослідження показали, що структурна в'язкість при 20 об/хв і 20 °С для була для: № 1 – (9056 ± 23) мПа·с, № 2 – (6122 ± 32) мПа·с, № 3 – (10987 ± 21) мПа·с (значення в'язкості виходить за межі реологічного оптимуму). Усі основи характеризувались неньютонівським типом течії і тиксотропними властивостями.

Для зразку № 1 і 2 ми спостерігали петлі гістерезису, які мали площу середньої величини; для основи № 3 була характерна переривчаста петля гістерезису, так як висхідна і низхідна криві стикались при швидкості зсуву 54 с^{-1} . Помірна тиксотропія і пластичний тип текучості зумовлює добру намащуваність зразків № 1 і 2 та легкий розподіл на шкірі, а також задовільну здатність до вивільнення з туб.

Механічну стабільність (МС) досліджуваних зразків визначали як відношення межі міцності структури до руйнуванням (τ_1) до величини межі міцності після руйнування (τ_2). Значення МС (норма 1) у досліджуваних зразків були: № 1 – 1,0; № 2 – 1,12; № 3 – 1,08.

Отже, на основі оптимальних значень досліджуваних параметрів, ми віддали перевагу складу № 1, до якого входять: кукурудзяна олія, Ergamuls NF V, гуарова камедь і гліцерин.

Забезпечення мікробіологічної стабільності є критично важливим для якості та стабільності косметичних продуктів, оскільки безпосередньо впливає на їхню ефективність і безпечність використання на шкірі.

М'які лікарські форми з великою часткою води (гелі, емульсійні мазі, креми) є найбільш сприятливим середовищем для мікробного забруднення та швидкого розмноження мікроорганізмів.

З метою забезпечення мікробіологічної чистоти лікарських засобів для зовнішнього застосування процес їх виробництва здійснюється у відповідності до санітарно-гігієнічних стандартів, а також передбачає включення до рецептури антимікробних консервантів.

У косметології використовується широкий спектр консервантів для запобігання росту бактерій, грибків та плісняви в косметичних продуктах, тим самим забезпечуючи їхню безпеку та тривалість зберігання.

Вибір консерванту залежить від багатьох факторів, включаючи тип продукту, його склад, рН та вимоги законодавства.

Експериментальні дані наведені у табл. 6.

Результати експериментальних досліджень підтвердили, що для досягнення консервуючого ефекту та пригнічення розвитку мікрофлори у складі потрібно застосовувати калію сорбат (0,20 %).

Таблиця 6

Вивчення ефективності антимікробних консервантів у зразках халайтеру у вигляді крему

Серія зразка	Термін експозиції	Вимоги ДФУ (критерій А)		Число мікроорганізмів – lg КУО/г; * lg зменшення				
		К-сть бак., * lg зменшення	К-сть гриб., * lg зменшення	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>A. brasiliensis</i>	<i>C. albicans</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,9 % р-н NaCl	Відразу після контамінації	10 ⁶	10 ⁵	6,72	7,72	7,50	6,34	7,00
№ 1 Зразки з калію сорбатом (0,20)	2 доби	*2	-	<u>4,25</u> *2,47	<u>5,45</u> *2,27	<u>3,6</u> *3,9	3,12	2,5
	7 діб	*3	-	<u>2,08</u> *4,64	<u>2,12</u> 5,6	<u>2,0</u> *5,50	2,0	0
	14 діб	-	*2	2,00	0	2,00	<u>0</u> *6,34	<u>0</u> *7,00
	28 діб	H3	H3	2,00	0	0	0	0
№ 2 Зразки з калію сорбатом та саліциловою кислотою (1:1)	2 доби	*2	-	<u>3,0</u> *3,72	<u>4,2</u> *3,52	<u>3,8</u> *3,7	3,30	2,14
	7 діб	*3	-	<u>0</u> *6,72	<u>0</u> *7,72	<u>0</u> *7,50	HВ	HВ
	14 діб	-	*2	HВ	HВ	HВ	<u>0</u> *6,34	<u>0</u> *7,00
	28 діб	H3	H3	HВ	HВ	HВ	0	0

Продовж.табл.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
№ 3 Зразки без консерванта	2 доби	-	-	6,55	7,75	7,4	6,45	6,88
	7 діб	-	-	6,9	8,12	7,85	7,34	7,21
	14 діб	-	-	7,45	8,5	8,25	7,86	7,56
	28 діб	-	-	7,68	8,82	9,22	8,16	7,74

Примітки: НВ – не виявлені життєздатні клітини мікроорганізмів; НЗ – не збільшується число життєздатних клітин мікроорганізмів, що визначене на 7 добу (для бактерій) чи 14 добу (для грибів).

3.3 Вибір кількості міки у складі хайлайтеру

Рідкі, кремові та пудрові хайлайтери можуть мати різний відсоток міки. Хайлайтери з інтенсивним сяйвом міститимуть більшу кількість міки, ніж ті, що мають ледь помітне світіння.

Більші частинки створюють більш помітний блиск, тому їх може бути менше за кількістю, ніж дрібних частинок для розсіяного сяйва.

Нами використані 3 вида міки: бежева Pearl pink, (Франція, Sensient), бронзова Colorona Bronze (Німеччина, Merck) та золота Gold 24 Karat (Німеччина, Merck).

Обирали їх кількість та оцінювали отриманий ефект. Були проведені дослідження по вибору кількості міки та оцінені отриманні результати (табл. 7).

Дослідження починали з введення 10%, 15% та 20 %. Проводили нанесення на шкіру та оцінювали результат. Із отриманих досліджень побачили, що міка бежева та золота більше пасує для нанесення тіла з метою отримання імітації загару та надання чіткості шкірі. Другий зразок (бронза) більше підійде для шкіри обличчя. Нами був обраний зразок міки Gold 24 Karat в кількості 20%.

Таблиця 7

Характеристика отриманих зразків хайлайтеру від виду та вмісту міки

Вид міки	Кількість міки, %	Результат при нанесенні на шкіру
бежева Pearl pink	10	яскравого тілесного відтінку майже не видно при нанесенні
бежева Pearl pink	15	яскравого тілесного відтінку, темніше ніж попередній зразок
бежева Pearl pink	20	насичений тілесний відтінок
Colorona Bronze	10	колір яскравий, насичений
Colorona Bronze	15	колір яскравий, насичений
Colorona Bronze	20	колір яскравий, насичений
золота Gold 24 Karat	10	яскравий колір, ніжний відтінок
золота Gold 24 Karat	15	яскравий колір, має гарний блиск та сяйво
золота Gold 24 Karat	20	яскравий колір, має гарний блиск та сяйво

3.5. Короткий опис технології отриманого хайлайтеру у вигляді крему

Технологічний процес виробництва даного хайлайтера у вигляді крему для тіла складається з гідрофільної та гідрофобної основи, що рівномірно розподілені одна в одній за допомогою емульгаторів.

Технологічна схема виробництва включає підготовчий етап та процес одержання крему.

Перший етап виробництва включає підготовку приміщень, обладнання, персоналу та пакування (пластикові туби). Виготовлена хайлайтеру починається з підготовки допоміжних інгредієнтів.

Технологія приготування кремового хайлайтера передбачає таку послідовність дій: на першому етапі у заздалегідь підготовлену ємність поміщають потрібну кількість очищеної води та порошок гелеутворювача Carbopol Ultrez 10, після чого суміш залишають для набухання протягом 30 хвилин. На другому етапі додають кукурудзяну олію та перемішують механічною мішалкою зі швидкістю 100 об/хв до досягнення гелевої форми. Завершальним етапом є додавання триетаноламіну та гомогенізація отриманої маси.

Далі готуємо олійну фазу. В окремій ємності з'єднуємо гліцерин, диметикон, олії кунжуту, ши, виноградних кісточок, мигдалю та вітамін Е. В іншій ємності на водяній бані розтоплюємо кокосову олію, ізопропілпальмітат та еркамультс. Потім додаємо розтоплену суміш до олійної основи та ретельно перемішуємо.

Суміш олій охолоджують до 40°C, після чого змішують з водною основою, додаючи калію сорбат. Потім до суміші вводять міку та гомогенізують протягом 10 хвилин при швидкості 650 об/хв. Отриманий крем фасують у пластмасові туби по 10 г.

Значення рН крему вимірюють на рН-метрі. Отриманий крем залишають до повного завершення структуроутворення протягом 2-х годин. На рис. 5 наведено технологічну схему виробництва хайлайтеру у вигляді крему.

На основі комплексних експериментальних фізико-хімічних, фармако-технологічних та мікробіологічних досліджень було обґрунтовано кінцеву рецептуру кремового хайлайтеру для тіла. Детальний склад наведено в таблиці 7.

Ретельно підібране співвідношення компонентів хайлайтеру сприяє глибокому проникненню в шкірні шари та забезпечує оптимальні споживчі якості (аромат, зручність застосування, безпека для шкіри, стабільність

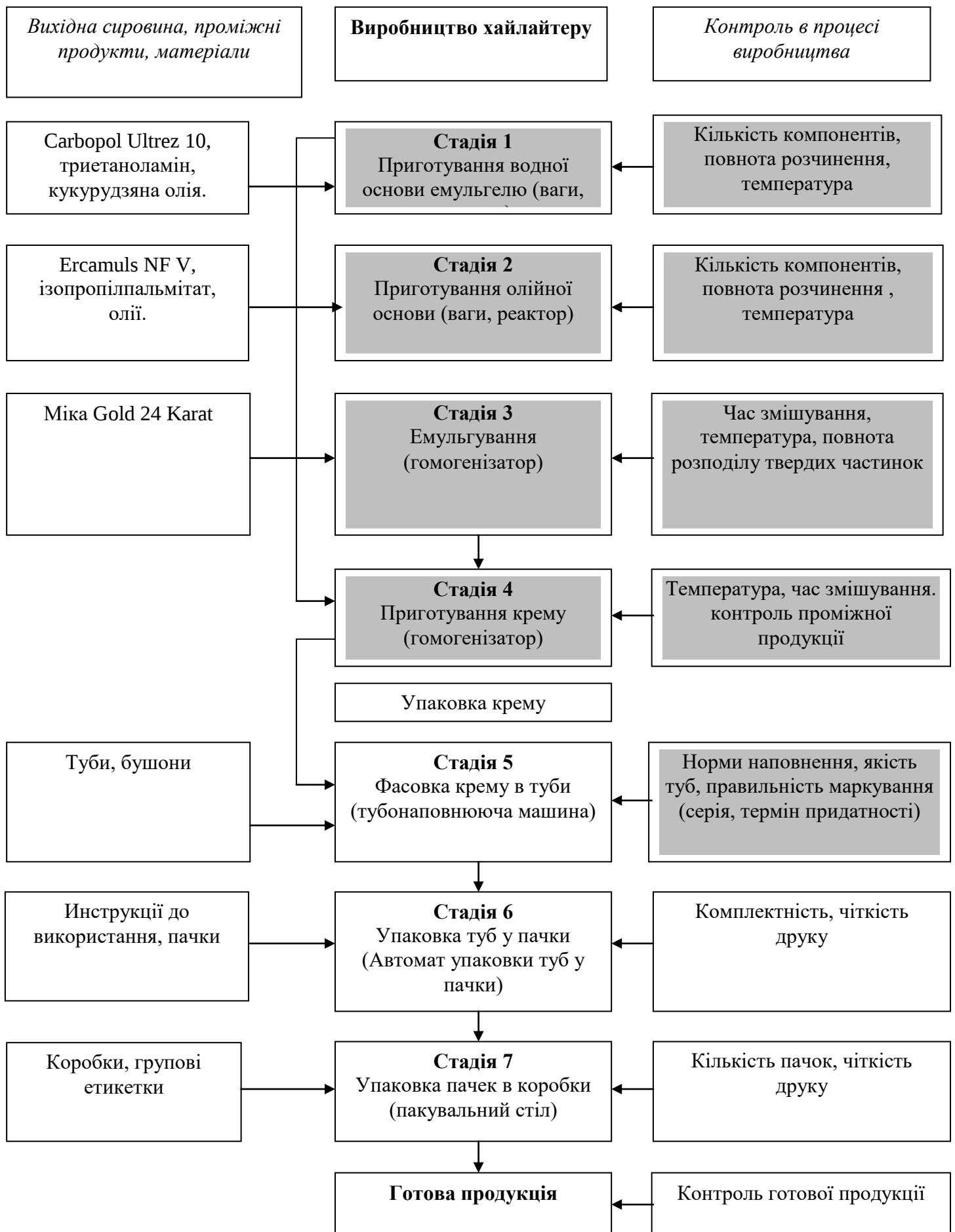


Рис. 5 Технологічна схема виробництва хайлайтеру у вигляді крему

формули). Завдяки багатому вмісту олій, цей склад не лише виконує декоративну функцію, але й активно живить шкіру тіла [].

Таблиця 7

Склад хайлайтеру у вигляді крему для тіла

Назва інгредієнту	Вміст, г
Ізопропілпальмітат	5,0
Гліцерин	5,0
Олія кукурудзяна	15,0
Ercamuls NF V	3,0
Карбопол Ultrez 10	1,0
Триетаноламін	0,3
Калію сорбат	0,20
Диметикон	2,5
Олія кунжутна	2,0
Олія ши	5,0
Олія виноградної кісточки	3,0
Олія кокосова	2,0
Олія мигдальна	5,0
Міка Gold 24 Karat	20,0
Вітамін Е	2,0
Вода очищена	до 100,0

Згідно з вимогами нормативної документації розроблено хайлайтер та оцінено за показниками: зовнішній вигляд, розмір часток, рН водного витягу, реологічні характеристики. Отримані дані наведено в табл. 8.

Усі етапи контролю якості повинні бути задокументовані. Ведуться протоколи випробувань, журнали контролю, сертифікати аналізу на сировину та готову продукцію. Це забезпечує можливість аналізувати будь-які відхилення.

Ефективна система контролю якості є запорукою виробництва безпечного, якісного та конкурентоспроможного хайлайтера, який відповідає очікуванням споживачів.

Показники якості хайлайтеру у вигляді крему

Показники якості	Метод визначення	Норми
Опис	Візуально	хайлайтер золотавого кольору, з приємним запахом
pH	Згідно нормативній документації	pH 4,5-5,5
В'язкість	Згідно нормативній документації	Діапазон пластичної в'язкості при 20 °С становить 0,6-1,2 Па·с, тоді як межа плинності знаходиться в межах 22,0-28,0 Па.
Маса вмісту упаковки	Згідно нормативній документації	На основі десяти упаковок проводять визначення, фіксуючи різницю мас між заповненою та звільненою від вмісту тарою.

3.6. Види упаковки для хайлайтера

Для фасування та пакування хайлайтеру необхідно використовувати тару, що відповідає чинним стандартам або технічним специфікаціям. Це забезпечить збереження якості та властивостей косметичного засобу протягом гарантійного терміну. Крім того, тара повинна бути зручною і безпечною у використанні, а також надійно захищати продукт від впливу світла, вологи, повітря та сторонніх запахів [].

Необхідно мінімізувати вартість пакувальних матеріалів, виключаючи зайві картонні елементи, надмірну товщину дна контейнерів та повітряні порожнини, призначені для візуального збільшення об'єму або

маси продукції. Надмірна об'ємність упаковки негативно впливає на процеси утилізації відходів.

В якості первинної упаковки хайлайтерів можуть використовувати туби, баночки, флакони з дозаторами та без, палетки, пенали.

Вид тари позначено нормативними документами.

Рідкі хайлайтери можна упаковувати у скляні флакони. Кремоподібні розфасовують у пластмасові туби.

Порошкоподібні пакують у металеві або пластикові коробчки різної форми та ємності; хайлайтери стіки — у пластмасові або металеві пенали. У деяких випадках в упаковку вкладають аплікатори, щіточки, спонжики.

Пробники хайлайтера у вигляді кремів можна пакувати у пакети із полімерних плівок. Нами розглянуто розповсюдженість упаковок в яких розфасовано хайлайтер.

Поширеність різних упаковок хайлайтера представлено на рис.6.

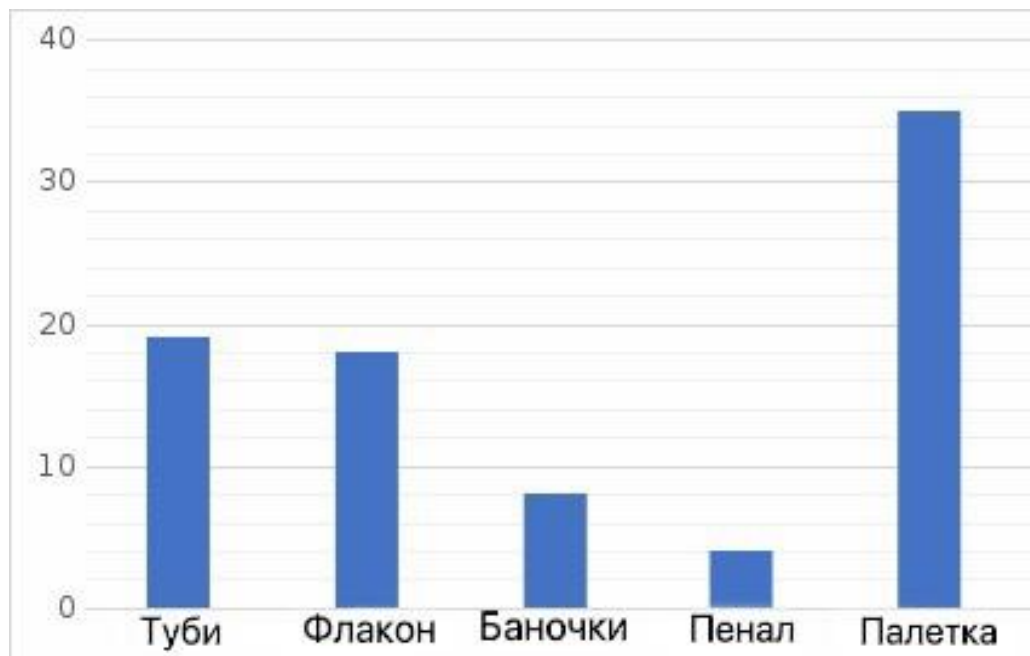


Рис.6 Поширені види упаковок хайлайтера

Найбільш вживаною упаковкою косметичних засобів є пластик. Для виготовлення використовуються поліетилен, поліпропілен, полістирол, а також аміопласти – виключно для ковпачків. Полівінілхлорид (ПВХ) не застосовується через його токсичні властивості в процесах переробки та утилізації.

Кремовий хайлайтер має бути однорідним, стабільним та відповідати своїй консистенції (без згустків, грудок, розшарувань). Для рідких хайлайтерів розшарування повинно усуватися легким струшуванням. Колір та запах мають бути типовими для конкретного найменування продукту.

Для зручного використання кремового хайлайтеру ми пропонуємо пластикову тубу, яка забезпечить легке видавлювання, нанесення та швидке поглинання шкірою.

Враховуючи менший залишок продукту в пластикових тубах (у 1,5–2 рази), порівняно з алюмінієвими, для нашого хайлайтеру ми обрали саме цей тип упаковки.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Розробка кремового хайлайтеру включала дослідження різних основ, в результаті чого було обрано найбільш оптимальну. Всі застосовані речовини відповідають чинній нормативній документації та мають дозвіл на використання.
2. Для науково-експериментальних досліджень розробки складу, технології, оцінки якості та стабільності отриманого крему застосовувалися хімічні, фізико-хімічні та реологічні методи аналізу.
3. У ході експериментальних досліджень здійснювалося нанесення виготовленого хайлайтеру на руки, плечі та зону декольте (в якості об'єктів використовувалися моделі), для вибору оптимальної кількості міки та виду.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу наукових джерел досліджено поширеність, класифікацію та історію застосування хайлайтерів. Вивчено асортимент допоміжних речовин, що використовуються при їх розробці, та обґрунтовано актуальність створення вітчизняних аналогів.

2. На підставі аналізу фармакотехнологічних характеристик, до складу крему включено наступні компоненти: ізопропілпальмітат, що виконує функції зволожувача та пом'якшувача, гліцерин як вологоутримуючий, пом'якшувальний та зволожуючий агент, емульгатори, гелеутворювач карбопол Ultrez 10, олії та міка.

3. У ході досліджень було обґрунтовано та експериментально встановлено оптимальну кількість кожного інгредієнта. Розроблено технологію створення хайлайтеру у формі крему. Проаналізовано структурно-механічні характеристики отриманої кремової основи та обрано консервант – калію сорбат.

4. Кремовий хайлайтер пропонується як універсальний засіб для догляду за шкірою, нанесення макіяжу та моделювання силуету тіла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вітаміни А й Е в косметології. URL: <https://feelbeauty.com.ua/ua/blog/vitamini-grup-a-e-b-c-u-kosmetitsi-korist-tonkoshchi-pridbannya-ta-vikoristannya?srsltid=AfmBOoquKRvM4TKp6kJz4J9p-VExNmX0-QXqWKBWvkFwvOmhJwTZNQFH>. (дата звернення 20.03.2025).
2. Гелеутворювачі. Емульгатори. URL: <https://studfile.net/preview/5193694/page:105/> (дата звернення: 20.03.2025).
3. Допоміжні речовини у виробництві ліків : навч. посіб. для студентів вищ. фармац. навч. закл. / за ред. І. М. Перцева. Харків : Золоті сторінки, 2016. 720 с.
4. ДСТУ 4765:2007. Креми косметичні. Загальні технічні умови; чинний від 2009-01-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 11 с.
5. ДСТУ 4767:2007. Олії косметичні ; чинний від 2009-01-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.
6. Загусники та гелеутворювачі URL: <https://beurre.ua/ua/zagustytely-geleobrazovately> та <https://beurre.ua/ua/cosmetic-thickeners>
7. Isopropylpalmitate. Режим доступу: <https://zulfiya.ua/emolenti/3489-izopropylmiristat>
8. Як і куди наносити хайлайтер? Режим доступу: <https://aura-shop.net/ua/articles/kak-nanosit-khajjlajjter>
9. Масло Ши (Каріте): Корисні властивості, застосування для волосся, обличчя та тіла. URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=20931>© (дата звернення: 25.03.2025).
10. Олія виноградної кісточки: корисні властивості для обличчя. URL: <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/maslo-vinogradnoj-kostochki-poleznye-svoystva-dlja-litsa>. (дата звернення: 20.03.2025).
11. Парабени і консерванти в косметиці – чи треба їх боятися? URL: <https://cosibella.com.ua/PARABENI-I-KONSERVANTI-V-KOSMETICI-CHI->

- TREBA-IKH-BOIATISIA-blog-ukr-1560514545.html. (дата звернення: 20.03.2025).
12. Люминайзер, що це? URL: <https://froomo.com/ua-ua/blog/luminaizer-scho-ce>
13. Склад косметичних засобів. URL: <https://www.systopt.com.ua/article-sklad-kosmetychnyh-zasobiv>. (дата звернення: 20.03.2025).
14. Упаковка, маркування та вимоги до якості косметичних товарів. URL: <https://studfile.net/preview/5280167/page:37/> (дата звернення 20.03.2025).
15. Халайтер – що це таке і як ним користуватися. URL: <http://vidpoviday.com/xajlajter-shho-ce-i-yak-nim-koristuvatisya>. (дата звернення: 20.03.2025).
16. Халайтер. Для чого потрібен? Як вибрати? URL: <https://surli.cc/jruwkr>. (дата звернення: 20.03.2025).
17. Кукурудзяна олія: користь і шкода. URL: https://www.craftoil.net/oils/koryst-i-shkoda-mahazynnoi-olii-kukurudzy/?srsltid=AfmBOoop8bAkqYpH9-rNEQO8aL_s0jdAlSMJBKf89LX0KxSdB3o7rHWa (дата звернення: 20. 03. 2025).
18. Що таке хайлайтер і як ним користуватися? Режим доступу: <https://tsn.ua/lady/krasota/novinki-kosmetiki/scho-take-haylayter-i-yak-nim-koristuvatisya-1522098.html>
19. Що таке хайлайтер і як його наносити. URL: <https://cosmetea.com.ua/ua/chto-takoe-hajlajter-i-kak-ego-nanosit/> (дата звернення: 20.03.2025).
20. Як використовувати хайлайтер, для чого він потрібний і куди наносити. URL: <https://azi.ua/blog/yak-vikoristovuvati-hajlajter-dlya-chogo-vin-potribnij-i-kudi-nanositi/> (дата звернення: 20.03.2025).
21. Rheology Control Agents for Cosmetics. URL: https://www.researchgate.net/publication/310486227_Rheology_Control_Agents_for_Cosmetics

22. Cosmetics Labeling Guide. URL: <https://www.fda.gov/cosmetics/cosmetics-labeling-regulations/cosmetics-labeling-guide/> (Date of access: 20.03.2025).
23. Cosmetics Preservation: A Review on Present Strategies. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6099538/> (Date of access: 20.03.2025).
24. European Pharmacopoeia. 8 th ed. Strasbourg, 2014. 2133 p.
25. Hydrogel-based ultra-moisturizing cream formulation for skin hydration and enhanced drug delivery / S. G. Lee *et al.* *Biol Pharm Bul.* 2014. Vol. 37. P. 1674–1682. Dispersion stability of O/W emulsions with different oil contents under various freezing and thawing conditions. / K. Katsuki *et al.* *Journal of Food Science.* 2017. Vol. 82(7). P. 1569-1573.
26. Product Finder. URL: <https://www.lubrizon.com/Personal-Care/Products/Product-Finder> (Date of access: 20.03.25).
27. Tips & Tricks for Contouring & Highlighting. URL: https://www.foreo.com/mysa/tips-tricks-for-contouring-highlighting/?gclid=Cj0KCQjw1N2TBhCOARIsAGVHQc54kI_TeZ8ZFJNCnwPfGxQVCJW9Yro3advDg7wk1HsLpP4uWXTJZkaAkD6EALw_wcB (Date of access: 20.03.2025).
28. Understanding Popular Skin Care Ingredients. URL: <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/10980-understanding-the-ingredients-in-skin-care-products> (Date of access: 20.03.2025).
29. Rheology of Unentangled Polymer Solutions Depends on Three Macromolecular Properties: Flexibility, Extensibility, and Segmental Dissymmetry URL: https://www.researchgate.net/publication/359032371_Rheology_of_Unentangled_Polymer_Solutions_Depends_on_Three_Macromolecular_Properties_Flexibility_Extensibility_and_Segmental_Dissymmetry
30. Why Are We So Obsessed With Highlighting All Of A Sudden? URL: <https://www.refinery29.com/en-us/history-of-highlighter-makeup> (Date of access: 20.03.2020).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А