

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій**

**Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок
та косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту ННІХТ
Оксана КОЧУБЕЙ-
ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» лютого 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТЖХТ
Тамара НОСЕНКО
(підпис) (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«__» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Хімічні технології харчових добавок та
косметичних засобів

на тему: Розробка рецептури антивікової гелевої сироватки для обличчя з
гіялуроновою кислотою

Виконав: здобувач(ка) 2 курсу, групи ЗХТ-2-1М

ГОНЧАР Марія Сергіївна
(ПРІЗВИЩЕ, Ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник РОМАНОВА Олеся Олександрівна
(ПРІЗВИЩЕ, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент ПОПОВА Інна
(ПРІЗВИЩЕ Ім'я) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач(ка) Марія ГОНЧАР
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Хімічні технології харчових добавок та косметичних засобів
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Тамара НОСЕНКО

“ 06 ” листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

ГОНЧАР Марія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка рецептури антивікової гелевої сироватки для обличчя з гіалуроновою кислотою

Керівник роботи доцент РОМАНОВА Олеся Олександрівна, к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” 11 2023 року № 907-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи продуктивність цеху з виробництва гелевої сироватки для обличчя 100 кг на добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, аналітичний огляд науково-технічної літератури, об'єкти та методи досліджень, експериментальна частина, технологічна частина, розрахунок економічної ефективності, охорона навколишнього середовища, охорона праці, висновки, список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Лист 1. Принципова-технологічна схема, формат аркушу А1

Лист 2. Апаратурно-технологічна схема, формат аркушу А1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 06.11. 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	ВСТУП	06.11.2023	
2	РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	06.11.2023-09.11.2023	
3	РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	10.11.2023-17.11.2023	
4	РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	18.11.2023-29.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	30.11.2023-07.12.2023	
6	РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	08.12.2023-15.12.2023	
7	РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	16.12.2023-21.12.2023	
8	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	22.12.2023-29.12.2023	
9	ВИСНОВКИ	30.12.2023-05.01.2024	
10	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	06.11.2023-07.01.2024	
11	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ПРИНЦИПОВА-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2023-18.11.2023	
12	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА	10.11.2023-09.01.2024	
13	ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ. ТЕХНІЧНИЙ ПРЕКТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ З КОМПАНОВКОЮ ОБЛАДНАННЯ	10.11.2023-10.01.2024	
14	ПЕРЕДЗАХИСТ, ПЕРЕВІРКА НА АКАДЕМПЛАГІАТ, РЕЦЕНЗУВАННЯ КР	21.01.2024-31.01.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Марія ГОНЧАР _____
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Олеся РОМАНОВА _____
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Гончар М. С. Розробка рецептури антивікової гелевої сироватки для обличчя з гіалуроновою кислотою

Пояснювальна записка: 96 с., 9 рис., 24 табл., 48 літературних джерел, 2 додатки.

Графічний матеріал: 2 креслення формату А-1.

У кваліфікаційній роботі наведений аналітичний огляд науково-технічної літератури щодо застосування гіалуронової кислоти у виробництві доглядової косметики за обличчям, аналіз ринку доглядової косметики в Україні та інших країнах, досліджено основні фізико-хімічні властивості гіалуронової кислоти. Розроблено рецептуру антивікової гелевої сироватки для обличчя з гіалуроновою кислотою та досліджено її фізико-хімічні та органолептичні властивості.

Розраховано матеріальний баланс виробництва антивікової гелевої сироватки на основі гіалуронової кислоти, зроблено підбір обладнання та розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва гелевої сироватки. Проведено розрахунок економічної ефективності виробництва та продажу антивікової зволожувальної сироватки.

Запропоновано заходи по охороні праці та захисту навколишнього середовища на виробництві.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: РЕЦЕПТУРА, ТЕХНОЛОГІЯ, ГІАЛУРОНОВА КИСЛОТА, АНТИВІКОВА ГЕЛЕВА СИРОВАТКА ДЛЯ ОБЛИЧЧЯ

ABSTRACT

Honchar M. S. Development of the formulation of the anti-aging gel serum for the face with hyaluronic acid

Explanatory note: 96 p., 9 fig., 24 tables, 48 literary sources, 2 appendices.

Graphic material: 2 drawings of A-1 format.

The qualification work provides an analytical review of the scientific and technical literature on the use of hyaluronic acid in the production of face care cosmetics, an analysis of the market of care cosmetics in Ukraine and other countries, and the main physicochemical properties of hyaluronic acid are investigated. The formulation of the antiaging gel serum for the face with hyaluronic acid was developed and its physicochemical and organoleptic properties were investigated.

The material balance of the production of antiaging gel serum based on hyaluronic acid was calculated, the selection of equipment was made, and the equipment and technological scheme of the production of gel serum was developed. The calculation of the economic efficiency of the production and sale of antiaging moisturizing serum was carried out.

Measures for occupational safety and environmental protection in production are proposed.

KEY WORDS: RECIPE, TECHNOLOGY, HYALURONIC ACID, ANTI-AGING GEL SERUM FOR THE FACE

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	12
1.1 Основні відомості про доглядову косметику за обличчям.....	12
1.2 Аналіз ринку доглядової косметики за обличчям.....	17
1.3 Інноваційні технології розробки сироваток для шкіри обличчя.....	22
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	31
2.1 Характеристика сировинних матеріалів.....	31
2.2 Методи дослідження.....	39
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	41
3.1 Розробка рецептури антивікової гелевої сироватки для обличчя.....	41
3.2 Мікробіологічні показники якості готової продукції.....	47
3.3 Визначення оптимальної рецептури гелевої сироватки для обличчя методом симплекс-гатчастого планування експерименту.....	49
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	57
4.1 Принципова технологічна схема виробництва сироватки для шкіри обличчя.....	57
4.2 Матеріальний баланс.....	60
4.3 Підбір та розрахунок технологічного обладнання.....	64
4.4 Апаратурна схема.....	66
4.5 Контроль якості продукції.....	68
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	70
5.1 Розрахунок вартості капітальних витрат.....	70
5.2 Розрахунок поточних витрат.....	71
5.3 Розрахунок планового фонду заробітної плати працівників.....	72
5.4 Розрахунок виробничої собівартості продукції.....	73
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	75
6.1 Вірогідні джерела забруднень.....	75

6.2 Заходи з охорони атмосферного повітря, очистка від забруднення перед викидом в атмосферу.....	77
6.3 Очистка стічних вод перед скидом у водойми.....	78
6.4 Вплив виробництва розробленого цільового продукту на навколишнє середовище.....	78
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80
7.1 Заходи, які забезпечують безпечні умови праці на виробництві.....	80
7.2 Заходи з охорони праці на виробництві розробленого цільового продукту.....	85
ВИСНОВКИ.....	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	89
ДОДАТОК А.....	94
ДОДАТОК Б.....	96

ВСТУП

У сучасному світі, коли темпи життя надто високі, а зовнішній вигляд грає важливу роль у формуванні першого враження, догляд за шкірою обличчя стає необхідністю для багатьох. Завдяки постійному розвитку косметичної індустрії, ми відкриваємо для себе нові технології і продукти, спрямовані на досягнення ідеальної шкіри.

Однією з інноваційних тенденцій у сфері догляду за обличчям є використання антивікової гелевої сироватки для обличчя з гіалуроновою кислотою. Сироватки для шкіри обличчя стали справжньою революцією у світі косметології. Вони представляють собою концентровані композиції активних інгредієнтів, призначених для максимального поліпшення стану шкіри. Ці сироватки допомагають вирішувати широкий спектр проблем, починаючи від зменшення зморшок і закінчуючи покращенням тону шкіри.

Однією з ключових переваг антивікової гелевої сироватки з гіалуроновою кислотою є її потужні зволожувальні та антиоксидантні властивості, які захищають шкіру від негативного впливу зовнішнього середовища. Вони сприяють відновленню клітин, зміцнюють бар'єрні функції епідермісу та надають шкірі здоровий сяйво. Крім того, антивікова гелева сироватка з гіалуроновою кислотою ідеально підходить для індивідуалізованого догляду за різними типами шкіри. Від зволоження до боротьби з акне, вони можуть вирішити конкретні проблеми кожної особи, надаючи шкірі необхідний комплексний догляд.

Актуальність дослідження антивікової гелевої сироватки з гіалуроновою кислотою для шкіри обличчя є невід'ємною частиною сучасної косметології та науки про догляд за шкірою. Зростаючий інтерес споживачів до здоров'я та зовнішнього вигляду покладає на виробників косметичних продуктів великі вимоги. Особливо це стосується продуктів, які базуються на передових технологіях, таких як використання гіалуронової кислоти в засобах по догляду за обличчям. Однією з актуальних проблем, які ставлять перед нас сучасні умови життя, є вплив шкідливих факторів зовнішнього середовища на шкіру обличчя.

Забруднене повітря, ультрафіолетове випромінювання та стрес стають чинниками, які викликають передчасне старіння шкіри та інші проблеми. Дослідження сировоток спрямовані на розробку продуктів, які не лише компенсують ці негативні впливи, але й активно захищають шкіру від їхнього виникнення.

Отже, дослідження антивікової гелевої сироватки з гіалуроновою кислотою для шкіри обличчя є актуальним і важливим напрямком, оскільки воно відповідає сучасним потребам суспільства, допомагає вирішувати актуальні проблеми та сприяє створенню інноваційних та ефективних засобів для догляду за шкірою.

Мета дослідження: розробка та вивчення ефективної інноваційної технології антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти.

Об'єктом дослідження є розробка рецептури антивікової гелевої сироватки на основі гіалуронової кислоти та дослідження її фізико-хімічних та органолептичних властивостей.

Предметом дослідження є антивікова гелева сироватка для обличчя на основі гіалуронової кислоти.

Виходячи з поставленої мети в даній курсовій роботі, до виконання впливають наступні завдання:

- провести огляд науково-технічних джерел інформації;
- обрати матеріали та методи дослідження;
- розробити рецептуру антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти;
- експериментально дослідити її фізико-хімічні та органолептичні властивості;
- провести оптимізацію розробленої рецептури за допомогою математичних методів планування експерименту;
- розробити технологію виробництва антивікової гелевої сироватки для обличчя;

- зробити розрахунок економічної ефективності та обґрунтувати економічну доцільність впровадження у виробництво;
- запропонувати заходи з охорони праці та захисту навколишнього середовища.

Методи дослідження: для вивчення ефективності доглядової лінійки сироваток для шкіри обличчя та їхнього впливу на різні аспекти шкірного стану, використано наступні методи дослідження.

Вимір в'язкості за Брукфільдом. Вимірювання в'язкості здійснюється за допомогою перерахунку крутного моменту, необхідного для обертання шпинделя приладу з постійною швидкістю при зануренні його в досліджуваний зразок. Кожна із запропонованих моделей віскозиметрів може використовуватися для широкого спектра вимірювання в'язкості завдяки універсальному діапазону швидкостей обертання та великій кількості доступних допоміжних пристроїв.

Вимір фізико-хімічних показників. Визначення колоїдної стабільності, термостабільності, масової частки води і летких речовин та в'язкості.

Вимір рН. Вимір рН є важливим показником для шкіри, оскільки кислотно-основний баланс грає роль у збереженні здоров'я шкіри. Даний метод застосовується для визначення рівня кислотності або основності сироваток.

Вимір вологості та жирності. Даний метод передбачає визначення вмісту води у сироватці. Збереження оптимального рівня вологості важливо для гідратації шкіри і запобігання втрати води, що може призвести до сухості і лущення.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробленні рецептури гелевої сироватки для обличчя з різними видами гіалуронової кислоти, що значно підвищує зволожуючі властивості косметичного засобу.

Практичне значення кваліфікаційної роботи для косметичної промисловості полягає створенні гелевої сироватки для обличчя з антивіковим ефектом. Запропоновано раціональне поєднання різних видів гіалуронової кислоти у складі антивікової гелевої сироватки для обличчя. Практична цінність

також підтверджується актом впровадження у виробництво ФОП Гончар М.С.
TM Gomash.

Апробація результатів дослідження

Mariia Honchar, Natalia Sabadash. Investigation and formulation of moisturizing eye cream with hyaluronic acid. 89 International scientific conference of young scientist and students «Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution», April, 3-7, 2023. Book of abstract. Part 2. P. 221-222.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Основні відомості про доглядову косметику за обличчям

У сучасному світі, де турбота про власний зовнішній вигляд стає неотдільною частиною щоденного життя, питання догляду за обличчям займає центральне місце в ритуалах особистого догляду. Основний елемент цього ритуалу – доглядова косметика за обличчям, яка стала невід’ємною частиною нашого сучасного способу життя. Доглядова косметика для обличчя включає в себе широкий спектр продуктів, розроблених для забезпечення шкірі обличчя необхідного живлення, зволоження та захисту. Це можуть бути очищуючі гелі та піни, тоніки, сироватки, креми для денного та нічного застосування, а також спеціальні засоби для різних потреб шкіри.

Однак, не зупиняючись лише на естетичних аспектах, доглядова косметика для обличчя виконує важливі функції у підтримці здоров'я та стану шкіри. Вона допомагає боротися з шкідливим впливом навколишнього середовища, передчасним старінням, а також надає захист від ультрафіолетового випромінювання. У цьому контексті важливо розуміти основні принципи догляду за обличчям та відбирати продукти, враховуючи індивідуальні особливості шкіри. Збалансований догляд дозволяє досягати не тільки естетичних результатів, але і підтримувати здоров'я шкіри на оптимальному рівні [2].

Доглядова косметика має широкий спектр продуктів, включаючи очищуючі засоби, тоніки, сироватки та креми. Склад таких продуктів може містити вітаміни, антиоксиданти, гіалуронову кислоту та інші активні компоненти, спрямовані на поліпшення стану шкіри. Основними компонентами доглядової косметики є очищуючі засоби, тоніки, сироватки та креми. Очищуючі засоби відіграють важливу роль у видаленні забруднень та зайвого себуму з поверхні шкіри. Тоніки допомагають відновити рівновагу pH шкіри та підготувати її до подальшого догляду. Сироватки часто містять концентровані активні інгредієнти, такі як антиоксиданти чи пептиди, призначені для

розв'язання конкретних проблем шкіри. Креми володіють зволожуючим та захисним ефектами.

Очищення шкіри є першим та ключовим кроком у догляді за обличчям. Очищуючі засоби допомагають видалити надлишковий себум, забруднення та макіяж, підготовлюючи шкіру для подальших косметичних продуктів. Тоніки відновлюють рівновагу рН шкіри та зменшують пори, надаючи свіжість та еластичність. Сироватки та есенції стали необхідною частиною доглядової рути, вони містять висококонцентровані активні інгредієнти, які допомагають вирішувати конкретні проблеми шкіри. Вітаміни, антиоксиданти та гідратуючі компоненти підтримують здоров'я шкіри, запобігаючи передчасному старінню та зберігаючи її природну сяйво [4].

Креми для денного та нічного застосування забезпечують зволоження та захист від негативного впливу зовнішнього середовища. Вони можуть містити SPF для захисту від ультрафіолетового випромінювання та інші компоненти, спрямовані на покращення текстури та тону шкіри. Доглядова косметика за обличчям враховує індивідуальні потреби шкіри, враховуючи різні типи шкіри та їхні особливості. Регулярний та правильний догляд за шкірою обличчя не лише поліпшує її зовнішній вигляд, але і сприяє загальному здоров'ю та самопочуттю. Екстракти природних рослин, таких як алое вера, чайні листя або ромашка, входять до складу косметичних засобів для заспокоєння та зменшення подразнень шкіри. Продукти, які містять вітаміни С та Е, допомагають у боротьбі зі змінами кольору та стимулюють регенерацію клітин. Зростаючий попит на органічні та природні інгредієнти покликаний підкреслити необхідність екологічної та етичної відповідальності у виробництві косметичних продуктів. Сучасні споживачі все більше усвідомлюють важливість вибору продуктів, які не тільки поліпшують зовнішній вигляд, але й дотримуються стандартів сталого розвитку та не тестуються на тваринах [5].

Усе це свідчить про те, що догляд за шкірою обличчя перетворився на важливий аспект самопізнання та самовираження. Регулярний вибір та застосування доглядової косметики допомагає кожній особі відчути себе краще, зберігаючи природну красу та здоров'я шкіри. Такий підхід сприяє не лише

естетичному задоволенню, але і підтримці загального самопочуття та впевненості у власних силах. Важливо вибрати косметичні продукти, враховуючи індивідуальні потреби та особливості шкіри. Здорова та доглянута шкіра обличчя є не лише відзначенням естетичної привабливості, але й важливим елементом самозбереження та підтримки загального благополуччя.

Косметика має свої корені у віддаленій історії, зокрема в Стародавньому Римі та Стародавній Греції, де існували креми для догляду за шкірою. Наприклад, в Древній Греції лікар Гіппократ відомий тим, що створював різні креми для омолодження старіючої шкіри. Середньовічна Європа на певний час втратила інтерес до косметичних засобів. Проте, з'явився крем для рук під час Відродження, а в XVI столітті був винайдений крем для збереження білизни та молодості шкіри рук, який включав топлене свиняче сало та шкіряні тонкі рукавички [8].

У 1806 році в Парижі вийшла книга "Енциклопедія краси", що містила рецепти мазей проти зморшок і для збереження свіжості шкіри. В 60-х роках XX століття вчені визначили нестачу колагену як одну з причин старіння шкіри. В цей час був відкритий риб'ячий колаген, який увійшов у склад багатьох косметичних засобів, хоча їх ефективність була обмеженою. Перші антивікові креми з ліпосомами з'явилися в 1983 році, спрямовуючи активні елементи вглиб шкіри. Проте ця техніка виявилася не настільки ефективною, і винайдено поняття "космецевтика", яке включає засоби з складними формулами.

У кінці XX століття розпочався бум антиоксидантів, які борються з вільними радикалами, як визнаним фактором старіння шкіри. Склади кремів поповнилися новими речовинами, такими як вітамін С, який став головним противником старіння. Сучасні технології і інновації перетворили світ антивікової косметики, збільшивши її асортимент. Зараз кожна жінка може обирати серед величезного вибору засобів для підтримки своєї краси, що залежить від її бажань та можливостей.

На останніх роках український ринок косметики проявив значний потенціал для розвитку. Згідно з даними дослідницької компанії Euromonitor International, у 2016 році обсяг українського ринку косметичних товарів

збільшився більше ніж на 25% у порівнянні з 2015 роком, до близько 30 млрд. грн. Цікаво, що всі категорії косметичного ринку в Україні показали зростання в грошовому вираженні протягом 2016 року. Однак найвиразнішими лідерами за темпами зростання стали категорії "декоративна косметика" і "догляд за шкірою", які збільшилися на 28,9% і 28,5% відповідно.

Серед продуктів в категорії "догляд за шкірою" найбільший ріст виявився в сегментах, пов'язаних з доглядом за шкірою обличчя, зокрема, засобами для очищення і зволоження. Прогнозують, що реалізація косметичної продукції продовжить зростати за умови стабільного підвищення попиту через розширення асортименту товарів і послуг, розвиток виробництва та збільшення кількості працівників у цій галузі у різних країнах світу. Аналізуючи ринок косметичної продукції, важливо визначити актуальні напрямки розвитку асортименту, такі як косметика проти зморшок, засоби проти розтяжок, косметика для кольору волосся, «натуральні продукти», а також ті, що мають у складі засоби для УФ-захисту. Ці напрямки визначають сучасні тенденції та відповідають попиту споживачів на ринку краси.

У висновку важливо відзначити, що український ринок косметики проявляє стійкий ріст та потенціал для подальшого розвитку. За даними Euromonitor International, у 2016 році спостерігалось значне зростання обсягу ринку косметичних товарів в Україні, зокрема в категоріях «декоративна косметика» і «догляд за шкірою». Найбільш інтенсивними темпами зростання виявилися саме ці напрямки, збільшившись на 28,9% і 28,5% відповідно. Категорія «догляд за шкірою» продемонструвала особливо високий ріст, зокрема в сегментах догляду за шкірою обличчя. Тенденція до підвищення попиту на косметичні продукти підтверджується прогнозами аналітиків, які передбачають постійне збільшення реалізації косметичної продукції.

Актуальними напрямками розвитку асортименту косметики на ринку є продукція для догляду за шкірою обличчя, включаючи засоби для очищення і зволоження, а також спеціалізовані засоби, такі як косметика проти зморшок, проти розтяжок, для кольору волосся, «натуральні продукти» і ті, що мають у складі засоби для УФ-захисту. В цілому, динаміка ринку свідчить про високий

інтерес споживачів до косметичних продуктів, а тенденції розвитку галузі вказують на необхідність постійного вдосконалення асортименту та виробництва, щоб задовольнити зростаючий попит та відповідати потребам сучасного споживача.

У сучасному світі, де здоров'я та зовнішній вигляд мають важливе значення, догляд за обличчям стає не лише ритуалом особистого догляду, але й важливою частиною життя. Основні відомості про доглядову косметику за обличчям визначають широкий спектр продуктів та методів, спрямованих на поліпшення стану шкіри та збереження її здоров'я та молодість. Доглядова косметика за обличчям включає в себе різноманітні продукти, призначені для очищення, зволоження, живлення та захисту шкіри. Основними кроками в догляді за обличчям є очищення, тонізування, використання сироваток, есенцій, кремів та захист від шкідливих ультрафіолетових променів.

Очищення шкіри від забруднень, надлишкового себуму та макіяжу є першим і найважливішим етапом догляду. Тоніки та міцелярні води допомагають підготувати шкіру для подальших косметичних засобів. Використання сироваток та есенцій із висококонцентрованими активними інгредієнтами стало необхідною частиною регулярного догляду, спрямованого на вирішення конкретних проблем шкіри. Креми для денного та нічного застосування забезпечують зволоження та захист від негативного впливу зовнішнього середовища. Важливо враховувати індивідуальні особливості шкіри при виборі косметичних продуктів, оскільки різні типи шкіри вимагають різного підходу та комплексу догляду.

Застосування косметики для обличчя має не лише естетичне значення, але й сприяє підтримці здоров'я шкіри. Регулярний догляд дозволяє зберігати її молодість, еластичність та природний блиск. Динамічний розвиток косметичної галузі та впровадження новітніх технологій сприяють появі інноваційних продуктів, які відповідають вимогам сучасного споживача. Таким чином, доглядова косметика за обличчям стала невід'ємною частиною життя, допомагаючи кожній особі відчувати себе краще та зберегти природну красу шкіри на тривалий термін.

1.2 Аналіз ринку доглядової косметики за обличчям

У сучасному світі, де поняття краси та догляду за власним зовнішнім виглядом займають особливе місце в культурі та суспільстві, аналіз ринку доглядової косметики за обличчям стає невід'ємною складовою стратегічного управління косметичною галуззю. Зростання усвідомлення споживачів щодо важливості правильного догляду за шкірою обличчя та збільшення популярності здорового способу життя обумовлюють необхідність глибокого розуміння динаміки цього ринку. Аналіз ринку доглядової косметики для обличчя дозволяє визначити тенденції, фактори впливу та інноваційні підходи, що визначатимуть розвиток цього сегменту галузі. Розуміння потреб споживачів, їх вибір та очікування стосовно косметичних продуктів дозволяє розробникам та компаніям у цій галузі відповідати на ринкові виклики та постійно покращувати асортимент.

Постійні зміни в уявленнях про красу та стандартах догляду за шкірою породжують нові можливості для інновацій та розвитку на ринку. Важливо аналізувати та реагувати на зміни у споживчих уподобаннях, технологічні досягнення та конкурентні стратегії конкурентів, щоб успішно впроваджувати нові продукти та утримувати лідерство на ринку.

В даному контексті, аналіз ринку доглядової косметики за обличчям стає ключовим інструментом для підприємств, що працюють у цьому сегменті, спрямованим на розуміння потреб споживачів, прогнозування тенденцій та ефективне планування стратегій для досягнення успіху на конкурентному ринку.

Сполучені Штати Америки відіграють ключову роль на глобальному косметичному ринку, що призводить до приблизно 62 мільярдів доларів США доходу в 2016 році. Ведучим брендом у світі косметики в цьому році став L'Oréal, з доходом більше 13 мільярдів доларів США, що є значущим відмінником від його найближчого конкурента. Gillette, з вартістю бренду близько 7,2 мільярда доларів США, також відзначився у цьому конкурентному середовищі. L'Oréal, французька косметична компанія, володіє численними визнаними брендами та є однією з провідних косметичних компаній у світі. Компанія оголосила про свої дослідження в галузі біології клітин шкіри, які тривали два десятиліття, з метою розробки лінії продуктів проти старіння та змін шкіри, що конкурують з

лазерними методами. Використання кремів для уповільнення процесу старіння шкіри стає актуальним, і в 2014 році продукти для догляду за шкірою обличчя проти старіння зайняли ліdersьке положення серед категорій догляду за шкірою з обсягом продажів у розмірі 1,15 мільярдів доларів США [2].

На ринку косметики для догляду за шкірою в Європейському Союзі (ЄС) спостерігається динамічний розвиток та рост популярності продуктів для збереження та поліпшення стану шкіри. Деякі ключові тенденції та особливості цього ринку включають:

1. Зростання попиту на натуральні та екологічно чисті продукти: Споживачі в ЄС стають все більше свідомими щодо складу косметичних засобів та його впливу на здоров'я та навколишнє середовище. Тому продукція з натуральними інгредієнтами та екологічно чистими підходами здобуває популярність серед споживачів.
2. Тренд збереження молодості та протистаріння: Попит на продукти для догляду за шкірою, які мають антивіковий ефект, стабільно зростає. Компанії впроваджують нові технології та активні інгредієнти для створення продуктів, які ефективно борються із зморшками та покращують еластичність шкіри.
3. Інновації в області технологій догляду за шкірою: Впровадження передових технологій, таких як ліпосоми, наночастинки та інші інновації, стає характерною рисою продуктів для догляду за шкірою в ЄС. Ці технології покликані підвищити ефективність засобів та забезпечити кращий результат.
4. Розширення асортименту продукції: Косметичні компанії активно розширюють свої асортименти, представляючи нові продукти для різних типів шкіри, вікових груп та конкретних проблем дерми. Це дозволяє задовольняти різноманітні потреби споживачів.
5. Особливості ринкової конкуренції: Великі міжнародні бренди з косметичної галузі мають значущий вплив на ринок в ЄС, однак також спостерігається зростання популярності місцевих виробників, які пропонують унікальні та місцево орієнтовані продукти.

В цілому, ринок косметики для догляду за шкірою в Європейському Союзі визначається розширенням асортименту, збільшеним попитом на натуральні продукти, використанням передових технологій та постійними інноваціями для відповіді на зростаючі потреби споживачів.

У сучасному світі, де увага до зовнішності та самопочуття стають неот'ємною частиною повсякденного життя, професійна доглядова косметика за обличчям завоювала своє міцне місце серед засобів для підтримки краси та здоров'я шкіри. Цей ринок, насичений інноваціями та різноманітністю продуктів, демонструє високий попит та постійний розвиток.

1. Зростання популярності онлайн-продажів: українські споживачі все частіше обирають купівлю професійної косметики через інтернет, використовуючи спеціалізовані платформи. Онлайн-продажі косметичної продукції зафіксували зростання на 35% у 2020 році, сприяючи мінімізації контактів у період карантину.

2. Визначений вплив імпортової продукції: ринок переважно насичений імпортовою продукцією від великих транснаціональних компаній, що користується популярністю серед українських споживачів.

3. Бурхливий розвиток корейських брендів: зафіксовано стрімке зростання популярності продуктів від корейських брендів в індустрії краси.

4. Збільшення попиту на натуральні добавки: споживачі виявляють інтерес до продуктів із натуральним складом, і деякі бренди акцентують увагу на використанні рослинних інгредієнтів.

5. Використання універсальних засобів та прості формули: тенденція використання косметичних продуктів з простими формулами та високою концентрацією головного компонента.

6. Збільшення попиту на професійні послуги та процедури: споживачі активно користуються послугами професіоналів у сфері краси, що призводить до підвищення попиту на відповідні косметичні засоби.

7. Професійний догляд за шкірою: клініки та салони краси активно просувають комплексні програми догляду за шкірою, використовуючи професійні засоби з високою концентрацією біологічно активних речовин.

8. Розширення цільової аудиторії через соціальні мережі: розвиток соціальних мереж впливає на розширення аудиторії, особливо завдяки відео-тutorіалам та оглядам косметичних продуктів.

9. Розподіл ринку за ціновими сегментами: ринок професійної доглядової косметики в Україні поділяється на три основні цінові сегменти. Недорога косметика займає 40% ринку, середньоцінова – 45%, а дорога професійна косметика – 15%.

10. Зростання ролі професійних послуг в індустрії краси: ринок професійної косметики в значній мірі залежить від розвитку косметологічних клінік, салонів краси та СПА-центрів. Зростання популярності професійних послуг сприяє росту попиту на відповідні засоби.

11. Взаємодія інформаційних каналів: за рахунок активізації роботи інформаційних каналів, таких як Інтернет та соціальні мережі, споживачі стають надзвичайно поінформованими, що підвищує їхню обізнаність та вимогливість.

Загалом, ринок професійної доглядової косметики в Україні відзначається динамічним розвитком та впливом різноманітних факторів, таких як онлайн-продажі, імпорт продукції, зростання популярності певних брендів і тенденції до професійного догляду за шкірою. Також спостерігається розширення цільової аудиторії та зростання вимог до якості та безпеки продукції.

За останні роки косметична галузь пройшла значні позитивні зміни. Виробники стали виробляти більш природні продукти, орієнтовані на різні потреби аудиторії, враховуючи вік, стать, тип шкіри, алергічні реакції та багато кольорових рішень в декоративній косметичці.

Раніше нудна та монотонна упаковка, що виконувала роль протектора, сьогодні є невід'ємною частиною в прийнятті клієнтом рішення про покупку, тому маркетологи приділяють їй особливу увагу, постійно експериментуючи та дивуючи.

Дослідження у сфері краси та догляду за шкірою, проведені в 2014-2015 роках щодо останніх досліджень 2017 року, показують видимі зміни у сегментах товарів. Процентне співвідношення обсягів покупок засобів для догляду за шкірою тіла та обличчя склало:

- 24% – догляд за волоссям;
- 23,7% – догляд за шкірою;
- 14,6% – декоративна косметика;
- 9,5% – парфуми та одеколони;
- 8,5% – дезодоранти/антиперспіранти;
- 5,6% – гігієна порожнини рота;
- 14,1% – інше.

Змінилися також стратегії бізнесу щодо лояльності клієнтів та використання різних маркетингових інструментів. Виробники та дистриб'ютори все частіше проводять акції та знижки. До 2015 року їх розмір не перевищував 10-15%, а в останні роки він збільшився до вже звичних нам знижок у розмірах - 50% від вартості товару.

Великий вплив на користувачів та попит на продукцію показало розвиток цифрових технологій. Створення та впровадження різних додатків дозволило творцям та продавцям перейти на новий рівень спілкування з клієнтом. Додаток, який підбирає відтінки декоративної косметики, додаток, який розповість, який аромат підійде конкретному клієнту, та багато інших.

Аналізуючи ринок доглядової косметики за обличчям, можна визначити ряд ключових тенденцій та впливових факторів, які визначають динаміку цього сектору. Нинішній стан галузі свідчить про стабільний ріст попиту та постійне розширення асортименту продукції, що відображається у зміцненні конкуренції та зростанні інновацій. Однією з ключових тенденцій є зростання популярності природних та органічних складників у складі косметичних продуктів. Сучасні споживачі все більше звертають увагу на якість та безпеку продуктів, що вказує на необхідність розробки нових формул із застосуванням природних компонентів.

Онлайн-продажі набувають все більшої важливості в контексті електронної комерції, де споживачі шукають зручність та доступність. Аналітичні дані свідчать про динамічний розвиток цього каналу збуту, що зумовлено не лише пандемійними реаліями, але й загальними змінами у споживчих уподобаннях. Також слід відзначити ріст активності корейської

косметики, яка завоювала популярність своїми інноваційними підходами до догляду за шкірою. Ця тенденція свідчить про вплив культурного обміну та глобалізації на косметичну індустрію [10].

Професійні б'юті-послуги та процедури, спрямовані на комплексний догляд за обличчям, набувають популярності серед споживачів, що відзначається зростанням попиту на високоякісні косметичні засоби та інноваційні технології. У світлі цих тенденцій ринок доглядової косметики за обличчям може очікувати подальший розвиток, але виробники та бренди повинні залишатися гнучкими та реагувати на зміну вимог споживачів, щоб успішно конкурувати в цьому динамічному середовищі.

1.3 Інноваційні технології розробки сироваток для шкіри обличчя

У сучасному світі, коли технології стрімко розвиваються в усіх галузях, косметична індустрія не залишається осторонь від інновацій. Однією з актуальних та перспективних галузей в цьому контексті є розробка інноваційних технологій для сироваток, спрямованих на догляд за шкірою обличчя. Востаннє, попит споживачів на косметичні продукти, що поєднують в собі ефективність і новаторський підхід, зростає із збільшенням усвідомленості щодо користі та впливу таких засобів на стан шкіри. Інноваційні технології в цьому сегменті не тільки революціонізують процес розробки сироваток, але і визначають нові стандарти в сфері краси та догляду за шкірою. Вони базуються на передових наукових дослідженнях, використанні новітніх компонентів і технологій, що спрямовані на оптимальне задоволення потреб сучасних споживачів.

Наукові дослідження в галузі краси та дерматології виявляють низку вдосконалень у розумінні процесів, які відбуваються в шкірі. Зокрема, дослідження в області біохімії, генетики та клітинної біології сприяють розкриттю та оптимізації взаємодій активних компонентів сироваток з клітинами шкіри. Сучасні дослідження у галузі генетики розкривають індивідуальні генетичні особливості шкіри кожної особи. Це дозволяє створювати персоналізовані сироватки, які враховують унікальні потреби та характеристики кожного клієнта. Глибоке розуміння генетичних факторів дозволяє максимально

використовувати потенціал сироваток для досягнення видимих та тривалих результатів.

Дослідження в області клітинної біології зосереджують увагу на вивченні взаємодії активних інгредієнтів сироваток з клітинами шкіри на молекулярному рівні. Це сприяє розробці продуктів, які ефективно проникають в глибокі шари шкіри, маючи максимальний позитивний вплив на її стан та зовнішній вигляд. Застосування нанотехнологій є важливим аспектом досліджень. Наночастинки, використовувані в сироватках, дозволяють забезпечити краще проникнення активних компонентів та збереження їхньої ефективності. Це відкриває нові можливості для точного та спрямованого впливу на проблемні ділянки шкіри. Результати досліджень у сфері біохімії, генетики та клітинної біології визначають не лише ефективність сироваток, а й сприяють вдосконаленню їхньої формули та складу. Ці знання відображаються у створенні продуктів, які відповідають високим стандартам дерматології, надаючи споживачам надійні та ефективні засоби для догляду за шкірою обличчя.

Сучасний ринок доглядової косметики для шкіри обличчя вражає своєю інноваційністю та постійним вдосконаленням продуктів. Зокрема, велика увага приділяється використанню новітніх засобів та технологій в складі сироваток, які ефективно впливають на стан шкіри та надають багатофункціональний ефект. Однією з ключових інновацій є використання пептидів у сироватках для обличчя. Пептиди є короткими ланцюгами амінокислот, які мають потужний вплив на різні процеси в клітинах шкіри. Вони сприяють збереженню колагену та еластину, зменшують зовнішні ознаки старіння та підвищують еластичність шкіри. Такі пептиди, як матриксил, аргірелін та синтезовані пептиди, стали ключовими складовими сироваток, забезпечуючи високу ефективність у зменшенні зморшок та підтримці юності шкіри [5].

Ще однією інновацією є використання рослинних стовбурових клітин у сироватках. Ці клітини мають унікальну здатність регенерації та стимулювання вироблення нових клітин. Вони допомагають у відновленні шкіри, підвищують її тонус та еластичність. Застосування рослинних стовбурових клітин в сироватках позначається на природному процесі відновлення шкіри, що робить

продукти більш ефективними у боротьбі з ознаками втомленості та стресу на шкірі. Іншою перспективною інновацією є використання технологій нанокосметики у сироватках. Застосування наночастинок дозволяє створювати продукти з підвищеною проникливістю, що сприяє глибокому проникненню активних інгредієнтів у шари шкіри. Це робить сироватки більш ефективними у вирішенні конкретних проблем, таких як пігментація, неоднорідність тону або втрата гідратації.

Інноваційні засоби та технології, використані у сироватках для обличчя, не лише підвищують їхню ефективність, але і надають споживачам широкий спектр можливостей для індивідуального догляду за шкірою.

Сироватки для догляду за шкірою обличчя знаходяться на передовій косметичної індустрії завдяки поєднанню інноваційних інгредієнтів, які вирізняють їх ефективність та функціональність. Сучасні тенденції у використанні інгредієнтів ставлять під сумнів традиційні концепції догляду за шкірою та відкривають нові можливості для споживачів. Першою важливою тенденцією є акцент на природність і органічні інгредієнти. Відмова від хімічних компонентів та спрямування на природні речовини, такі як екстракти рослин, масла, трави та вітаміни, стає невід'ємною частиною формул сировоток. Це відображає зростаючу свідомість споживачів про важливість екологічно чистих продуктів та їхній позитивний вплив на шкіру.

Другою ключовою тенденцією є використання антиоксидантів у складі сировоток. Антиоксиданти, такі як вітамін С, Е та коензим Q10, допомагають боротися з вільними радикалами, які виникають внаслідок впливу негативних факторів навколишнього середовища. Ця тенденція спрямована на підтримку шкіри в боротьбі з передчасним старінням та покращення загального її стану. Третьою важливою тенденцією є використання гіалуронової кислоти та пептидів для забезпечення глибокого зволоження та підтримки колагенового синтезу. Гіалуронова кислота повертає вологу до шкіри, роблячи її більш упругою та здоровою. Пептиди, у свою чергу, сприяють стимуляції клітин для синтезу колагену, що є ключовим компонентом збереження молоді та еластичності шкіри [10].

Ці тенденції підкреслюють важливість поєднання природних інгредієнтів із передовими науковими розробками для досягнення максимальної ефективності та задоволення потреб сучасного споживача.

Сучасні сироватки для догляду за обличчям не тільки спрямовані на поліпшення вигляду шкіри, але і на вирішення проблем чутливої шкіри, що стає дедалі актуальнішою серед споживачів. Зосередження на заспокоєнні та зменшенні подразнень шкіри стало ключовим фактором у виборі сироваток. Першою важливою тенденцією є використання невідомих до останнього часу інгредієнтів, спрямованих на заспокоєння чутливої шкіри. Один із таких інгредієнтів – екстракт водоростей, який має протизапальні та антиоксидантні властивості, сприяючи зменшенню почервонінь і роздратувань.

Другою ключовою тенденцією є врахування індивідуальних особливостей шкіри для створення персоналізованих формул. Використання технологій, які дозволяють враховувати типи шкіри, ступінь чутливості та наявність конкретних алергій, дозволяє створювати сироватки, які ефективно заспокоюють та живлять шкіру без ризику подразнень. Третьою важливою складовою є використання гідроліпідного бар'єру для збереження вологи та запобігання втраті вологи в чутливій шкірі. Цей підхід допомагає підтримувати оптимальний рівень гідратації, що є важливим для подолання сухості та відчуття стягнутості. Ці тенденції свідчать про перехід від загальних рішень до індивідуалізованих стратегій у створенні сироваток для обличчя, щоб задовольнити потреби та особливості кожного користувача з чутливою шкірою.

Четвертою важливою аспектом є експерименти з невеликими молекулярними компонентами для поліпшення проникнення активних інгредієнтів у глибокі шари шкіри. Такі інновації спрямовані на максимізацію ефективності та найкращого використання корисних речовин для чутливої шкіри. П'ятою важливою тенденцією є вдосконалення консистенції сироваток для досягнення максимальної легкості та швидкого вбирання в шкіру. Це не тільки забезпечує приємний відчуття при нанесенні, але також дозволяє швидше отримати бажані результати [11].

Розробники сироваток активно експериментують з аплікаторами та способами нанесення. Інноваційні рішення, такі як спеціальні аплікатори для масажу обличчя або ефективного розпилу, сприяють не тільки оптимальному розподілу сироватки, але також покращують масажні ефекти, сприяючи підвищенню мікроциркуляції та зменшенню напруги шкіри. У цьому контексті можна визначити, що попит на сироватки для обличчя з огляду на заспокоєння та рішення чутливості шкіри продовжить зростати, оскільки споживачі все більше цінують індивідуалізований та ефективний підхід до догляду за своєю шкірою.

У світлі швидкого розвитку косметичної індустрії і підвищеного попиту споживачів за ефективними засобами для догляду за шкірою обличчя, інноваційні технології розробки сироваток займають центральне місце у створенні сучасних продуктів. За останні роки відбулися значні зміни в технологіях виробництва та складанні сироваток, що призвело до покращення їх ефективності та властивостей. Однією з ключових тенденцій є використання високотехнологічних активних інгредієнтів, спрямованих на різні проблеми шкіри. Інноваційні підходи до виробництва дозволяють використовувати молекули, які глибоко проникають у шари шкіри, надаючи комплексний ефект догляду.

Важливою частиною нових розробок є робота над покращенням стійкості та тривалості ефекту сироваток. Впровадження стабілізуючих технологій та механізмів контролю впливає на збереження активних компонентів, забезпечуючи продуктивну дію протягом тривалого періоду. Не менш важливою є увага до індивідуальних потреб споживачів. Розвиток персоналізованих сироваток, заснованих на аналізі типу шкіри та конкретних проблем, сприяє підвищенню ефективності догляду та задоволенню потреб споживача.

Додатково, інноваційні технології нанесення та консистенції сироваток дозволяють покращити користувацький досвід, забезпечуючи приємне відчуття та ефективне вбирання. У підсумку, інновації в розробці сироваток для шкіри обличчя стають драйвером прогресу у сфері косметології. Використання передових технологій, наукових досліджень і відповідальний підхід до

виробництва формують перспективу для подальшого зростання і розвитку цього сегменту ринку.

Диференціація продукції в індустрії сироваток є ще однією важливою тенденцією, яка визначає їхню різноманітність та здатність впливати на різні аспекти шкіри. Розробники все більше звертають увагу на створення спеціалізованих сироваток для різних вікових категорій, проблем шкіри та кліматичних умов. Це сприяє індивідуальному вибору споживача та максимально точному вирішенню його потреб у догляді. У контексті зростання екологічної свідомості суспільства, важливим стає також підхід до створення екологічно чистих та сталих сироваток. Використання природних інгредієнтів, упаковка без пластику та інші екологічні інновації стають визначальними факторами в виборі споживачів, що впливає на стратегії розробників сироваток.

Усі ці інновації і тенденції в сегменті сироваток для обличчя створюють не тільки конкурентні переваги для виробників, але і надають споживачам широкий вибір засобів для досягнення оптимального стану та вигляду їхньої шкіри. Цей невпинний прогрес у розробці сироваток говорить про динамічний і перспективний характер цього сегменту косметичного ринку.

Сучасні інноваційні технології розробки антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти включають в себе використання передових наукових досліджень і технологічних розробок. Такі технології мають на меті покращити ефективність і результати застосування продукту, забезпечуючи максимальну користь для шкіри.

Однією з інноваційних технологій є мікроенкапсуляція гіалуронової кислоти. Цей процес полягає в упакуванні молекул гіалуронової кислоти в мікроскопічні капсули, що дозволяє зберігати їх стабільність і підвищувати їхню доставку до глибоких шарів шкіри. Мікроенкапсульована гіалуронова кислота забезпечує поступове звільнення активного інгредієнта протягом тривалого періоду, що покращує його дію [11, с. 25].

Інший напрямок інноваційних технологій – це використання наночастинок гіалуронової кислоти. Наночастинки мають дуже маленький розмір, що дозволяє їм проникати в глибокі шари шкіри і забезпечувати більш ефективне зволоження

та живлення. Вони також можуть мати специфічні властивості, такі як здатність до зберігання вологи або зменшення запалення, що робить їх цінним інгредієнтом у гелевих сироватках для обличчя [8, с. 97-98].

Додатковою інноваційною технологією є комбінування гіалуронової кислоти з іншими активними компонентами. Наприклад, можуть бути додані пептиди, антиоксиданти, вітаміни, екстракти рослин і фруктів, які мають протизапальні, антиоксидантні і заспокійливі властивості. Комбінація гіалуронової кислоти з такими компонентами може підсилити антивіковий ефект і забезпечити комплексний догляд за шкірою обличчя.

Використання гіалуронової кислоти в антивіковій гелевій сироватці є популярним підходом в косметичній індустрії, оскільки вона надає помітний ефект зменшення зморшок, зволоження та підтримки молодості шкіри. Постійні дослідження та вдосконалення використання гіалуронової кислоти у косметичних продуктах сприяють розробці нових формул і технологій для забезпечення її кращої ефективності [8].

У журналі “Дерматологія та терапія” була опублікована робота в 2021 році під назвою “Оцінка ефективності місцевої сироватки з гіалуроновою кислотою при фотостарінні обличчя”[46].

Сорок жінок віком 30–65 років із типами шкіри за Фіцпатріком I–VI, у яких спостерігалось фотостаріння, використовували сироватку для обличчя НА двічі на день із сонцезахисним кремом. Дослідник-дерматолог оцінював гладкість, наповнення, зволоження, тонкі лінії/зморшки та загальні проблеми зовнішнього вигляду за 5-бальною порядковою шкалою. Суб'єкти оцінювали переносимість продукту з точки зору поколювання, свербіння та печіння. Було проведено корнеометрію з оцінками, виконаними на початковому етапі, відразу після нанесення та на 2, 4 та 6 тижнях. Зібрання мазків з обличчя та фотографування проводилися через однакові проміжки часу на підгрупі з 15 суб'єктів.

Сироватка ГК продемонструвала чудову переносимість і призвела до підвищення рівня гідратації шкіри (вимірюного за допомогою корнеометрії) одразу після нанесення на 134% ($p < 0,001$), зі стійким підвищенням на 55%

($p < 0,001$) на 6-му тижні. На 6-му тижні також спостерігалось покращення ($p \leq 0,001$) за всіма оцінюваними атрибутами: гладкість (64%), наповнення (60%), зволоження (63%), тонкі лінії (31%), зморшки (14%) і загальна загальна оцінка (43%). Мазок з обличчя підтвердив збільшення ГК при місцевому застосуванні на 6-му тижні ($p = 0,04$), що пояснює покращення зовнішнього вигляду шкіри, але не було статистично значущого підвищення рівня IL-1a, що вказує на відсутність подразнення продукту.

Отже, ГК для місцевого застосування у складі сироватки забезпечує відмінне зволоження шкіри, що підтверджено клінічними, фотографічними, хімічними та інструментальними оцінками.

На Рис. 1.1 показано як кавказька жінка фотографічно продемонструвала посилене відбиття світла від обличчя (що видно як блиск обличчя) після лікування. Це посилене відбиття світла відбувається завдяки розгладженню поверхні шкіри та зменшенню тонких зморшок на обличчі: перед лікуванням (а - передня частина обличчя, b - справа від обличчя, c - зліва від обличчя) і після 6 тижнів лікування (d - передня частина обличчя, e - справа від обличчя, f - зліва від обличчя) шкіри типу II за Фіцпатріком [46].



Рисунок 1.1 – Посилене відбиття світла від обличчя після лікування

Висновок до розділу 1:

Мною була проведена аналітика та вивчення наукової літератури. На основі отриманої інформації та даних було вирішено використовувати в якості основного активного та зволожувального компоненту – гіалуронову кислоту в різних формах, яка володіє потужними зволожувальними властивостями.

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сировинних матеріалів

У процесі розробки нової сироватки для доглядової лінійки косметичних засобів для шкіри обличчя був обраний широкий спектр високоякісних інгредієнтів, характеристика яких наведена нижче.

Гіалуронова кислота ($C_{14}H_{21}NO_{11}$)_n є основним компонентом інноваційної технології антивікової гелевої сироватки для обличчя.

Вона є природним глікозаміногліканом, що виробляється організмом і має ключову роль у збереженні здоров'я шкіри.

Гіалуронова кислота має унікальну здатність зв'язувати та утримувати воду, що призводить до зволоження шкіри та забезпечує її еластичність та пружність. Вона здатна проникати в глибокі шари шкіри, заповнюючи зморшки та стимулюючи процеси відновлення клітин. Гіалуронова кислота також має протизапальні властивості, що сприяють заспокоєнню шкіри та зменшенню подразнень.

У складі гелевої сироватки гіалуронова кислота присутня у різних формах, включаючи низькомолекулярну, середньомолекулярну та високомолекулярну. Кожна з цих форм має свої особливості та впливає на шкіру по-різному. Наприклад, низькомолекулярна гіалуронова кислота проникає глибше в шкіру і має більший зволожувальний ефект, тоді як високомолекулярна форма утримує вологу на поверхні шкіри, створюючи захисний бар'єр.

Високомолекулярна гіалуронова кислота в косметичних засобах має ряд особливостей та переваг:

Зволоження та Гідратація: основна функція високомолекулярної гіалуронової кислоти в косметиці - забезпечення глибокого зволоження шкіри. Вона ефективно притягує та утримує воду, завдяки чому шкіра стає більш наповненою та еластичною.

Формування Захисного Бар'єру: високомолекулярна гіалуронова кислота створює на поверхні шкіри тонкий, невидимий бар'єр, який допомагає утримувати вологу та захищає шкіру від зовнішніх впливів.

Покращення Текстури Шкіри: регулярне використання косметичних продуктів з високомолекулярною гіалуроновою кислотою може сприяти зменшенню зморшок та поліпшенню текстури шкіри, роблячи її більш гладкою та м'якою.

Підходить для Чутливої Шкіри: оскільки гіалуронова кислота є природним компонентом шкіри, продукти, що містять її, зазвичай добре переносяться навіть чутливою шкірою.

Антивіковий Ефект: високомолекулярна гіалуронова кислота часто включається до антивікових засобів, оскільки її здатність утримувати вологу сприяє зменшенню видимості тонких ліній та зморшок.

Комбінація з Іншими Інгредиєнтами: часто вона комбінується з іншими активними інгредиєнтами, такими як вітамін С, ретинол, або пептиди, для посилення антивікового та оздоровчого ефекту.

Форми Випуску: вона може бути використана у різних формах, включаючи креми, сироватки, маски та спреї, залежно від потреб шкіри.

Низькомолекулярна гіалуронова кислота має ряд унікальних властивостей і застосувань:

Молекулярна Вага: відрізняється від високомолекулярної гіалуронової кислоти своєю нижчою молекулярною вагою. Це означає, що молекули низькомолекулярної гіалуронової кислоти менші, що надає їй певні переваги у використанні.

Проникнення в Шкіру: через менший розмір молекул, низькомолекулярна гіалуронова кислота може проникати глибше в шкіру, що дозволяє їй надавати більш ефективне зволоження зсередини.

Стимуляція Виробництва Колагену: однією з ключових переваг низькомолекулярної гіалуронової кислоти є її здатність стимулювати виробництво колагену в шкірі, що може допомогти зменшити зморшки та покращити еластичність шкіри.

Застосування в Косметиці: часто використовується у косметичних продуктах, таких як сироватки, креми та маски, для боротьби зі старінням шкіри, зволоження та поліпшення її загального стану.

Антивіковий Ефект: вважається, що низькомолекулярна гіалуронова кислота ефективніша в антивіковій дії порівняно з високомолекулярною, оскільки вона не тільки зволожує шкіру, але й допомагає зменшити видимість тонких ліній та зморшок.

Безпека та Сумісність: як правило, добре переноситься шкірою і є безпечною для використання у косметичних формулах, включаючи чутливу шкіру.

Нумagic-4D гіалуронова кислота є унікальним комплексом, що включає чотири різновиди гіалуронової кислоти з різними властивостями. Ось основні моменти про цей інгредієнт:

Комбінація Чотирьох Видів Гіалуронової Кислоти: Нумagic-4D містить комбінацію чотирьох видів гіалуронової кислоти: Sodium Hyaluronate crosspolymer, Sodium Hyaluronate, Sodium Acetylated Hyaluronate, та Hydrolyzed Sodium Hyaluronate. Ця комбінація забезпечує різноманітність у впливі на шкіру [47].

Тривимірне Зволоження: комплекс може створювати тривимірну мережу на шкірі, забезпечуючи ефективне зволоження. Він працює на різних рівнях шкіри, щоб поповнити воду ззовні та утримувати її зсередини.

Поліпшення Вологістності та Еластичності Шкіри: використання Нумagic-4D може надати шкірі миттєвий ефект тривимірного зволоження, що підтримує її постійно зволоженою, поліпшує вологість шкіри зсередини та робить її гладкою та еластичною.

Застосування в Косметиці та Догляді за Шкірою: Нумagic-4D використовується у різних косметичних та доглядових продуктах, включаючи засоби для догляду за шкірою та волоссям, завдяки своїм унікальним властивостям зволоження та підтримки еластичності шкіри.

Цей комплекс відрізняється від традиційних форм гіалуронової кислоти своєю здатністю працювати на різних рівнях шкіри, забезпечуючи більш глибоке та ефективне зволоження [48].

Найкращу синергію можна отримати, застосовуючи різні типи гіалуронової кислоти.

Таблиця 2.1 – Основні відомості про гіалуронову кислоту

Характеристики	Опис
Хімічна формула	$(C_{14}H_{21}NO_{11})_n$, де n - середня молекулярна маса
Вигляд	Білі або білуваті порошок або кристали
Розчинність	Добре розчинна у воді, нерастворима у органічних розчинниках
Молекулярна маса	Зазвичай варіюється від 5000 до 10 мільйонів Да
Гідрофільність	Має високу здатність зв'язувати воду і утримувати її в шкірі
Біологічна активність	Має здатність стимулювати процеси відновлення клітин, зменшувати запалення і покращувати зовнішній вигляд шкіри
Молекулярна структура	Полімерна ланцюгова структура, яка складається з повторюваних димерних одиниць глюкуронової кислоти та N-ацетилглюкозаміну
Застосування	Косметика, медицина, фармацевтика

Таким чином, гіалуронова кислота має складну полімерну структуру і представляє собою ланцюг повторюваних димерних одиниць глюкуронової кислоти та N-ацетилглюкозаміну. Вона характеризується високою розчинністю у воді, що робить її легкою для використання в косметичних та фармацевтичних продуктах. Гіалуронова кислота має високу гідрофільність і здатність зв'язувати воду. Це дозволяє їй забезпечувати ефективне зволоження шкіри, підвищувати її еластичність та пружність [11, с. 24].

Також вона проявляє біологічну активність, стимулюючи процеси відновлення клітин, зменшуючи запалення та покращуючи зовнішній вигляд шкіри.

Загалом, гіалуронова кислота є цінним інгредієнтом, який має багато переваг для догляду за шкірою. Її характеристики і властивості роблять її ефективним інгредієнтом для зволоження, відновлення та підтримки молодості шкіри.

Гліцерин $C_3H_8O_3$ має рослинне походження і вводиться в косметику від 1 до 8-10% залежно від типу засобу, що виготовляється. При виготовленні гліцериного мила з нуля вводять його до 30%.

Гліцерин отримують з різних ефірних олій та жирів. Це натуральний продукт ферментації, що робить його абсолютно нешкідливим для людини. Для виготовлення цього компонента використовують методи гідролізу/перетерифікації олій (найчастіше пальмової та кокосової).

Гліцерин – це дивовижний за своїми властивостями компонент. При всій своїй доступності він надає масу приголомшливих ефектів, серед яких:

- глибоке зволоження (речовина здатна поглинати вологу з навколишнього середовища, гарантуючи її попадання в глибокі шари сухої дерми, але слід бути обережним із застосуванням гліцерину при знаходженні в сухому приміщенні, оскільки це може дати зворотний ефект);

- захист шкіри (гліцерин створює певний захисний бар'єр, запобігаючи шкідливому впливу на ніжну шкіру негативних факторів навколишнього середовища, зокрема, ультрафіолету);

- освітлення епідермісу (за допомогою такого компонента ви можете забути про проблеми гіперпигментації, висвітлити вже наявні рубці або навіть усунути деякі нерівності рельєфу);

- загоєння ран (суха шкіра нерідко страждає від різного роду тріщин, особливо часто це проявляється на п'ятах, ліктях і колінах; гліцерин здатний швидко пом'якшувати та сприяти загоєнню);

- очищення (це стає можливим за рахунок прискорення обміну речовин у верхніх шарах шкіри. В результаті ваша шкіра швидко очищується від токсинів, жирів і забруднень. Гліцерин також сприяє відлущуванню відмерлих клітин та оновленню епідермісу, надаючи гладкості та позбавляючи від прищів, що особливо актуально шкіри) омолодження (гліцерин дозволить вам боротися з неминучими мімічними зморшками, ваше обличчя швидко стане свіжим та підтягнути).

Ксантанова камедь ($C_{35}H_{49}O_{29}$)_n використовується в косметичних засобах у ролі гелеутворювача, загусника та стабілізатора. Цей натуральний полісахарид

дозволяє отримувати приємну текстуру гладкого гелю у продуктах із водною основою. Цей засіб відмінно підійде для шампунів і гелів для душу, сироваток і навіть зубних паст. Введення ксантанової камеді в косметичний продукт підвищує її в'язкість і стабілізує структуру, у результаті отриманий засіб краще наноситься на шкіру, рівномірно розподіляється по волоссю. Важливим є безпека полісахариду для чутливої шкіри.

INCI: Xanthan Gum. Позначення класифікації харчових добавок: E 415. Спосіб отримання: Бактеріальна культура, завдяки якій з'являється ксантан, вирощується у великогабаритних ємностях в умовах ретельного контролю над повітряним постачанням, перемішуванням, хімічним складом середовища та її температурою. перемелюється до отримання порошку, що вже розчиняється у воді або соляному розчині.

Хімічний склад: полісахарид з довголанцюговими молекулами, що складається з цукрів глюкози, маннози та глюкуронової кислоти.

Зовнішній вигляд: порошок від коричневого до білого кольору з практично не вираженим ароматом.

Стабільність: у широкому діапазоні рН від 2 до 12. Дозування: 0,2-2% Розчинність: у водяній фазі. Зберігання: у прохолодному, захищеному від світла та вологі місці.

Дія: Гелеутворювач Висока стабілізуюча активність Висока в'язкість при низькій концентрації Розчинний у гарячій та холодній воді Висока псевдопластичність Стабільність при заморожуванні/розморожуванні Стійкість до зміни рівня кислотності рН Стійкість до перепадів температури Стійкість до ферментативного розпаду.м).

Матриксил 3000(C₁₅H₂₅O₁₀)_n – це найсучасніший і найпопулярніший відновлювач еластичності та пружності шкіри. Компонент розгладжує зморшки і складки мімічного походження, а також заповнює область всередині зморшок. Завдяки заповненню стимулюється взаємодія колагену і еластину, що регенерує матрицю дерми. У склад компоненту Matrixyl 3000 входять матрикіни – «шляхи сполучення» відновлення і реструктуризації епідермісу. Такі пептиди

стимулюють взаємодію макромолекул за межами клітин, забезпечуючи усунення зморшок і старечих пошкоджень шкіри.

Головне завдання матрикінів – контролювати активність клітин. Речовини вступають в синтез із спеціальними рецепторами з метою активувати деякі гени, які входять в процес оновлення клітин і їх росту. З віком ці механізми погіршуються, і шкіра слабшає. Матриксил 3000 в Європі косметологи визнали оптимальним природним стимулятором молодості, пружності та еластичності шкіри.

Основні властивості Матриксил 3000:

- Сприятливий вплив на тонус шкіри, в результаті чого в кілька разів підвищується пластичність, м'якість і пружність.
- Продукт надає ліфтинговий ефект вже після 14 днів використання. Найбільший результат розгладження зморшок помітний після 21 дня застосування.
- Зменшує глибину складок.
- Стимулює вироблення організмом найважливіших для шкіри речовин: колагену, фібронектину і гіалуронової кислоти.

Гідролізат протеїнів пшениці ($C_xH_yO_zN$)_n

Спосіб отримання: біологічно активна речовина, яку добувають з паростків пшениці способом гідролізу. Містить велику кількість глютамінової кислоти. Помітно підтягує шкіру, будучи одночасно джерелом амінокислот (у тому числі незамінних) та вітамінів для природного покращення обміну речовин клітин шкіри.

Опис:

У порівнянні з іншими рослинами, в пшениці відносно мало клітковини, зате багато білків. В процесі виділення із зерен білки розділяються на невеликі, короткі фрагменти - протеїни. Кожен протеїн складається з декількох амінокислот, причому вони схожі з амінокислотами, з яких складаються білки нашої шкіри і волосся. Завдяки цьому, протеїни пророслої пшениці в рецептурі косметики добре засвоюються шкірою, а їх амінокислоти служать будівельним матеріалом для відновлення клітин шкіри, її регенерації.

Властивості:

Гідролізат пшениці миттєво підтягує контури обличчя, розгладжуючи зморшки, чинить виражений, тривалий зволожуючий ефект. Утворюючи в'язко-еластичну, повітропроникну плівку на поверхні шкіри, відновлює її мікрорельєф. Вважається, що пшеничні протеїни відновлюють природні функції шкіри, у тому числі, активізують механізми захисту від вільних радикалів. Відновні та антиоксидантні властивості роблять протеїни пророслої пшениці ефективним компонентом в поживних засобах для зрілої шкіри.

Пшеничні протеїни також добре живлять волосяні стержні, сприяють формуванню в них білка кератину та відновленню пошкодженого волосся. Завдяки своїм зволожуючим, пом'якшуючим та відновним властивостям протеїни пшениці – незамінні компоненти для догляду за дитячою шкірою і волоссям.

Гліколи – органічні хімічні сполуки, що належать до групи багатоатомних спиртів. На додаток до етиленгліколю та гліцерину, пропіленгліколь (структурна формула: $C_3H_8O_2$) є найбільш широко використовуваним представником цієї групи сполук у багатьох комерційних і промислових застосуваннях. Пропіленгліколь – це аліфатичний спирт, який використовується як засіб для догляду за шкірою, засіб для зниження в'язкості, розчинник або ароматизатор у косметичці. Він також діє як зволожувач, антиоксидант і стабілізатор емульсії. Тому варто дізнатися, що таке пропіленгліколь і які його властивості.

Пропіленгліколь $C_3H_8O_2$, завдяки своїм особливим властивостям, охоче використовується у всьому світі для виробництва косметики. Це зволожуючий засіб, що означає, що як інгредієнт, що додається до косметики, він утримує вологу в роговому шарі шкіри. Він добре переноситься і не повинен викликати почервоніння або подразнення. Присутність цього зволожувача в препараті забезпечує захист від висихання, а також є одним із стимуляторів черезшкірного проходження. Назва INCI–пропіленгліколь. INCI означає Міжнародну номенклатуру косметичних інгредієнтів. Ця система діє в усіх країнах Європейського Союзу, а також у Китаї, Японії та США. INCI – це опис усіх інгредієнтів і речовин, які використовуються в косметичці. Назви речовин

наводяться англійською мовою, за винятком речовин рослинного і тваринного походження – тоді їх назви пишуться латинською мовою. Пам'ятайте, що порядок, у якому він введений на етикетці упаковки чи листку-вкладиші, не випадковий. Інгредієнти з найвищою концентрацією завжди вказуються першими.

Функція: зволожувач, розчинник, пластифікатор.

Основні переваги: утримує воду в шкірі. Кому слід користуватися: всім, хто потребує хорошого зволоження шкіри. Як часто слід застосовувати: якщо алергії не виникає, то регулярно, хоча б раз на день.

2.2 Методи дослідження

У сучасному світі, де технології невпинно розвиваються, косметична індустрія стає першопроходцем в інтеграції інновацій для поліпшення догляду за шкірою. Однією з ключових галузей цього розвитку є створення і вдосконалення сироваток для обличчя. Інноваційні технології, застосовані у розробці цих продуктів, відкривають нові можливості для досягнення вищого стандарту догляду за шкірою, а також для вирішення конкретних проблем і потреб різних типів шкіри.

Стрімкий розвиток науки і досліджень у галузі косметології сприяє виникненню нових підходів до створення косметичних продуктів. Зосередженість на розробці сироваток для шкіри обличчя визначається не лише важливістю цього етапу в кроці догляду за шкірою, але і можливістю впливати на клітинний рівень шкіри, покращуючи її структуру та зовнішній вигляд.

Для дослідження ефективності розробленої доглядової лінійки сироваток застосовуються інструментальні методи, такі як дерматоскопія та фотоаналіз шкіри. Ці методи дозволяють об'єктивно оцінити зміни в стані шкіри після використання продуктів.

Аналіз задоволеності користувачів: Організація опитувань та збір фідбеку від користувачів дозволяє отримати враження від використання сироваток, їхні очікування та реальний вплив на шкіру. Цей метод важливий для забезпечення якісного досвіду використання продукту.

Вимірювання в'язкості розробленої гелевої сироватки здійснювалося за методом Брукфільда. В'язкозиметр Брукфільда RVDV-E, вир-ва США, фірма «Brookfield Eng.Lab. Inc.» Діапазон вимірювання 100-13*10⁶ сПз, похибка вимірювання $\pm 1,0\%$ $U=7,15$ сПз і Ультратермостат U1 Латвія, Фірма «Елмі Лтд.» для підтримання постійної температури при вимірювання Діапазон температур від кімнатної до + 60°C точність підтримання температури $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Вимірювання в'язкості здійснюється за допомогою перерахунку крутного моменту, необхідного для обертання шпинделя приладу з постійною швидкістю при зануренні його в досліджуваній зразок. Кожна із запропонованих моделей віскозиметрів може використовуватися для широкого спектра вимірювання в'язкості завдяки універсальному діапазону швидкостей обертання та великій кількості доступних допоміжних пристроїв.

Вимірювання фізико-хімічних показників: масової частки води, колоїдної та термостабільності та в'язкості проводилося Випробувальній лабораторії ТОВ “Науково-технічний центр “ВНДІХІМПРОЕКТ”.

Вимірювання масової частки води і летючих компонентів здійснювалося за допомогою галогенового аналізатору вологості HG 53 Швейцарія, діапазон вимірювань (50-200)°C, блок сушіння $\Delta t = \pm 5^\circ\text{C}$, ваги 50 г $\pm 0,1$ мг, $U=0,11\%$.

Вимірювання рН є важливим показником для шкіри, оскільки кислотно-основний баланс грає роль у збереженні здоров'я шкіри. Даний метод застосовується для визначення рівня кислотності або основності сироваток. У даній роботі використовувався рН-метр для вимірювання Pocket-size рН зі змінним електродом компанії Milwaukeeinst. Вимірює рН від -2,0 до 16,0.

Вимірювання вологості та жирності – даний метод передбачає визначення вмісту води у сироватці. Збереження оптимального рівня вологості важливо для гідратації шкіри і запобігання втрати води, що може призвести до сухості і лущення.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка рецептури антивікової гелевої сироватки для обличчя

Сировина для виробництва косметичних продуктів є невід'ємною частиною створення ефективних та безпечних засобів для догляду за шкірою. Досягнення високого стандарту якості та ефективності у косметології визначається не лише правильним вибором компонентів, але і ретельним розумінням хімічних та біологічних властивостей цих складових. Хімічні властивості сировини визначають її реактивність, стабільність та можливість взаємодії з іншими компонентами у формулі. Великий арсенал хімічних реакцій визначає не лише структуру молекул, але й їхню здатність до поєднання та трансформації під час виробництва та використання косметичних засобів. З іншого боку, біологічні властивості сировини визначають її вплив на живі тканини та клітини. Відомо, що багато складових косметичних продуктів можуть мати благотворний вплив на шкіру, забезпечуючи зволоження, захист від шкідливого впливу навколишнього середовища, а також стимулюючи процеси відновлення.

Хімічні властивості інгредієнтів косметичних засобів є важливим фактором, який впливає на їхню ефективність і безпеку. У таблиці 3.1 представлені хімічні властивості дев'яти поширених інгредієнтів косметичних засобів: води, гліцерину, ксантанової камеди, гіалуронової кислоти 4D, матріксілу 3000, гіалуронової кислоти, гідролізата протеїна, і пропілен гліколю. Розглядаючи хімічні формули, типи та властивості наведених інгредієнтів, можна визначити, що кожен з них володіє унікальним набором характеристик, що впливають на його функціональність у косметичних продуктах. Вода, яка є простою речовиною, виконує роль нейтрального розчинника, створюючи основу для інших компонентів. Гліцерин, також проста речовина, виступає як емульгатор, загущувач та вологоутримувач, надаючи косметичним засобам не лише консистенцію, але й зволоження. Ксантанова камедь, як полісахарид, забезпечує стабільність та в'язкість, діючи як загущувач та стабілізатор текстури.

Таблиця 3.1 – Хімічні властивості сировини

Інгредієнт	Хімічна формула	Тип	Властивості
Вода	H_2O	Проста речовина	Безбарвна, прозора рідина, без запаху та смаку. Добрий розчинник для багатьох органічних і неорганічних речовин
Гліцерин	$C_3H_8O_3$	Проста речовина	Безбарвна, прозора рідина, солодка на смак. Добрий емульгатор, загущувач, humectant
Ксантанова камедь	$(C_6H_{10}O_5)_n$	Полісахарид	Безбарвна, в'язка рідина. Добрий стабілізатор, загущувач, емульгатор
Гіалуронова кислота 4D	$C_6H_{12}O_6 \times n$	Полісахарид	Безбарвна, прозора рідина. Добрий зволожувальний агент, humectant
Матриксіл 3000	$(C_{15}H_{25}O_{10})_n$	Полісахарид	Безбарвна, прозора рідина. Добрий зволожувальний агент, humectant, ліфтинг-агент
Гіалуронова кислота	$C_6H_{12}O_6 \times n$	Полісахарид	Безбарвна, прозора рідина. Добрий зволожувальний агент, humectant
Гідролізат протеїну	$(C_xH_yO_zN)_n$	Полімер	Безбарвна, прозора рідина. Добрий humectant, живильний компонент
Пропілен гліколь	$C_3H_8O_2$	Проста речовина	Безбарвна, прозора рідина, солодка на смак. Добрий humectant, розчинник, емульгатор

Полісахариди, такі як гіалуронова кислота 4D, Матриксіл 3000 та гідролізат протеїну, володіють властивостями зволоження та живлення, допомагаючи підтримувати здоров'я шкіри та зменшувати втрату вологи. Пропілен гліколь, інша проста речовина, додає косметичним продуктам розчинникові та емульгуючі властивості. Узагальнюючи, ці інгредієнти взаємодіють у складний спосіб, створюючи продукти, які не лише надають зовнішню красу, але й дбають про здоров'я та вологовміст шкіри, надаючи їй необхідний догляд та захист.

Біологічні властивості сировини відображені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Біологічні властивості сировини

Інгредієнт	Біологічні властивості
Вода	Розчинник, переносник поживних речовин, регулятор температури
Гліцерин	Зволожувач, пом'якшувач, консервант
Ксантанова камедь	Стабілізатор, загущувач, емульгатор
Гіалуронова кислота 4D	Зволожувач, стимулятор регенерації шкіри, антиоксидант
Матриксіл 3000	Зволожувач, стимулятор регенерації шкіри, зміцнювач дерми
Гіалуронова кислота	Зволожувач, стимулятор регенерації шкіри, антиоксидант
Гідролизат протеїна	Зволожувач, живильний, відновлюючий
Пропілен гліколь	Зволожувач, розчинник, емульгатор

Розглядаючи біологічні властивості наведених інгредієнтів, можна визначити, що кожен з них виконує різноманітні та важливі функції в догляді за шкірою. Вода, яка є розчинником та переносником поживних речовин, допомагає підтримувати оптимальний стан шкіри та регулювати її температуру. Гліцерин виступає як зволожувач, пом'якшувач та консервант, надаючи шкірі не лише м'якість, але й допомагаючи зберігати її вологу. Ксантанова камедь використовується як стабілізатор, загущувач та емульгатор, забезпечуючи стійкість та зручну текстуру косметичних продуктів. Полісахариди, такі як гіалуронова кислота 4D, Матриксіл 3000 та гідролизат протеїну, володіють зволожувальними та регенеруючими властивостями, підтримуючи здоров'я та еластичність шкіри. Пропілен гліколь виступає як зволожувач, розчинник та емульгатор, сприяючи легкості та абсорбції продуктів. Узагальнюючи, кожен інгредієнт відзначається своїм унікальним внеском у функціональність косметичних продуктів, сприяючи збереженню та поліпшенню стану шкіри, забезпечуючи необхідний догляд та підтримку її здоров'я.

Під час виконання експериментальної частини кваліфікаційної роботи мною була рецептура сироватки для зволоження обличчя, яка наведена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Попередня формула зволожувальної сироватки.

Найменування компоненту	Кількість, %		
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вода	82,00	86,00	85,50
Гліцерин	5,00	5,00	5,00
Ксантанова камедь	0,50	0,50	0,50
Молочна кислота	5,00	5,00	5,00
Гіалуронова кислота	0,50	0,50	1,00
Екстракт гаммамелісу	1,00	1,00	1,00
Гідролізат протеїну	1,00	1,00	1,00
L-Arginine	4,00	0,00	0,00
Консервант	1,00	1,00	1,00
Всього	100,00	100,00	100,00

Моєю метою було створення сироватки, яка б мала потужні зволожувальні властивості, які б підійшли навіть для дуже сухої шкіри. Тому спочатку я прийняла рішення поєднати гіалуронову кислоту з молочною кислотою, яка теж має сильну зволожувальну та оновлювану дію на шкіру.

Проаналізувавши попередній склад, я дійшла висновку, що краще не поєднувати молочну кислоту з гіалуроновою, бо таким чином може невілюватися дія гіалуронової кислоти.

На рис. 3.1 наведено процес виробництва гелевої сироватки та визначення рН.



Рисунок 3.1 – Розробка гелевої сироватки та визначення рН

Для подальших досліджень в області розробки рецептури сироватки для обличчя було створення кілька варіантів рецептур сироваток з одночасним використанням різних видів гіалуронових кислот. Розроблені рецептури наведені в таблиці 3.4 та проаналізувавши їх дію, я прийшла до оптимальної формули з каскадним поєднанням.

Таблиця 3.4 – Рецептури сироваток для обличчя з різними видами гіалуронових кислот

Найменування компоненту	Кількість, %						
	1	2	3	4	5	6	7
Вода	86,30	89,30	89,00	90,00	89,30	85,30	84,30
Гліцерин	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Пропілен гліколь	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ксантанова камедь	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Гіалуронова кислота з високомолекулярною ГК	0,50	1,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50
Гіалуронова кислота з низькомолекулярною ГК	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,50
Гіалуронова кислота 4D	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00
Консервант	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Віддушка	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Для розроблених рецептур були проведені визначення показників рН, вологості та жирності шкіри після нанесення. Результати досліджень наведені в таблиці 3.5.

Стан чистої шкіри перед нанесенням сироватки:

Вологість - 36.7 %

Жирність - 16.5 %.

Таблиця 3.5 – Показники рН, вологості та жирності

	Зразок 1	2	3	4	5	6	7
рН	6,2	6,0	6,2	5,9	5,8	5,5	6,0
Вологість шкіри через 60 хв	44,4 %	44,7%	35,5%	38,2%	39,2 %	40,6 %	35,5 %
Жирність шкіри через 60 хв	19,9 %	21,0%	18,2%	19,1%	17,6 %	20,9 %	16,4 %

Найкращим за показниками визначених властивостей виявився зразок № 1, для якого були проведені більш детальні дослідження якісних показників.

Вимірювання фізико-хімічних показників зразку зволожувальної гелевої сироватки наведено нижче у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Результати випробувань

Найменування показників	НД на метод випробувань	Результати випробувань	Невизначеність (де зостасовано)
Масова частка води і летких речовин, %	МВ ВХП-2	94,0	$\pm 0,4$
Колоїднастабільність	МВ ВХП-12	Стабільна	ГОСТ29188.3
Термостабільність	МВ ВХП-12	Стабільна	ГОСТ29188.3
Умовна в'язкість по ВЗ-4 з соплом 4 мм, при 20°C.	ДСТУ ISO 2431:2015	73	$\pm 2,5$
В'язкість при $t = 25^{\circ}\text{C}$, сР - швидкість RPM - 60 - шпіндель - 2 - момент крутіння - 59	ГОСТ 25271:93	392	± 13

Акт випробувань зволожувальної гелевої сироватки наведено у додатку А.

3.2 Мікробіологічні показники якості готової продукції

Мікробіологічні показники якості готової продукції є однією з ключових складових аналізу та контролю виробництва в галузі косметології. Забезпечення безпеки та гігієни вироблених косметичних засобів визначається наявністю та кількістю мікроорганізмів у продукції. Мікробіологічні аспекти грають важливу роль у виробництві, оскільки вони впливають на тривалість та якість збереження косметичних продуктів, а також на безпеку споживання. У цьому аналізі ми розглянемо стандарти та вимоги до мікробіологічних показників готової продукції в контексті виготовлення антивікової гелевої сироватки для обличчя

на основі гіалуронової кислоти. Визначення та контроль за мікробіологічною чистотою гарантує не лише довгий термін придатності косметичних засобів, але й запобігає можливим ризикам для здоров'я споживачів.

Косметичні засоби, які потрапили на склад збереження готової продукції на третій день відбувається відбір проби на дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних властивостей. Мікробіологічні показники якості готової продукції наведені у таблиці 3.7. Методи полягають у висіванні розчину наважок відібраної проби сироватки в живильні середовища з подальшим культивуванням посівів в умовах, сприятливих для росту мікроорганізмів.

Таблиця 3.7 – Мікробіологічні показники якості готової продукції

№	Найменування показників	НД на метод випробувань	Норми згідно НД	Результати випробувань
1	Загальна кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів (бактерій, дріжджів, та пліснявих грибів), КУО/ г не більше	ДСТУ ISO21149:2010 ДСТУ ISO16212:2018	1000	Менше 30
2	<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г.	ДСТУ ISO22718:2010	Не допускається	Не виявлено
3	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> в 1 г	ДСТУ ISO22717:2010	Не допускається	Не виявлено
4	<i>Escherichia coli</i> в 1 г	ДСТУ ISO21150:2010	Не допускається	Не виявлено

Аналізуючи дані таблиці 3.7 з мікробіологічними показниками якості антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти, можна зробити висновок, що продукт виготовлено з дотриманням встановлених норм і вимог щодо мікробіологічної чистоти.

Загальна кількість бактерій у продукті складає всього 20 КОЕ/г, що значно менше максимально допустимого значення 100 КОЕ/г. Кількість дріжджів і плісені також знаходиться в безпечних межах, не перевищуючи 1 КОЕ/г та 10 КОЕ/г відповідно.

Не виявлено присутності шкідливих мікроорганізмів, таких як Е.колі та Сальмонели, що є позитивним результатом і підтвердженням високої якості продукту. Кількість стафілококів також знаходиться на прийнятному рівні 50 КОЕ/г, що не перевищує допустиму норму 100 КОЕ/г.

Враховуючи ці результати, можна зробити висновок, що готова продукція відповідає встановленим стандартам мікробіологічної чистоти і відповідає вимогам для безпечного використання в косметичних цілях.

Таким чином, розроблена антивікова гелева сироватка для обличчя з гіалуроновою кислотою відповідає державним стандартам, що висуваються до даних косметичних засобів і може бути рекомендована до виробництва на косметичних підприємствах (акт впровадження у виробництво наведено в додатку Б).

3.3 Визначення оптимальної рецептури гелевої сироватки для обличчя методом симплекс-гатчастого планування експерименту

Симплекс-гатчасті плани Шеффе є методом оптимізації, який використовується для визначення оптимального співвідношення компонентів у сумішах.

Для застосування цього методу, нам потрібно визначити кілька ключових змінних:

1. Цільова функція - максимізація зволожуючих властивостей продукту.
2. Компоненти - це вода, гліцерин, ксантанова камедь, різні види гіалуронової кислоти, пропілен гліколь, гліцерин, віддушка та консервант.
3. Обмеження - це технічні характеристики продукту, нормативні вимоги, вартість інгредієнтів тощо.

Розробимо оптимальну рецептуру, використовуючи наші дані. Ми будемо змінювати відсоткові співвідношення різних видів гіалуронової кислоти та інших компонентів, щоб знайти оптимальне співвідношення. Для цього ми можемо використовувати кілька експериментальних точок з різними співвідношеннями.

Нашою цільовою функцією є максимізація зволожуючих властивостей продукту. Ми можемо встановити декілька експериментальних точок, змінюючи концентрацію гіалуронової кислоти, при цьому зберігаючи загальну суму інгредієнтів постійною (100%).

При використанні потрійного симплекс-методу ми визначаємо кілька експериментальних точок, кожна з яких має різні відсоткові співвідношення цих трьох компонентів. Інші компоненти (ксантанова камедь, гліцерин, пропілен гліколь, вода, консервант та віддушка, а також частина гіалуронової кислоти 4D) можуть бути визначені як постійні та складають основу гелевої сироватки для обличчя.

В даному дослідженні було застосовано потрійний симплекс, в якому факторами X_i ($i = 1 \dots 3$) були рецептури з різним вмістом усіх вищезазначених складових компонентів. Область факторного простору, в якій проводився експеримент, наведена на рис. 1.

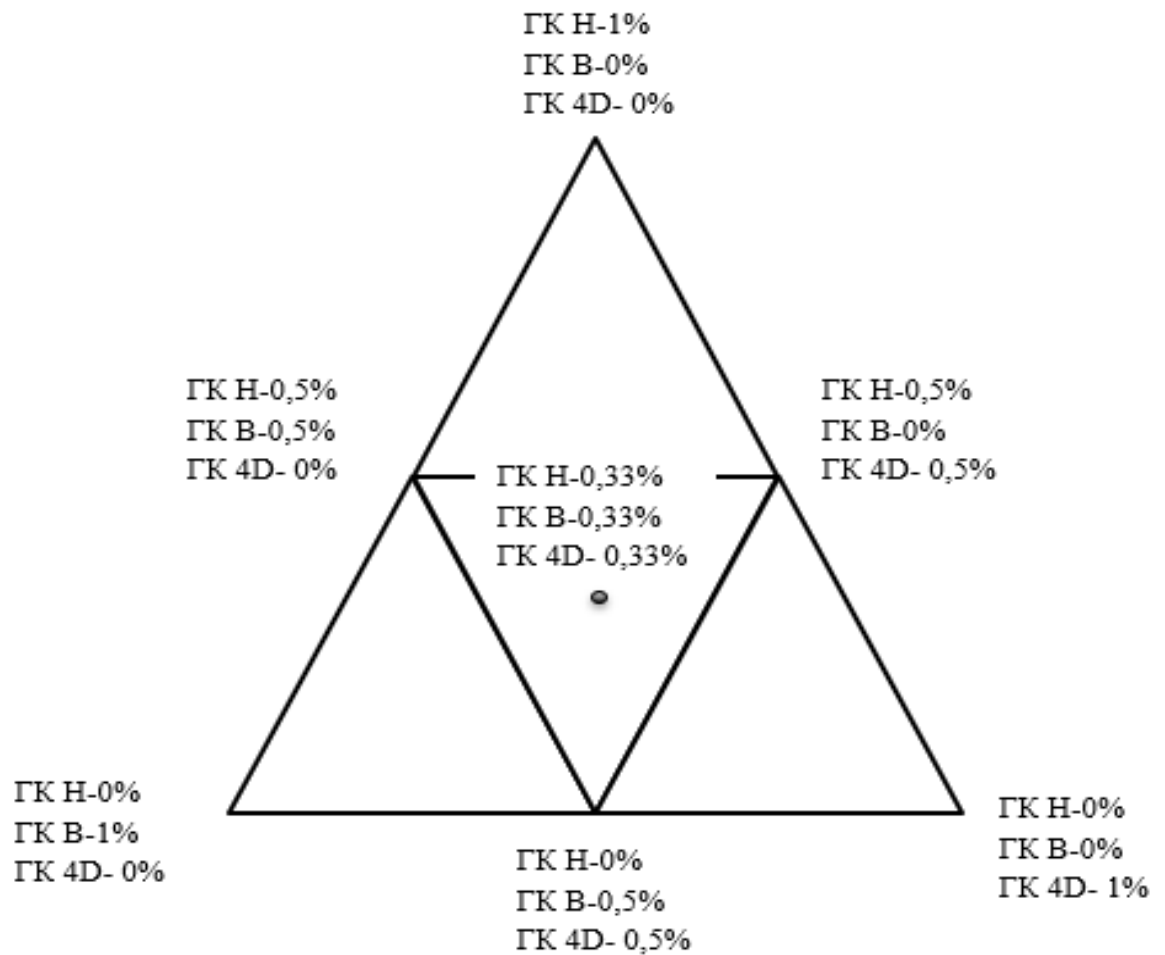


Рис. 1 - Область досліджуваного факторного простору

З урахуванням можливої нелінійності аналітичної залежності „склад – властивість” для побудови симплексної решітки було обрано спеціальну кубічну модель (неповного 3-го порядку). Розташування експериментальних точок на симплексі наведено на рис. 2.

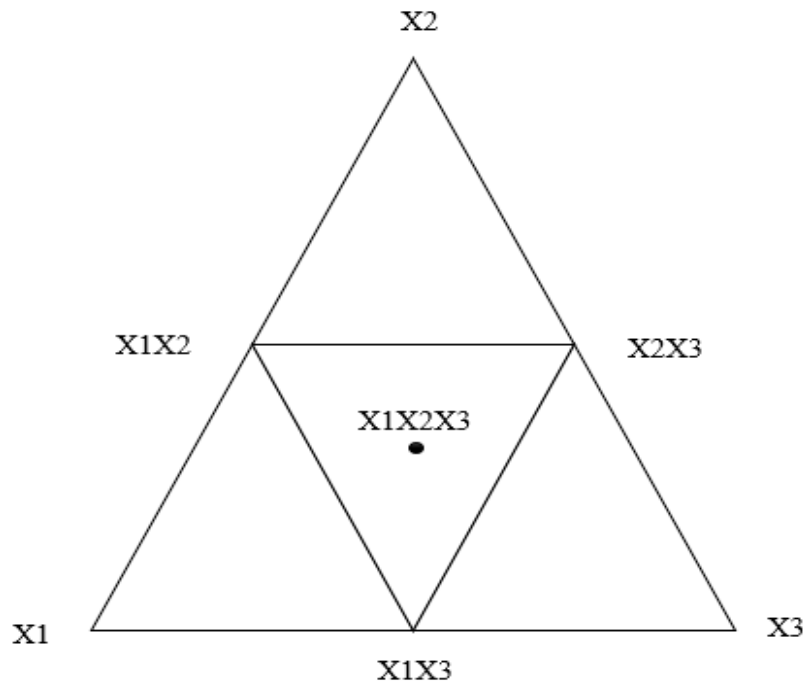


Рис. 2. Симплексна решітка для отримання математичної моделі неповного 3-го порядку

Матриця планування експерименту з факторами у кодованому вигляді представлена в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 - Матриця планування експерименту

№ експериментальної точки	Вміст компонентів в кодованому вигляді			Шифр відгуку
	ГК В	ГК Н	ГК 4D	
1	1	0	0	Y_1
2	0	1	0	Y_2
3	0	0	1	Y_3
12	0,5	0,5	0	Y_{12}
13	0,5	0	0,5	Y_{23}
23	0	0,5	0,5	Y_{13}
123	0,33	0,33	0,33	Y_{123}

Отже для проведення подальших експериментів маємо 7 експериментальних рецептур гелевої сироватки.

План-матриця з факторами у натуральному масштабі наведена у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - План-матриця в натуральному масштабі факторів

№ експериментальної точки	Вміст компонентів, мас. %		
	ГК В	ГК Н	ГК 4D
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1
12	0,5	0,5	0
13	0,5	0	0,5
23	0	0,5	0,5
123	0,33	0,33	0,33

Робочі рецептури дослідних сироваток з наведеними співвідношеннями компонентів представлені в табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Рецептура сироватки для обличчя

Шифр складу	Вміст компонентів, мас. %								
	ГК В	ГК Н	ГК 4D	Пропілен гліколь	Гліцерин	Ксантанова камедь	Консервант	Віддушка	Вода
1	1	0	2	3	5	0,5	1	0,2	87,3
2	0	1	2	3	5	0,5	1	0,2	87,3
3	0	0	3	3	5	0,5	1	0,2	87,3
12	0,5	0,5	2	3	5	0,5	1	0,2	87,3
13	0,5	0	2,5	3	5	0,5	1	0,2	87,3
23	0	0,5	2,5	3	5	0,5	1	0,2	87,3
123	0,33	0,33	2,33	3	5	0,5	1	0,2	87,3

Статистичну обробку експериментальних даних можна здійснювати за допомогою стандартного інженерного пакету „STATISTICA”. Даний пакет програм дає можливість побудувати графічну залежність та отримати рівняння регресії. Графічну інтерпретацію отриманих результатів визначень показників рН, вологості шкіри після нанесення сироватки та жирності шкіри після нанесення сироватки наведені нижче.

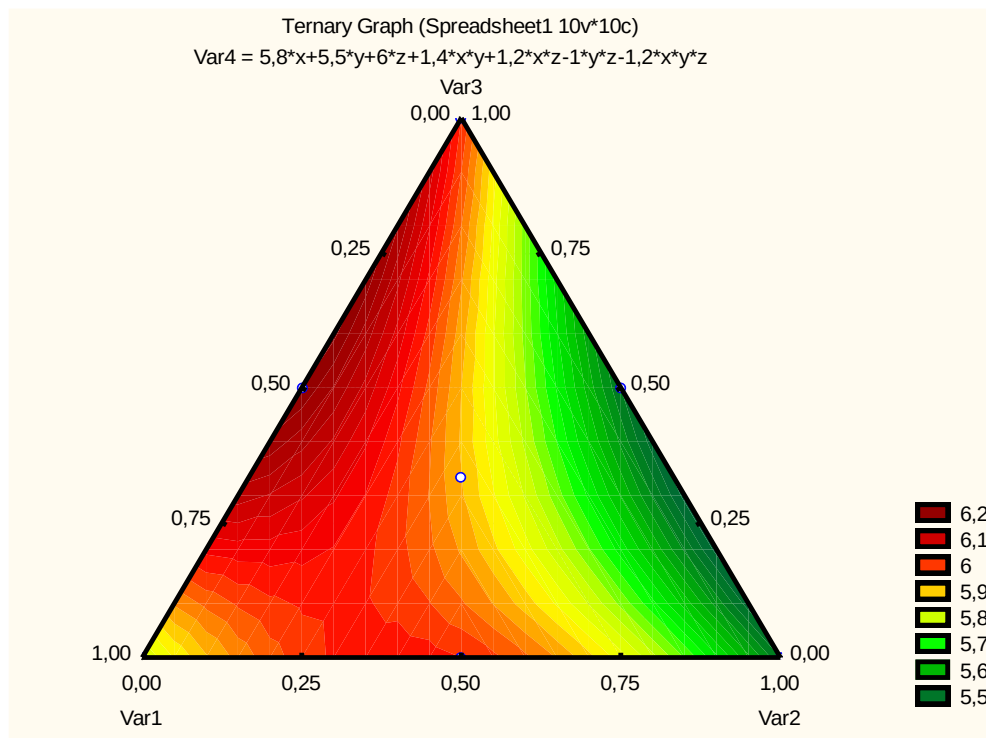


Рисунок 3.3 – Залежність рН гелевої сироватки від вмісту різних видів гіалуронових кислот

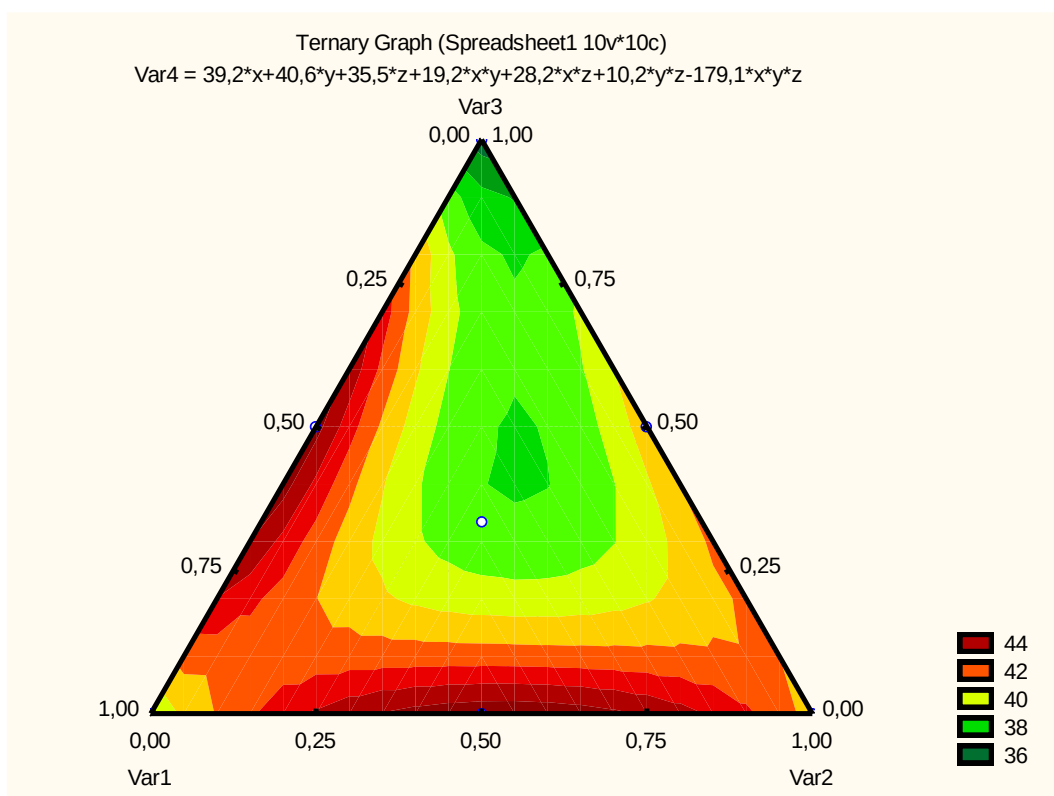


Рисунок 3.3 – Залежність вологості шкіри після нанесення гелевої сироватки від вмісту різних видів гіалуронових кислот в рецептурі

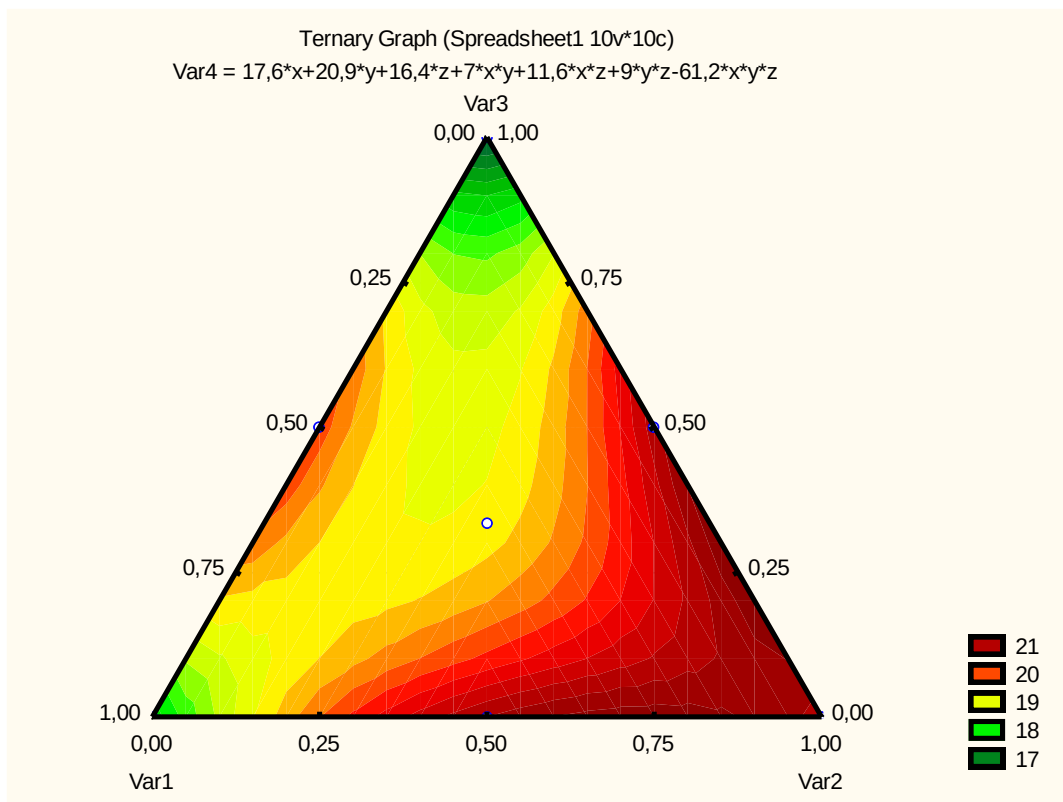


Рисунок 3.3 – Залежність жирності шкіри гелевої сироватки від вмісту різних видів гіалуронових кислот

З наведених діаграм можна зробити висновок, що одночасне збільшення вмісту 4D гіалуронової кислоти та високомолекулярної гіалуронової кислоти сприяє підвищенню рН сироватки і наближає ці показники до нейтрального середовища. В свою чергу одночасне введення низькомолекулярної гіалуронової кислоти і 4D гіалуронової кислоти спричиняє зсув значень рН до більш кислого середовища.

Збільшення показників вологості шкіри після нанесення сироватки спостерігається при одночасному введенні високомолекулярної та низькомолекулярної гіалуронової кислоти.

Але підвищення вмісту низькомолекулярної гіалуронової кислоти збільшує жирність шкіри.

Отже, оптимальним вмістом різних видів гіалуронової кислоти є наступне співвідношення:

Низькомолекулярна ГК - до 0,5%

Високомолекулярна ГК від 0,5% до 1%

4D ГК до 0,5% (в загальній кількості до 2,5%).

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Принципова технологічна схема виробництва сироватки для шкіри обличчя

У світі розквіту косметичної індустрії, виробництво ефективних та якісних продуктів для догляду за шкірою обличчя є предметом значного інтересу та досліджень. Одним із ключових елементів цього процесу є створення сироваток – концентрованих засобів, що володіють високою концентрацією корисних речовин для покращення здоров'я та вигляду шкіри.

У даному дослідженні мною було розроблено принципову технологічну схему виробництва сироватки для шкіри обличчя, що включає в себе технологічні процеси відбору та підготовки сировини до фінального виробництва продукту. Принципова технологічна схема виробництва антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти наведена на рис. 4.1.

Принципова технологічна схема виробництва гелевої сироватки включає в себе наступні стадії:

1. Підготовка сировини:

Вода: Проведення очищення та демінералізації для забезпечення високої якості.

Гліцерин: Додавання як зволожуючого компонента для збереження вологи в шкірі.

2. Гелювання:

Ксантанова камедь: Додавання для створення гелевої консистенції та забезпечення стабільності продукту.

3. Додавання активних компонентів:

Гіалуронова кислота 4D: Введення для зволоження та стимулювання регенерації шкіри.

Матриксіл 3000: Додається як зволожуючий агент та ліфтинг-агент для поліпшення еластичності.

Гідролізат протеїну: Додавання для живлення та підтримки регенерації шкіри.

4. Регулювання рН:

Пропілен гліколь: Використання для регулювання рН продукту та забезпечення стабільності.

5. Додавання додаткових компонентів:

Консервант: Додавання для забезпечення тривалого зберігання та запобігання розпаду продукту.

6. Суміш та змішування:

Змішування всіх компонентів для створення однорідної суміші.

7. Контроль якості:

Проведення аналізів та тестів для перевірки рН, в'язкості, концентрації активних компонентів, мікробіологічної безпеки тощо.

8. Упаковка:

Наповнення готової сировини в підходящі контейнери з відповідною етикеткою та інформацією.

9. Остаточний контроль якості:

Перевірка правильності упаковки, маркування та готовності продукту до відправлення.

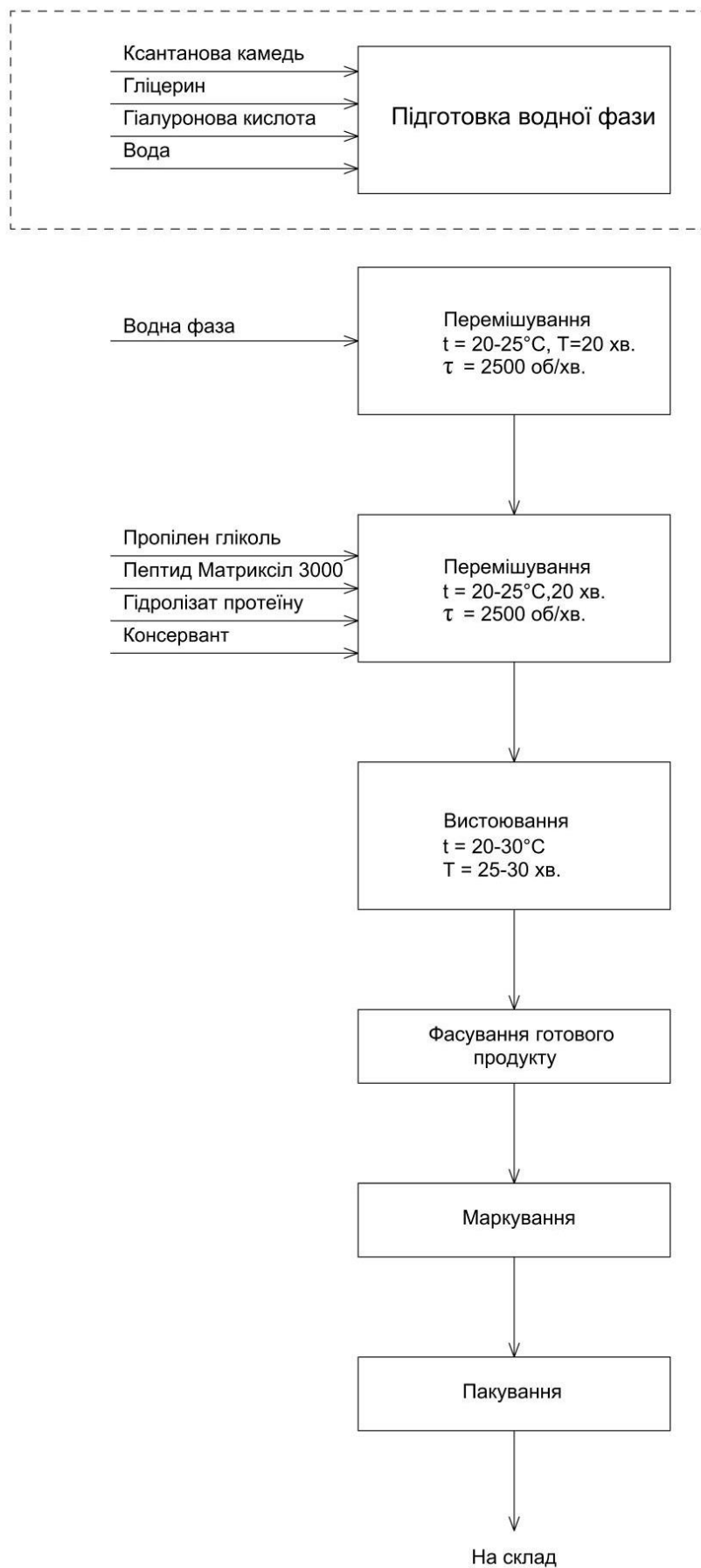


Рисунок 4.1 – Принципова схема виробництва сироватка

4.2 Матеріальний баланс

Матеріальний баланс є ключовим аспектом виробництва, що визначає точність та раціональність використання різних матеріалів у процесі виробництва. Цей аспект має велике значення в контексті ефективного управління ресурсами та забезпечення стабільної та економічно вигідної діяльності підприємства. Матеріальний баланс передбачає детальний облік входження та виходження матеріалів під час виробничого процесу, дозволяючи виявляти можливості оптимізації та покращення продуктивності. Цей аспект важливий як для великих виробництв, так і для малих підприємств, оскільки він впливає на якість продукції, вартість виробництва та відповідність вимогам стандартів та екологічних норм.

Матеріальний баланс виробництва сироватки для обличчя на основі поданих даних може бути розкритий детально.

Розрахунок матеріального балансу процесу

Розрахунок матеріального балансу проводимо по стадійно, на 100 кг готового продукту.

Таблиця 4.1 – Маса вихідних компонентів

№	Компонент	Масова частка, %	Маса, кг
1	Вода	80,5	80,5
2	Гліцерин	5,0	5,0
3	Ксантанова камедь	0,5	0,5
4	Гіалуронова кислота 4D	5,0	5,0
5	Матриксіл 3000	2,0	2,0
6	Гіалуронова кислота низькомол	0,5	0,5
7	Гіалуронова кислота високом	0,5	0,5
8	Гідролізат протеїну	1,0	1,0
9	Пропілен гліколь	4,0	4,0
10	Консервант	1,0	1,0
	Всього	100,0	100,0

1) Матеріальний баланс стадії зважування.

Перед початком виробництва усі компоненти зважують. У таблиці 4.2 приведений матеріальний баланс стадії зважування.

Таблиця 4.2 – Матеріальний баланс стадії зважування

Прихід		Витрата	
Компонент	Маса, кг	Компонент	Маса, кг
Вода	80,0	Вода	79,8
Гліцерин	5,0	Гліцерин	4,8
Ксантанова камедь	0,5	Ксантанова камедь	0,4
Гіалуронова кислота 4D	5,0	Гіалуронова кислота 4D	4,8
Матриксіл 3000	2,0	Матриксіл 3000	2,0
Гіалуронова кислота низькомол	0,5	Гіалуронова кислота низькомол	0,4
Гіалуронова кислота високом	0,5	Гіалуронова кислота високом	0,4
Гідролізат протеїну	1,0	Гідролізат протеїну	0,95
Пропілен гліколь	4,0	Пропілен гліколь	3,80
Консервант	1,0	Консервант	0,95
		Втрати	1,7
Разом	100	Разом	100

2) Матеріальний баланс стадії змішування

У таблиці 4.3 приведений матеріальний баланс стадії змішування компонентів.

Таблиця 4.3 – Матеріальний баланс стадії змішування компонентів

Прихід		Витрата	
Компонент	Маса, кг	Компонент	Маса, кг
Вода	80,0	Зволожувальна сировотка	99,8
Гліцерин	5,0		
Ксантанова камедь	0,5		

Гіалуроновою кислота 4D	5,0		
Матриксил 3000	2,0		
Гіалуроновою кислота низькомолекулярна	0,5		
Гіалуроновою кислота високомолекулярна	0,5		
Гідролізат протеїну	1,0		
Пропілен гліколь	4,0		
Консервант	1,0		
		Втрати	0,2
Разом	100	Разом	100

3) Матеріальний баланс стадії фасування.

У таблиці 4.4 приведений матеріальний баланс стадії фасування.

Таблиця 4.4 – Матеріальний баланс стадії фасування

Прихід		Витрата	
Компонент	Маса, кг	Компонент	Маса, кг
Вода	80,0	Зволожувальна сироватка	99
Гліцерин	5,0	Контроль якості	0,01
Ксантанова камедь	0,5		
Гіалуроновою кислота 4D	5,0		
Матриксил 3000	2,0		
Гіалуроновою кислота низькомолекулярна	0,5		
Гіалуроновою кислота високомолекулярна	0,5		

Гідролізат протеїну	1,0		
Пропілен гліколь	4,0		
Консервант	1,0		
		Витрати	1,01
Разом	100	Разом	100

Зведений матеріальний баланс приведений у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Зведена таблиця матеріального балансу

Прихід		Витрата	
Компонент	Маса, кг	Компонент	Маса, кг
Вода	80,0	Фасування	1,00
Гліцерин	5,0	Контроль якості	0,01
Ксантанова камедь	0,5	Змішування	0,20
Гіалуронова кислота 4D	5,0	Зважування	1,70
Матриксіл 3000	2,0		
Гіалуронова кислота низькомол	0,5		
Гіалуронова кислота високом	0,5		
Гідролізат протеїну	1,0		
Пропілен гліколь	4,0		
Консервант	1,0		
		Витрати	2,91
Разом	100	Разом	100

Проведено розрахунок матеріального балансу розробленої продукції продуктивністю 100 кг/цикл: практичний вихід сироватки становить 97,09 кг, витрати становлять – 2,91 кг.

4.3 Підбір та розрахунок технологічного обладнання

Підбір та розрахунок технологічного обладнання є ключовим етапом у процесі впровадження виробництва косметичних засобів. Визначення оптимального обладнання враховує технічні, економічні та функціональні аспекти для забезпечення ефективності та якості виробництва. У цьому аналізі ми детально розглянемо вимоги до технологічного процесу виробництва антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти. Буде проведено підбір обладнання, враховуючи обсяги виробництва, технічні характеристики та вартість, з метою забезпечення оптимальних умов виготовлення продукції.

Для виробництва антивікової гелевої сироватки на основі гіалуронової кислоти буде використано наступне обладнання:

Система очищення та підготовки води:

Фільтри для очищення води від домішок і забруднень.

Обладнання для дистиляції або осмосу води для отримання високоякісної демінералізованої води.

Змішувальні апарати:

Міксери або блендери для змішування компонентів сироватки, що дозволяють створити однорідну суміш.

Обладнання для нагрівання і охолодження:

Нагрівальні та охолоджувальні системи для забезпечення потрібної температури сировини під час процесу змішування та стабілізації.

Емульгатори та диспергатори:

Спеціальне обладнання для формування емульсій та дисперсій, що допомагають забезпечити стабільність та однорідність сироватки.

Насоси:

Насоси для перекачування сировини з одного обладнання в інше під час процесу виробництва.

Резервуари для зберігання:

Резервуари або баки для зберігання сировини та готової продукції перед упакуванням.

У таблиці 4.6 приведені технічні характеристики обладнання.

Таблиця 4.6 –Технічні характеристики обладнання

Обладнання	Виробник	Технічні параметри	Потужність
Система очищення та підготовки води	AquaTech Systems	Максимальна продуктивність: 500 л/год	5 кВт
Гомогенізатор	DLAB	Об'єм: 10 л, Швидкість змішування: 0-500 об/хв	3 кВт
Нагрівально-охолоджувальна система	HeatCool	Температурний діапазон: 10°C-90°C	8 кВт
Водяна баня	Micromed	Максимальна потужність:	2 кВт
Стерилізатор	Micromed	Максимальна продуктивність:	1 кВт
Резервуари	TankTech	Об'єм: 50 л	-
Упаковувальна машина	PackPro	Продуктивність: 50 упаковок/хв	6 кВт
Лабораторне обладнання	Milwaukee	pH-метр: діапазон вимірювання 0-14	-

Хімізм дії сироватки на шкіру обличчя людини.

Низькомолекулярна сироватка потрапляє глибоко в шкіру та активно зволожує шкіру. Відбувається помітне зменшення зморшок. Шкіра виглядає молодо та доглянуто. Чудово взаємодіє зі шкірою та не викликає алергічних реакцій та роздратувань. Покращує колір обличчя допомагає зберегти упругість, еластичність та тонус шкіри.

Під час виробництва лінійки засобів на стадії фасування, продукти перевіряють на водневий показник та зовнішній вигляд. Косметичні засоби, які потрапили на склад збереження готової продукції на третій день відбувається відбір проби на дослідження органолептичних, фізико-хімічних на мікробіологічних властивостей. Методи полягають у висіванні розчину наважок

відібраної проби косметичної сироватки в живильні середовища з подальшим культивуванням посівів в умовах, сприятливих для росту мікроорганізмів. Правильна організація складських приміщень сировини та готової продукції забезпечує збереження, як сировини, так і готової продукції; має велике значення в промисловій діяльності кондитерського підприємства.

4.4 Апаратурна схема

Апаратурна схема виробництва є ключовим аспектом проектування та організації виробничого процесу в косметичній промисловості. Вона визначає комплекс обладнання та технічних засобів, які необхідні для виготовлення косметичних продуктів, забезпечуючи ефективність, безпеку та високу якість виробництва. На рис. 4.2. відображено апаратурно-технологічну схему виробництва сироватки.

Із збірника 1, 2, 3, 4 сировина (дистильована вода, ксантанова камедь, гліцерин та гіалуронова кислота) подаються в бак-змішувач 9, там все перемішується і попадає в бак-змішувач 10, куди додається сировина зі збірників 5, 6, 7, 8 і все разом ретельно перемішується. Після вся сировина подається в реактор-змішувач. Після вистоювання сировина потрапляє на фасувальну лінію.

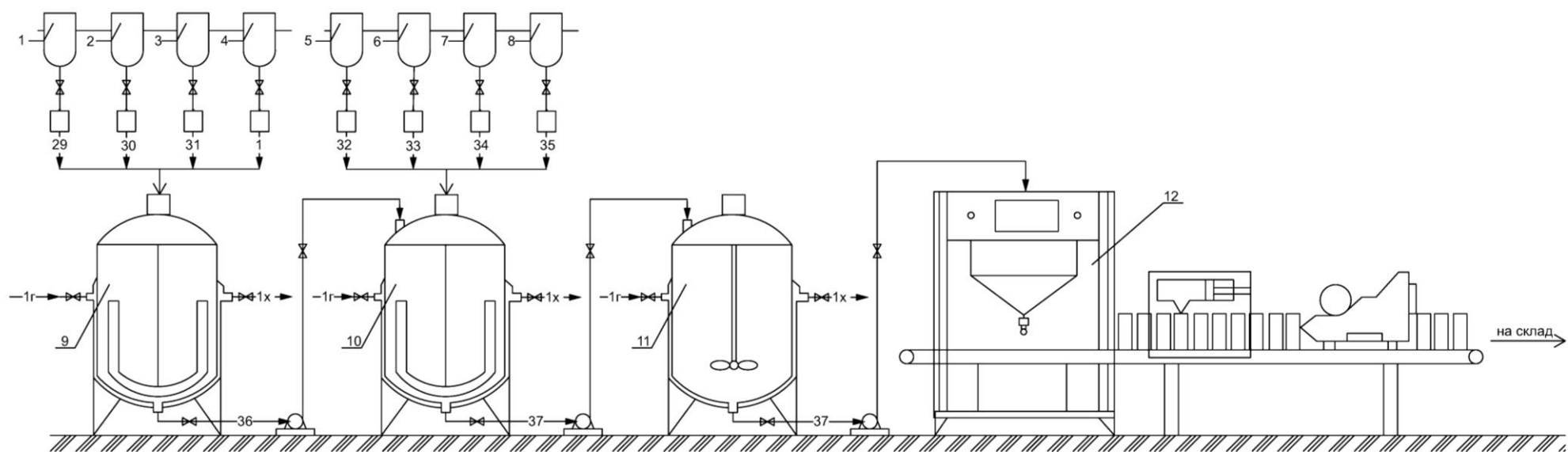


Рисунок 4.2 – Апаратурно-технологічна схема виробництва сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти

4.5 Контроль якості продукції

Контроль якості в косметичі стосується систематичних процесів і процедур, які впроваджують виробники, щоб гарантувати, що їхні продукти відповідають визначеним стандартам якості та є безпечними для споживачів.

Це передбачає різноманітні перевірки та заходи на кожному етапі виробничого процесу, від постачання сировини до відвантаження кінцевого продукту. Історично косметика завжди піддавалася певній формі контролю якості. У стародавніх цивілізаціях знать довіряла приготування своєї косметики спеціалізованим слугам, забезпечуючи як безпеку, так і якість.

У сучасному світі законодавство та підвищена обізнаність споживачів встановили вимогливі стандарти для виробників у косметичній промисловості. Суть контролю якості еволюціонувала від базової сенсорної перевірки до комплексної, науково обґрунтованої системи, що охоплює всі аспекти виробництва.

У сучасному контексті контроль якості в косметичі охоплює кілька ключових видів діяльності:

Перевірка сировини

Дотримання належної виробничої практики (GMP)

Ретельний контроль процесу

Тестування продукції як у власних, так і в сторонніх лабораторіях.

Мета полягає не тільки в тому, щоб виявляти дефекти, але й запобігати їм шляхом розробки та контролю всього виробничого процесу.

Мікробіологічне тестування: щоб переконатися, що продукт без шкідливих бактерій, дріжджів і цвілі, проводяться мікробіологічні тести. Це життєво важливо для продуктів, які контактують зі шкірою, особливо тих, що використовуються в чутливих областях, таких як очі та губи.

Тестування на стабільність: перевіряє, як продукт зберігає свою цілісність протягом певного часу щодо фізичних, хімічних і мікробіологічних характеристик. Він імітує різні умови навколишнього середовища, такі як коливання температури та вологість, щоб забезпечити стабільність продукту.

Перевірка ефективності консервантів: косметика потребує консервантів

для запобігання росту мікробів. Ці консерванти повинні бути перевірені на ефективність, щоб переконатися, що вони працюють за призначенням, не завдаючи надмірної шкоди споживачеві.

Тестування на сумісність: упаковка – це часто забутий аспект якості продукту. Це тестування гарантує, що формула продукту не реагує негативно на пакувальний матеріал, що може вплинути на цілісність продукту та безпеку споживача.

Тестування продуктивності: крім безпеки, косметика повинна виконувати свої обіцянки. Тестування продуктивності оцінює функціональність продукту – чи зволожує зволожуючий крем, чи забезпечує основа належне покриття, а шампунь очищає та живить волосся, як це рекламується? Кожне з цих тестів вимагає точності, суворого дотримання наукових протоколів і розуміння як продукту, так і очікувань споживача.

У косметичній промисловості, яка швидко розвивається, контроль якості є не просто регуляторною перешкодою; це суттєва відмінність, яка може вивести бренд на передній план ринку.

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1. Розрахунок вартості капітальних витрат

Під капітальними витратами розуміють усі витрати, які забезпечують підготовку й реалізацію проєкту, включаючи формування або збільшення основних та оборотних коштів. Ці витрати не мають на меті дати прибуток принаймні протягом року і є довгостроковими вкладеннями.

У таблиці 5.1 приведена калькуляція вартості основних фондів.

Таблиця 5.1 – Калькуляція вартості основних фондів

Назва устаткування	Ціна, грн.	Транспортні витрати, грн.	Витрати на монтаж, грн.	Кінцева вартість, грн.
Система очищення та підготовки води, Акваріус	65 000	3 000	4 000	72 000
Дисольвер для відер ХімМікс, 300 л	120 000	4 000	2 000	126 000
Змішувач Sigma	160 000	4 000	1 500	165 500
Стерилізатор, 25 л	25 000	500	0,00	30 000
Дистилятор, 20 л	40 000	500	2 000	42 500
Упаковувальна машина	300 000	3 000	5 000	307 000
Лабораторне обладнання, Milwaukee	5000	pH-метр: діапазон вимірювання 0-14	-	5 000
Разом	748 000 тис. грн.			

Витрати на трубопроводи, автоматизацію та інше устаткування приймаємо в розмірі 15% від первісної вартості устаткувань:

$$748\,000 \times 0.15 = 112\,200 \text{ тис. грн.}$$

Загальна сума витрат:

$$748\,000 + 112\,200 = 860\,200 \text{ тис. грн.}$$

Термін корисного використання обладнання приймаємо 5 років. Тоді, сума амортизаційних відрахувань на рік становитиме:

$$748\,000 \div 5 = 149\,600 \text{ грн/рік, або } 12\,466,67 \text{ грн/місяць.}$$

У таблиці 5.2 приведена загальна вартість капіталовкладень для обладнання цеху.

Таблиця 5.2 – Загальна вартість капіталовкладень для обладнання цеху

№	Стаття витрат	Сума, тис. грн.
1	Устаткування (основні фонди)	748 000
2	Трубопроводи, автоматизація та інше устаткування	112 200
	Разом	860 200

5.2 Розрахунок поточних витрат

До поточних витрат виробництва відносять витрати на купівлю сировини, матеріалів, комплектуючих, оплату праці працівників, виробничі та невиробничі витрати. У таблиці 5.3 приведена калькуляція вартості компонентів.

Таблиця 5.3 – Калькуляція вартості компонентів на 100 кг

№	Інгредієнт	Масова частка, %	Маса, кг	Вартість, тис. грн./100 кг
1	Вода	80,5	80,5	1 610
2	Глицерин	5,0	5,0	8 000
3	Ксантанова камедь	0,5	0,5	225
4	Гіалуронова кислота 4D	5,0	5,0	65 000
5	Матриксіл 3000	2,0	2,0	30 960
6	Гіалуронова кислота низькомол	0,5	0,5	14 750
7	Гіалуронова кислота високом	0,5	0,5	14 750
8	Гідролізат протеїну	1,0	1,0	2 400
9	Пропілен гліколь	4,0	4,0	960
10	Консервант	1,0	1,0	2625
	Всього	100,0	100,0	141 280

Вартість пакувальної тари:

1 скляний флакон с піпеткою на 50 мл – 22 грн,

Для пакування 100 кг пасти потрібно 2 тис. флаконів:

$2\,000 \times 22 = 44\,000$ грн,

Вартість етикетки 10 грн

$2\,000 \times 10 = 20\,000$

Загальна вартість витрат на пакувальні матеріали для виробництва 100 кг зволожувальної сироватки:

$44\,000 + 20\,000 = 60\,000$ грн.

5.3 Розрахунок планового фонду заробітної плати працівників

Розрахунок заробітної плати основних виробничих робітників здійснюється по формулі 5.1.

$$\text{РФОП}_k = (\text{Ч}_k \times \text{т}_k \times \Phi_{\text{еф}} \times 1,12) \times 1,40, \quad (5.1)$$

де РФОП – річний фонд оплати праці основних робітників k-го розряду, тис. грн.; Ч_k - чисельність основних робітників k-го розряду; чол.; т, – годинна тарифна ставка робітників k-го розряду, грн./год.; Φ , – дійсний (ефективний) річний фонд часу роботи одного робітника, година/рік. 1,12; 1,40 – коефіцієнти, що відповідно враховують доплати до основної заробітної плати і додаткову заробітну плату, $\Phi_{\text{д}} = 1700$ год./рік.

Тарифна погодинна ставка для робітників складає:

3-горозряду – 40,0 грн./год.;

5-горозряду – 60,0 грн./год.;

6-горозряду – 80,0 грн./год.

У таблиці 5.4 приведений розрахунок планового фонду заробітної плати.

Таблиця 5.4 – Розрахунок планового фонду заробітної плати

Посада	Облікове число робітників, чол.	Тарифний розряд	Тарифна ставка, грн./год	Ефективний фонд часу 1 робітника, год/рік	Фонд з/п по тарифу, тис/рік	Доплати і надбавки, тис. грн.	Фонд основний з/п. тис. грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	6	80,0	1700	136 000	30 000	166 000	180 000
<i>Головні спеціалісти</i>								
Головний бухгалтер	1	5	50,0	1700	85 000	20 000	105 000	110 000
Головний технолог	1	5	40,0	1700	68 000	20 000	88 000	100 000
<i>Керівники структурних підрозділів</i>								
Керівник виробничого цеху	1	5	30,0	1700	51 000	20 000	71 000	80 000
Начальник складового приміщення	1	4	30,0	1700	51 000	20 000	71 000	80 000
Керівник контролю якості	1	4	30,0	1700	51 000	20 000	71 000	80 000
Інженер-технолог	1	5	30,0	1700	51 000	20 000	71 000	80 000
Лаборант	1	5	30,0	1700	51 000	20 000	71 000	80 000
Пакувальник	1	3	30,0	1700	51 000	20 000	71 000	80 000
<i>Робітники і фахівці з середньою освітою</i>								
Вантажник	1	3	20	1200	24 000	10 000	34 000	50 000
Прибиральник	1	3	20	1200	24 000	10 000	34 000	50 000
Разом	11						853 000	970 000

5.4 Розрахунок виробничої собівартості продукції

Собівартість продукції визначається на 100 кг випуску продукту. Зведені дані наведено в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Калькуляція собівартості на 100 кг продукції

№	Витрати	Сума, тис. грн.
1	Сировина, основні та допоміжні матеріали	141 280
2	Транспортно-заготівельні витрати (5% сировини)	112 200
3	Енерговитрати	10 000
4	Заробітна плата	71 000
5	Відрахування на соціальні заходи	2000
6	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання (5% від вартості обладнання)	43 010
7	Амортизація та витрати на ремонти	12 466
8	Разом собівартість 2 тис флаконів	391 956

Таким чином, собівартість одиниці продукції (флакон 50 г) коштує 196 грн., що складає конкурентну вартість на сучасному ринку сироваток.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Вірогідні джерела забруднень

Під час виробництва антивікової гелевої сировотки для обличчя на основі гіалуронової кислоти можуть відбуватися забруднення з різних джерел.

Основні можливі джерела забруднень включають:

1. Сировина: Якщо сировина, така як вода або інші компоненти, містить мікроорганізми або контамінанти, то це може призвести до забруднення продукту. Тому важливо забезпечити якість сировини та проводити необхідний контроль якості.

2. Обладнання: Наявність бруду, залишків попередніх виробництв, мікробіологічних агентів або хімічних речовин на поверхнях обладнання може спричинити забруднення продукту. Регулярне очищення, дезінфекція та забезпечення гігієни обладнання є важливими кроками для запобігання забрудненню.

3. Персонал: Недотримання правил особистої гігієни персоналом може спричинити перенесення мікробіологічних забруднень на продукт. Важливо забезпечити належне навчання персоналу з питань гігієни та безпеки, використовувати захисні засоби та здійснювати контроль за виконанням вимог.

4. Середовище виробництва: Наявність шкідливих мікроорганізмів або контамінантів у повітрі, підлозі або стінах приміщення також може призвести до забруднення продукту. Важливо забезпечити належне очищення та дезінфекцію середовища виробництва та контролювати якість повітря.

5. Забруднення під час упакування: Недотримання правил гігієни під час упакування продукту може призвести до забруднення. Неправильне складання упаковки, застосування забруднених матеріалів або недостатній контроль якості можуть спричинити втрату продукту.

6. Зовнішні джерела забруднень: У зовнішньому середовищі можуть бути присутні мікробіологічні забруднення, такі як бактерії або грибки. При недостатній охороні виробництва або недостатньому контролі навколишнього середовища, ці забруднення можуть потрапити до продукту.

Небезпечні й шкідливі виробничі фактори стандартом ГОСТ 12.0.003-74 поділяються на фізичні, хімічні, біологічні й психофізіологічні. Останні за характером впливу на людину підрозділяються на фізичні й нервово-психічні перевантаження, а інші – на конкретні небезпечні й шкідливі виробничі фактори.

Отже, при виробництві косметичних засобів, а саме виробництво антивікової лінійки з гіалуроновою кислотою на працівника можуть впливати такі небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- рухомі незахищені елементи механізмів, машин і виробничого обладнання;
- падаючі вироби техніки, інструмент і матеріали під час роботи;
- ударна хвиля (вибух посудини, що працює під тиском пари рідини);
- струмені газів і рідин, що стікають, із посудин і трубопроводів під тиском;
- підвищені запыленість й загазованість повітря;
- підвищена чи знижена температура поверхонь техніки, обладнання й матеріалів;
- підвищена чи знижена температура, вологість і рухомість повітря;
- підвищений рівень шуму, вібрації, ультра- та інфразвука;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- гострі кромки, задирки й шорсткість на поверхнях обладнання й інструментів;
- відсутність чи нестача природного світла;

Відзначалось, що основними заходами для мінімізації або усунення небезпечних впливів на кожному робочому місці є організація належних умов праці, здійснення контролю керівниками підрозділів, використання робітниками засобів індивідуального захисту, проведення інструктажів та навчання з питань охорони праці.

6.2 Заходи з охорони атмосферного повітря, очистка від забруднення перед викидом в атмосферу

Заходи з охорони атмосферного повітря та очищення від забруднень перед викидом в атмосферу антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти є важливими для збереження якості повітря та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Деякі засоби та процеси, які можуть бути використані для цього, включають:

1. *Використання фільтраційних систем:* У виробничих приміщеннях слід встановити ефективні фільтри, які здатні утримувати забруднення та шкідливі речовини. Це допоможе утримувати частки забруднень усередині системи та запобігати їх викиду в атмосферу.

2. *Використання систем очищення повітря:* для зменшення концентрації шкідливих речовин у викидному повітрі можуть застосовуватись спеціальні системи очищення повітря. Ці системи можуть включати фільтрацію, хімічну очистку або інші методи, які допомагають зменшити вміст шкідливих речовин.

3. *Впровадження енергоефективних технологій:* використання енергоефективних технологій та обладнання допомагає зменшити викиди шкідливих речовин у повітря. Менше споживання енергії зменшує викиди парникових газів та інших забруднюючих речовин.

4. *Впровадження програми утилізації та переробки відходів:* дбайливе керування відходами виробництва може сприяти зменшенню забруднення повітря.

5. *Моніторинг якості повітря:* проведення систематичного моніторингу якості повітря допомагає виявляти можливі забруднення та вчасно вживати заходи для їхнього усунення. Встановлення датчиків та приладів для вимірювання рівня шкідливих речовин у викидному повітрі дозволяє контролювати та забезпечувати дотримання встановлених норм і стандартів.

6. *Освіта та навчання персоналу:* налагодження програми освіти та навчання для персоналу є важливим елементом в охороні атмосферного повітря. Персонал повинен бути ознайомлений з процедурами забезпечення якості,

правильного використання обладнання та впровадження ефективних методів очищення повітря.

7. *Співпраця зі сторонніми експертами та організаціями:* встановлення партнерських відносин з експертами та організаціями, спеціалізованими в області охорони повітря, може допомогти вдосконалити систему контролю та управління забрудненням. Це включає консультації щодо використання найкращих практик, аналізу даних та розроблення стратегій покращення якості повітря.

6.3 Очистка стічних вод перед скидом у водойми

Очистка стічних вод перед їх скиданням у водойми під час виробництва антивікової гелевої сироватки на основі гіалуронової кислоти є важливим етапом в забезпеченні екологічності та дотриманні вимог щодо охорони водних ресурсів. Нижче наведено декілька заходів, які можуть бути використані для очищення стічних вод:

1. *Фізико-хімічна очистка:* включає в себе застосування різних методів, таких як фільтрація, коагуляція, флокуляція та осадження, що допомагають видалити тверді частинки, колоїдні речовини та інші забруднюючі речовини зі стічних вод.

2. *Біологічна очистка:* використання біологічних процесів, таких як активований мул, біореактори або штучні мокрі землі, дозволяє розкласти органічні речовини у стічних водах за допомогою мікроорганізмів. Це сприяє зниженню рівня біохімічного кисню споживання (БКС) і загальної кількості органічних забруднень у воді.

3. *Адсорбція та фільтрація:* застосування активованого вугілля, сорбентів або мембранних фільтрів може виявитися ефективним для видалення різних забруднюючих речовин, включаючи розчинені органічні сполуки, важкі метали та інші шкідливі речовини.

6.4 Вплив виробництва розробленого цільового продукту на навколишнє середовище

Вплив виробництва розробленого цільового продукту на навколишнє середовище є важливою аспектом, який потребує уваги та врахування під час проектування та експлуатації виробничих процесів. Нижче наведено аспекти впливу виробництва цільового продукту на навколишнє середовище.

Використання ресурсів: Під час виробництва цільового продукту можуть використовуватися різноманітні ресурси, такі як енергія, вода, сировинні матеріали тощо. Важливо забезпечити ефективне використання цих ресурсів і мінімізувати їх втрати або витрати, що можуть негативно вплинути на навколишнє середовище.

Забруднення повітря: Виробництво цільового продукту може призводити до викидів різних забруднюючих речовин у повітря, таких як викиди відпрацьованих газів, парів розчинників чи інших шкідливих речовин. Це може мати негативний вплив на якість повітря та здоров'я людей, які проживають у навколишніх районах.

Скидання стічних вод: Під час виробництва цільового продукту можуть утворюватися стічні води, які містять різні забруднюючі речовини. Ці стічні води потрібно належним чином очищувати перед їх скиданням у водойми або систему каналізації, щоб уникнути забруднення водних ресурсів та екосистем.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Заходи, які забезпечують безпечні умови праці на виробництві

Виробництво косметичної продукції повинно відповідати вимогам до належної виробничої практики (GMP – Good Manufacturing Practice). Відповідальна особа (виробник чи його представник) зобов'язана забезпечити відповідність виробництва вимогам GMP і включити заяву (декларацію) про відповідність у файл з інформацією про продукт.

Наказом ДП «УкрНДНЦ» №198 від 21.12.2015 року прийнято національний стандарт ДСТУ EN ISO 22716:2015 «Косметика. Належна виробнича практика (GMP). Керівництво з належної виробничої практики», що є ідентичним стандарту EN ISO 22716:2007.

Стандарт EN ISO 22716 є профільним для косметичної промисловості стандартом, що пропонує організаційні та практичні рекомендації з управління людськими, технічними і адміністративними факторами, що впливають на якість продукції на кожному виробничому етапі.

Відповідність виробництва вимогам GMP є обов'язковою умовою, яка повинна бути виконана до введення в обіг косметичної продукції національного і зарубіжного виробництва.

GMP – Good Manufacturing Practice, тобто належна виробнича практика. У косметичній індустрії це міжнародний стандарт управління якістю на виробництві. GMP не застосовується до досліджень, розробок і поширення готової косметичної продукції.

Міжнародна організація із стандартизації (ISO) розробила і опублікувала стандарт для європейського ринку EN ISO 22716:2007. Ця версія стандарту використовується міжнародними виробниками косметичної продукції з 2007 року і є актуальною на сьогоднішній день.

Стандарт GMP містить інструкції і рекомендації з організації виробництва, контролю, зберігання і відвантаження косметичної продукції. Стандарт охоплює аспекти якості продукції, але не покриває аспекти безпеки персоналу (серія

стандартів ISO 45000) і аспекти захисту навколишнього середовища (серія стандартів ISO 14000).

Вимоги стандарту GMP

Стандарт включає в себе вимоги до:

- Персоналу: організація роботи, основні обов'язки, навчання, гігієна і здоров'я, відвідувачі і ненавчений персонал.
- Приміщень: типи приміщень; простір; рух матеріалів і персоналу; підлога, стіни, стеля і вікна; умивальники і туалети; освітлення; вентиляція; трубопровід, стоки і канали; очистка і дезінфекція; технічне обслуговування; витратні матеріали; боротьба зі шкідниками.
- Обладнання: проектування; установка; калібрування; очистка і дезінфекція; обслуговування; витратні матеріали; допуск до роботи; резервні системи.
- Сировини та пакувальних матеріалів: закупівлі та вибір постачальника; прийом товару; ідентифікація і статус; допуск і використання; місце зберігання; переоцінка; підготовка води.
- Виробництва:
 - виробничі операції: наявність документації; перевірки при запуску; присвоєння номеру партії; ідентифікація незавершених операцій; внутрішньопроцесорний контроль; зберігання bulk продукту; повторне зберігання сировини;
 - пакувальні операції: наявність документації; перевірки при запуску; присвоєння номеру партії; ідентифікація пакувальної лінії; перевірки обладнання оперативного контролю; внутрішньопроцесорний контроль; повернення пакувальних матеріалів на склад; ідентифікація і обробка незавершеного виробництва.
- Готової продукції: випуск; зберігання; відвантаження; повернення.
- Лабораторії контролю якості: методи випробувань; критерії прийнятності; отримані результати; результати поза специфікації; реагенти, розчини, еталони і поживні середовища; відбір проб; зберігання зразків.

- Продукції, що не відповідає специфікації: забракована готова продукція, bulk продукція, сировина і пакувальні матеріали; перероблена готова продукція і сипучі продукти.
- Відходів: види відходів; рух відходів; контейнери; утилізація.
- Субпідряду: види субпідряду; Замовник; акцептатор договору (Виконавець); договір.
- Відхилень.
- Скарг та відкликання: скарги на продукцію, відкликання продукції з ринку.
- Управління змінами.
- Внутрішніх аудитів: принципи; підхід; перевірка виконання.
- Документації: види документації; розробка, затвердження і поширення; версійність; архівування.

Вимоги до освітлення

Освітлення. Значення освітленості в зоні периферії має бути не більше $1/3$ освітленості зони безпосереднього оточення.

Освітленість робочих місць на виробництві здійснюється суміщеним світлом – у світлі години доби і штучним світлом – у темні години. Виробничі, складські та допоміжні приміщення забезпечені природним, штучним та суміщеним освітленням згідно норм. Експлуатація освітлювальних пристроїв повинна здійснюватись відповідно до ГОСТ 12.2.007.0. Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень виробництва наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень

Найменування відділень цеху	Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	Освітленість (штучна)	
			При комбін.	При загальн.
			При лампах розжар.	При лампах розжар.
Відділення для зберігання сировини	Малоїточності	VB	200	150/100
Відділення приготування емульсійних засобів	Середньої точності	IVB	500	200/50
Відділення зберігання таропакувальних матеріалів	Малоїточності	VB	200	150/100
Відділення зберігання готової продукції	Малоїточності	VB	200	150/100

Шум та вібрація.

Рівень вібрації на робочих місцях не повинен перевищувати норм, встановлених Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації ДСНЗ.3.6.039-99, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 року № 39.

Зачасовимихарактеристикамишумпривиробництвікосметичнихзасобів відносять до постійного, рівень шуму яких за повний робочий деньпри роботі технологічного обладнання змінюється не більше ніж на 5 дБА привимірюваннях на часовій характеристиці «повільно» шумоміра по шкалі «А».

Допустимі рівні звукового тиску у октанових смугах частот, еквівалентнірівні звуку на робочих місцях косметичного підприємства наведені у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Допустимі рівні звукового тиску у октанових смугах частот, еквівалентні рівні звуку на робочих місцях на виробництві антивікової лінійки

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску в дБ в октанових смугах з середньгеометричної частоти, Гц									Рівні шуму та еквівалентні рівні шуму, дБА, дБа екв.
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Виробництво доглядової косметики; робота з підвищеними вимогами до процесів спостереження та дистанційного керування виробничими циклами	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Вентиляція.

Так як, до лінійки засобів з β -глюканом, входить до складу пудра для вмивання, що є дрібнодисперсною сумішшю сухих речовин.

Просіювачі, змішувачі, транспортувальні пристрої у виробництві порошкоподібних косметичних виробів (пудри, зубних і мильних порошків) повинні бути герметичними. Завантажувальні люки, штуцери, розвантажувальні пристрої повинні бути обладнані місцевою примусовою витяжною вентиляцією.

Згідно чинного законодавства, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 05 жовтня 2009 року № 164 «Правила з безпечної експлуатації систем вентиляції у хімічних виробництвах», виробничі, складські приміщення виробництва повинні бути обладнані системою вентиляції, які забезпечують необхідні мікрокліматичні умови праці.

Заходи з дотримання техніки безпеки на виробництві

Будь-яке підприємство, установа чи організація, що використовують у своїй діяльності найману працю робітників, повинні передбачити порядок та основні правила взаємодії між підприємством і залученими робітниками. Для

цього в компаніях розробляють та затверджують локальні нормативні акти з охорони праці.

Комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадкам виробничого травматизму, професійного захворюванням, аваріям і пожежам при виробництві антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти.

7.2 Заходи з охорони праці на виробництві розробленого цільового продукту

Заходи з охорони праці на виробництві антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти мають на меті забезпечити безпеку та здоров'я працівників. Основними заходами з охорони праці можуть бути:

1. Розробка і впровадження процедур безпеки: Перед початком виробництва розробляються і впроваджуються процедури безпеки, які включають правила щодо користування обладнанням, зберігання та обробки хімічних речовин, регулярні перевірки та обслуговування обладнання, процедури реагування на аварійні ситуації тощо.
2. Навчання та підготовка працівників: Працівники повинні отримати належне навчання щодо правил безпеки, користування обладнанням, застосування особистих захисних засобів, а також процедур реагування на надзвичайні ситуації. Регулярні тренінги та оновлення навичок також можуть бути проведені для забезпечення своєчасного оновлення знань працівників.
3. Використання особистих захисних засобів (ОЗЗ): Процес виробництва може включати роботу з хімічними речовинами, обладнанням та іншими потенційно небезпечними матеріалами. Працівники повинні використовувати відповідні ОЗЗ, такі як рукавиці, захисні окуляри, маски, халати, щоб забезпечити захист від можливих ризиків та контакту зі шкідливими речовинами.

4. Контроль над експозицією хімічних речовин: В процесі виробництва антивікової гелевої сировотки можуть використовуватися хімічні речовини, які можуть бути потенційно шкідливими для здоров'я працівників. Необхідно забезпечити контроль над експозицією до цих речовин шляхом встановлення відповідних систем вентиляції та аспірації, а також застосування замкнутих систем ізоляції та автоматизації процесів для мінімізації контакту працівників зі шкідливими речовинами.
5. Моніторинг рівня шкідливих речовин: Належний моніторинг рівня шкідливих речовин в робочому середовищі є важливим аспектом охорони праці. Здійснення регулярних вимірювань та аналізів повітря і робочих середовищ допомагає виявляти можливі джерела забруднень та контролювати рівень впливу на здоров'я працівників.
6. Загальний підхід до безпеки: На виробництві антивікової гелевої сировотки слід використовувати загальний підхід до безпеки, що охоплює розробку та впровадження політики безпеки, систему управління безпекою, внутрішні аудити та постійне вдосконалення процесів.

Загальні заходи з охорони праці на виробництві антивікової гелевої сировотки на основі гіалуронової кислоти спрямовані на запобігання можливим ризикам, забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

ВИСНОВКИ

1. Був проведений огляд науково-технічних джерел інформації, проведено аналіз ринку косметичних засобів для обличчя, вивчена та проаналізована інноваційна технологія антивікової гелевої сироватки для обличчя на основі гіалуронової кислоти. У рамках практичного досвіду було проведено дослідження, спрямоване на вивчення ефективності та безпечності цієї технології, її впливу на стан шкіри та задоволення споживачів.

2. Були підібрані високоякісні складові сировинні компоненти та обрано методи дослідження фізико-хімічних властивостей антивікової гелевої сироватки для обличчя.

3. Була розроблена рецептура антивікової гелевої сироватки для обличчя з гіалуроновою кислотою, та досліджено її фізико-хімічні та органолептичні властивості.

4. Було визначено оптимальну рецептуру гелевої сироватки для обличчя за допомогою методу симплекс-гатчастого планування експерименту та статистичної обробки даних. Оптимальним вмістом різних видів гіалуронової кислоти виявилось наступне співвідношення: низькомолекулярна ГК - до 0,5%, високомолекулярна ГК від 0,5% до 1% та 4D ГК до 0,5% (в загальній кількості до 2,5%). Сироватка легко наноситься на шкіру обличчя та швидко поглинається. Шкіра по відчуттям не жирна, м'яка, відчуття гладкості і зволоженості зберігалось тривалий час. З часом сироватка повністю всмоктувалася, не залишаючи жирного блиску.

5. Отримано акт впровадження розробленої рецептури антивікової зволожувальної сироватки для обличчя у виробництво ФОП Гончар М.С. ТМ Gomash.

4. Проведено розрахунок матеріального балансу розробленої продукції продуктивністю 100 кг/цикл: теоретичний вихід сироватки становить 97,09 кг.

5. Підібрано обладнання апаратурно-технологічних ліній, виконано креслення апаратурно-технологічної лінії виробництва та принципово-технологічної схеми, що відтворює стадії даного виробництва.

6. Розрахована економічна ефективність зволожувальної сироватки. Собівартість одиниці продукції (флакон 50 г) коштує 196 грн, що складає конкурентну вартість на сучасному ринку сироваток.

7. Запропоновані заходи з охорони навколишнього середовища та з охороні праці на виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Байцар Р.І., Ю.М. Кордіяка Актуальні проблеми та перспективи розвитку косметичної галузі. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Автоматика, вимірювання та керування. 2015. № 821. С. 44-49.
2. Reuters Tower. Chattem acquiring ban brand for \$165 million. *The NewYorkTimes*. – 1998. February. P 24-15.
3. Безпека косметичних товарів в Україні. Медико-правові аспекти та сучасна кон'юнктура на внутрішньому ринку./ О. М. Ковальова та ін. – Київ, 2016. 447 с.
4. Пешук Л.В., Л.І., Бавіка. І.М. Демідов. Технологія парфумерно-косметичних продуктів: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 376 с.
5. Пешук Л.В., Л.І., Бавіка. І.М. Демідов. Технологія парфумерно-косметичних продуктів: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 372 с.
6. Л.Овакімян, Н.І.Сабадаш, І.В.Фесич. Перспективи використання β -глюканів в косметиці: Матеріали III Всеукраїнської науково–практичної конференції “Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”, 21-22 листопада 2018 р. К.: НУХТ, 2018 р. 130-131с.
7. Бур'янов, О. А. Оцінка ефективності дії комбінації гіалуронової кислоти із сукцинатом натрію в препараті «Гіалуаль–артро» в порівнянні з монопрепаратом гіалуронової кислоти в експерименті. Звіт про науково–дослідну роботу. 2018. 54 с.
8. Характеристика різних методів одержання гіалуронової кислоти / Савоськін О.В., та ін. Науковий огляд. Біологічні науки 2019. С. 125-135.
9. Методичні рекомендації до складання матеріального та енергетичного балансу в хімічній технології для студентів напряму підготовки 6.051301 "Хімічна технологія" денної форми навчання / уклад. О.Г. Макаренко, І.В. Житнецький - К.: НУХТ, 2015. - 21 с.
10. Технічний регламент Митного союзу ТР ТС 009/2011 «Про безпеку парфюмерно-косметичної продукції». Регламент №1223/2009 Європейського Союзу. – дійсний від 23.09.2011.- К. издательство стандартов, 2016. - 20 с.
11. М. Е. Глущенко. Наука про людину: гуманітарні дослід. Економічні науки. 2015. С 166-174.
10. Environmental Sustainability: the European Cosmetics Industry's Contribution

Environmental Sustainability Infographic 2019. P 1-4.

11. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 МОЗ України, Голов.державн.санітарний лікар; Постанова, Норми від 01.12.1999 № 37.
12. Про затвердження Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту (НПАОП 0.00-4.01-0 Держгірпромнагляд; Наказ, Положення, Форма типового документа від 24.03.2008 № 53.
13. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99, Постанова №37 від 01.12.1999 року.
14. Valéria M. Limberger-Bayer, Barley b-glucans extraction and partial characterization. Food Chemistry 154 (2014) 84-89 p.
15. Bioactive compounds from natural resources against skin aging / Pulok K. Mukherjeea and others. Phytomedicine 2011. №19 P 64-73.
16. Coenzyme Q 10 , a cutaneous antioxidant and energizer / U. Hoppe and others. BioFactors 9(2-4). January 1999 P. 371-378. DOI: 10.1002 biof.5520090238.
17. R. Pillai. Anti-Wrinkle Therapy: Significant New Findings in the Non- Invasive Cosmetic Treatment of Skin Wrinkles with Beta-Glucan. The Global Publication of the International Federation of Societies of Cosmetic Chemists. January. March 2005. volume 8, number 1.
18. Волошина І.М.1,2, Лич І.В.1, Шкотова Л.В. Біохімічний потенціал гіалуронової кислоти у косметичних засобах. НУХТ. Науковий журнал 2017 р.
19. Putyatin, B., Kunitsia E., Levchuk, I., & Gladukh, E. (2020). Огляд ринку косметичної продукції anti-age та роль гіалуронової кислоти в процесах редермалізації шкіри. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, (1(3), 101-105. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2020.03.14>
20. Ефективність місцевого застосування гіалуронової кислоти в догляді за шкірою жінок Google Scholar Стаття в перименопаузальному та менопаузальному періодах / К.В.Васильєва, та інші. Дерматовенерологія Косметологія Сексопатологія. 2019. Вип. 3-4. – С. 76-80. DOI: 10.37321/dermatology.2019.3-4-13
21. Лисянська Г. П. Застосування гелеутворювачів органічної природи в сучасних косметичних засобах. Актуальні питання фармацевтичної медичної

- науки та практики. 2010. Вип. 23, №2. - С. 89-91.
URI: <http://dspace.zsmu.edu.ua/handle/123456789/17152>
22. Abbas Bukhari S.N., Roswandi N.L., Waqas M., Habib H., Hussain F., Khan Sh., Sohail M., Ramli N.A., Thu H. Ei, Hussain Z. Hyaluronic acid, a promising skin rejuvenating biomedicine: A review of recent updates and pre-clinical and clinical investigations on cosmetic and nutricosmetic effects *International Journal of Biological Macromolecules*. 2018. Vol. 120, № B. P. 1682-22. 1695.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.09.188>
23. Romanò C.L., De Vecchi E., Bortolin M., Morelli I., Drago L. Hyaluronic acid and its composites as local antimicrobial/antiadhesive barrier *J. Bone Jt. Infect.* 2017. Vol. 2, № 1. P. 63-72. <https://doi.org/10.7150/jbji.17705>
24. Hyaluronic Acid in the Third Millennium Department of Life Sciences and Biotechnology, Master Course in Cosmetic Science and Technology (COSMAST), University of Ferrara, Via L. Borsari 46, 44121 Ferrara, Italy 2018. DOI: 10.3390/polym10070701
25. Journal of the American Academy of Dermatology Volume 88, Issue 4, April 2023, Pages 932-935. Head-to-head comparison of 4 hyaluronic acid dermal fillers for lip augmentation: A multicenter randomized, quadruple-blind, controlled clinical trial. doi: 10.1016/j.jaad.2022.11.012. Epub 2022 Nov 9.
26. Sze J.H., Brownlie J.C., Love C.A. Biotechnological production of hyaluronic acid: a mini review *3 Biotech.* – 2016. – Vol. 6, № 1. <https://doi.org/10.1007/s13205-016-0379-9>.
27. Застосування композиції, що містить альгінову та гіалуронову кислоти, для лікування екстраезофагіальних симптомів шлункового рефлюксу, патент 126580, Україна, заявлений 18.05.2018. Опубліковано 02.11.2022, бюл. № 44/2022.
28. Нові форми стандартизації та медичні пристрої для отримання тромбоцитарно-збагаченої плазми (PRP) або фугату кісткового мозку (ВМС) окремо або в комбінації з гіалуроновою кислотою. Патент 123822, Україна. Заявлено 26.11.2015
Опубліковано 09.06.2021, бюл. № 24/2021.
29. Гель на основі гіалуронової кислоти, який містить лідокаїн, патент 103630, Україна, а201102580, заява 02.03.2009. Опубліковано 11.11.2013.
30. Композиція наповнювача м'яких тканин на основі гіалуронової кислоти, що включає знеболюючий агент, патент 103631, Україна, заявлено 02.03.2009.

Опубліковано 11.11.2013.

31. Спосіб стабілізованого розчину на основі декаметоксину та гіалуронової кислоти, що має терапевтичну активність, патент 94395, заявлено 03.06.2014. Опубліковано 10.11.2014.

32. Cosmetics containing low molecular weight cationized hyaluronic acid JP6715592B2 Japan Application JP2015239629A events WAMILES COSMETICS INC. Toho Chemical Industry Co Ltd.

33. Application of activin B in promoting hyaluronic acid synthesis CN115404199A China Application CN202211353130.4A events 2022-11-01 Application filed by Guangzhou Youtejia Biotechnology Development Co ltd.

34. Preparation method and application of composite hyaluronic acid collagen hydrogel. China CN107189119B Application CN201710606133.7A events Zhejiang Jing Jia Medical Technology Co., Ltd.

35. Pharmaceutical/ cosmetic composition comprising hyaluronic acid and treatment of dermatological conditions therewith United States US20130137656A1 2012-01-27 Application filed by Galderma Research and Development SNC.

36. Cosmetic dermatological composition, cosmetic treatment method, and hyaluronic acid derivative. United States US8722025B2 2013-01-17 Publication of US20130017164A1.

37. Лич І.В., Угрин А.О., Волошина І.М. Гіалуронова кислота: біосинтез та використання. Український біофармацевтичний журнал. – 2019. – № 2 (59). – С. 6-13. <https://doi.org/10.24959/ubphj.19.212>

38. The Hyaluronic Acid Miracle: Instant Facelift, Anti-Aging, Rejuvenation Paperback – September 1, 2010.

39. Hyaluronic Acid: History, Uses and Health Effects Riia Rautiola Nova Science Publishers, 2020 - Всегостраниц: 140.

40. ДСТУ 2472:2006. Продукція парфумерно-косметична.

41. ДСТУ EN ISO 22716:2015 «Косметика. Належна виробнича практика (GMP). Настанови з належної виробничої практики».

42. «Державні санітарні правила та норми безпечності продукції парфумерно-косметичної промисловості», прийнятий у 1999 р.

43. Healthline. Why Science Says Hyaluronic Acid Is the Holy Grail to Wrinkle-Free, Youthful Hydration 2017. URL:<https://www.healthline.com/health/beauty-skin-care/hyaluronic-acid>.

44. Allure. What Is Hyaluronic Acid, and Why Is It in So Many Skin-Care Products? 2023. URL: <https://www.allure.com/story/what-is-hyaluronic-acid-skin-care>.
45. Everyday Health. Hyaluronic Acid: Definition, Benefits, and the Best Serums 2021. URL: <https://www.everydayhealth.com/skin-beauty/hyaluronic-acid-definition-benefits-and-the-best-serums/>
46. Draelos, Z.D., Diaz, I., Namkoong, J. *et al.* Efficacy Evaluation of a Topical Hyaluronic Acid Serum in Facial Photoaging. *Dermatol Ther (Heidelb)* **11**, 1385–1394 (2021). URL: <https://doi.org/10.1007/s13555-021-00566-0>
47. Carmela Saturnino, National Library of Medicine, Acetylated Hyaluronic Acid: Enhanced Bioavailability and Biological Studies Published online 2014 Jul 8. URL: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/921549/>
48. Fan Chen, Xueping Guo, Skin Research And Technology, Skin antiaging effects of a multiple mechanisms hyaluronan complex, Volume 29, Issue 6 June 2023, URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/srt.13350>

ДОДАТОК А

ВИПРОБУВАЛЬНА ЛАБОРАТОРІЯ ТОВ “НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР “ВНДІХІМПРОЕКТ”

Адреса: 02002, Україна м. Київ, вул. Є.Сверстюка, 11, тел. 067-457-37-62; 067-232-08-76
email: sert@ntcv.com.ua



20061
ДСТУ ISO/IEC 17025



ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник Випробувальної лабораторії
Л.О.Жуковська
22 січня 2024 р.

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 0013

від 22 січня 2024 р.

Замовник: ФОП Гончар М.С. вул. Центральна, 21, м. Київ

Підстава для випробування: Лист

1 Характеристика і позначення зразка, що випробувався

- 1.1 Найменування та стан зразка: Торгова марка Gomash Сироватка зволожувальна
- 1.2 Фірма-виробник: ФОП Гончар М.С.
- 1.3 Акт відбору зразка не надано
- 1.4 Зразок прийнятий до ВЛ 16.01.2024 р.

2 Характеристика випробувань

- 2.1 Дата проведення випробувань 16.01. – 22.01.2024 р.
- 2.2 Позначення нормативної документації на випробувальну продукцію: за показниками-в'язкість за Брукфільдом – ГОСТ 25271-93 ; масова частка води – МВ ВХП -2; колоїдна та термостабільність – МВ ВХП -12; в'язкість – ДСТУ ISO 2431:2015
ДСТУ EN ISO 17516:2016 Продукція парфумерно - косметична. Мікробіологія
- 2.3 Умови проведення випробувань: температура повітря - 22-24⁰С; відносна вологість повітря - 47-50%

3 Результати випробувань

№ пп	Найменування показників	НД на метод випробувань	Норма згідно НД	Результати випробувань	Невизначеніс ть (де застосовно)
1.	Загальна кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів (бактерій, дріжджів та пліснявих грибів), КУО /см ³ , не більше	ДСТУ ISO21149:2010 ДСТУ ISO 16212:2018	1000	Менше 30	Не визначається
2.	<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 см ³	ДСТУ ISO 22718:2010	Не допускається	Не виявлено	Не визначається
3.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> в 1 см ³	ДСТУ ISO 22717:2010	Не допускається	Не виявлено	Не визначається
4.	<i>Escherichia coli</i> в 1 см ³	ДСТУ ISO 21150:2010	Не допускається	Не виявлено	Не визначається
5.	Масова частка води і летких речовин, %	МВ ВХП -2	-	94,0	±0,4
6.	Колоїдна стабільність	МВ ВХП -12	-	Стабільна	Не визначається
7.	Термостабільність	МВ ВХП -12	-	Стабільна	Не визначається
8.	В'язкість при t - 25 ⁰ C, сР: - швидкість RPM - 60 - шпіндель - 2 - момент крутіння - 59	ГОСТ 25271:93	-	392	± 13
9.	Умовна в'язкість по ВЗ-4 з соплом 4 мм, при 20 ⁰ C, с	ДСТУ ISO 2431:2015	-	73	± 2,5

4 Результати випробувань дійсні лише для зразків, що випробувались

4.1 Забороняється повне або часткове передрукування «Протоколу» без дозволу Випробувальної лабораторії.

Заявка про відповідність: Досліджений зразок - Торгова марка Gomash Сироватка зволожувальна виробництва ФОП Гончар М.С. за визначеними показниками відповідає вимогам ДСТУ EN ISO 17516:2016 Продукція парфумерно - косметична. Мікробіологія

Відповідальний за випробування
Виконавці:

 Т.П.Слотюк
 І.А.Седень
 Т.І.Кривко

ДОДАТОК Б

Акт впровадження



А К Т

Впровадження на ФОП Гончар М.С. ТМ Gomash результатів науково-дослідної роботи щодо виробництва антивікової зволожувальної сировотки.

За результатами виконання інноваційної науково-дослідної магістерської роботи за темою "Розробка рецептури антивікової гелевої сировотки для обличчя з гіалуроновою кислотою", було розроблено сировотку та випробувано. Рецептуру зволожувальної сировотки розроблено магістрантом кафедри Технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів НУХТ Гончар М.С. (керівник - Романова Олеся Олександрівна) в рамках виконання магістерської роботи.

До складу антивікової зволожувальної сировоти входять такі компоненти: гіалуронова кислота різних видів, пептид Матриксіл 3000, гліцерин, гідролізат протеїну, пропилен гліколь, консервант.

Зволожувальні властивості сировотки зумовлені використанням різної форми гіалуронових кислот в поєднанні з такими інхансерами, як пропилен гліколь та гліцерин. Запропонована сировотка відповідає вимогам технічного контролю та отримав високі оцінки за результатами органолептичного аналізу.

Комісія у складі: директор ФОП Гончар М.С., керівник виробництва Гончарук Ю. підтверджують, що антивікову зволожувальну сировотку виробляють на ФОП Гончар М.С.

Магістрант НУХТ

Гончар М.С.

Керівник виробництва

Гончарук Ю.О.

Директор

Гончар М.С.