

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ БАЛЬЗАМУ ДЛЯ ГУБ
ЗВОЛОЖУЮЧОЇ ДІЇ»**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи

ТПКЗм20(4,10д)-02

спеціальності: 226 Фармація, промислова фармація

освітньої програми Технології парфумерно-

косметичних засобів

Владислава НАУМЕНКО

Керівник: професор закладу вищої освіти кафедри
промислової технології ліків та косметичних засобів,

д.фарм.н., професор Лариса БОБРИЦЬКА

Рецензент: доцент закладу вищої освіти кафедри

аптечної технології ліків, к.фарм.н., доцент

Володимир КОВАЛЬОВ

Харків – 2025 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена розробці складу та технології косметичного засобу для догляду за шкірою губ у формі бальзаму.

Робота вкладена на 47 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, висновків, списку використаних джерел і додатків. Робота ілюстрована 8 таблицями та 11 рисунками. Список використаних джерел містить 46 найменувань.

Ключові слова: бальзам для губ зволожуючої дії, масло ши, масло манго, технологія.

ANNOTATION

The qualification thesis is dedicated to the development of the composition and technology of a cosmetic product for lip skin care in the form of a balm.

The thesis consists of 47 pages of printed text and includes an introduction, literature review, experimental section, conclusions, a list of references, and appendices. The work is illustrated with 8 tables and 11 figures. The reference list contains 46 sources.

Keywords: moisturizing lip balm, shea butter, mango butter, technology.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1 Анатомо-фізіологічні особливості шкіри губ.....	6
1.2 Фотостаріння шкіри губ: механізми, фактори впливу та профілактика	6
1.3 Окислювальний стрес, його роль в ураженні шкіри та профілактика. .	8
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
2.1 Теоретичні основи розробки рецептури бальзаму для губ із натуральними компонентами.....	12
2.2 Технологія виробництва, обладнання та матеріали.....	19
2.3 Ринкові тенденції та споживчі переваги у виробництві бальзамів для губ.....	28
РОЗДІЛ 3 Розробка складу та технології.....	30
3.1 Вивчення косметичних засобів ринку України.....	30
3.2 Експериментальний процес і його коригування.....	37
3.3 Узагальнення результатів та аналіз ефективності розроблених рецептур.....	44
3.4 Аспекти процесу виробництва бальзаму.....	47
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

GMP — належна виробнича практика

SC — роговий шар

ROS - реактивні види кисню

UVA,UVB— типи ультрафіолетових променів

MMP - матричні металопротеїнази

УФ - ультрафіолетове випромінювання

ВООЗ — всесвітня організація охорони здоров'я

SPF — фактор захисту від сонця

Nrf2 — ядерний фактор еритроїдного походження 2

ДНК — дезоксирибонуклеїнова кислота

PAR2 — активований проліфератором перекисом

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні підприємства з краси зосереджуються на формулюванні засобів підтримки шкіри, через її вразливість. Обличчя, на відмінну від інших ділянок, постійно контактує та піддається до впливу навколишнього середовища. Кращий догляд зберігає захист від суворой погоди й тримає губи м'якими.

Під час наукового дослідження було створено чотири рецептури на натуральних інгредієнтах з врахуванням актуальних тенденцій та вимог ринку. Використовувалися такі інгредієнти як масло манго, масло ши (каріте), кокосове масло, вітамін Е (альфа-токоферол), бджолиний віск та ефірна олія лаванди. Кожен з них має свій вплив на технологію та властивості бальзаму.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є розробка складу та технології бальзаму зволожуючої дії з маслами манго та ши — косметичного засобу з натуральними компонентами, з синтетичних інгредієнтів містить лише альфа-токоферол у якості антиоксиданту. Завдання роботи є проведення огляду літератури, комплексу технологічних досліджень, вибір допоміжних речовин та розробка раціональної технології.

Об'єктом дослідження є масла ши та манго, допоміжні речовини.

Предметом дослідження є розробка складу та технології зволожувального засобу у формі бальзаму для захисту та підтримки бар'єрних функцій шкіри в області губ.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Робота вкладена на 47 сторінці друкованого тексту, складається зі вступу, огляду літератури, експериментальної частини, висновків і списку використаних джерел. Робота ілюстрована 8 таблицями та 11 рисунками. Список використаних джерел містить 46 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ ГУБ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ НАТУРАЛЬНИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

1.1 Анатомо-фізіологічні особливості шкіри губ

Тканина губ володіє скупим роговим прошарком, позбавленим сальних залоз, таким чином їй не вистачає притаманної вологи. Через ці характеристики ділянки покриву вона часто зневоднюється, пересушується, роздратовується, що призводить до тріщин та запальних реакцій [1, 2, 3]. Її епідерміс містить тонкий роговий шар — він є основним бар'єром від втрати вологи та проникнення шкідливих речовин. Структура цієї шкіри відрізняється від інших ділянок на тілі, через що вона й піддається сухості [1].

Хоча SC відповідає за бар'єрні та утримувальні властивості, на губах цей компонент не виявляє достатньої активності, що призводить до підвищеної чутливості до зовнішнього середовища. Недостатність його розвитку спричинює не лише низький вміст води, а й дефіцит структурних білків і ліпідів (церамідів), які знижують бар'єрні функції шкіри губ [1].

Відсутність сальних і потових залоз, які мають забезпечувати зволоження та захист на інших ділянках, становить проблему, що часто призводить до тріщин, хейлітів та подразнень, навіть за впливу слабких зовнішніх чинників [4]. Фізіологічна структура губ потребує спеціально створених косметичних продуктів для їх підтримки та відновлення.

1.2 Фотостаріння шкіри губ: механізми, фактори впливу та профілактика

Фотостаріння відбувається через накопичення пошкоджень під дією УФ-випромінювання. Основні механізми, які беруть участь у цьому процесі, включають :

- Утворення ROS під впливом UVA променів. Фрагментацію білків екстрацелюлярного матриксу (зокрема колагену та еластину) може призвести до втрати еластичності шкіри губ.
- Активація MMPs - ROS стимулюють збільшення експресії ферментів MMP-1, MMP-3 та MMP-9, які руйнують колагенові волокна типів I та III, а також ламінін, фібронектин, що призводить до деградації сполучної тканини. Цей процес може спричинити атрофію епідермісу губ, зменшення їх пружності та тону, утворення зморшок та тріщин [5; 6; 7].
- Індукція запальних процесів - ультрафіолет спричиняє активацію прозапальних факторів, зокрема ядерний фактор, який у свою чергу стимулює до вироблення цитокінів, що сприяють поглибленню хронічного запалення у шкірі й можуть викликати розвиток хейліту та підвищену вразливість до тріщин та лущення [2, 8, 6, 9].
- Пошкодження ДНК: UVB-промені також впливають на ДНК клітини епідермісу шляхом пошкодження та викликають утворення цикло-бутан-піримідинових димерів, що запускає мутагенез та збільшує ризик виникнення злоякісних клітин, таких як актинічний хейліт і сквамозноклітинної карциноми губ [8, 5].

Фотостаріння губ - це складний процес з багатьма причинами, головними чинниками якого є: тривалий вплив сонячного випромінювання у високо-сонячних місцях (на пляжах, або у горах); дефіцит захисту за допомогою засобів з SPF під час тривалого перебування на свіжому повітрі; вплив забрудненого навколишнього середовища та куріння, що погіршує мікроциркуляцію, сприяє гіпоксії тканин і підсилює руйнування екстрацелюлярного матриксу шкіри [7]; генетичні відмінності (низький рівень меланіну та тонкість шкіри губ), що спричиняють підвищену вразливість до

ураження внаслідок ультрафіолетового випромінювання та прискорення процесів фотостаріння.

До основних морфологічних проявів фотостаріння губ відносять: зменшення товщини епідермісу; атрофію рогового шару (*stratum corneum*), що підвищує втрату вологи й сприяє утворенню тріщин [1, 3]; потовщення дерми з гіперпроліферацією фібробластів, що продукують деградовані колагенові волокна [5]; фрагментацію еластичних волокон (еластоз шкіри губ), що проявляється зниженням еластичності, появою зморшок [6]; гіперкератоз і гіперпігментація, зумовлені хронічною активацією запальних і репаративних процесів у відповідь на УФ-пошкодження [10, 8].

1.3 Окислювальний стрес, його роль в ураженні шкіри та профілактика

Окислювальний стрес відповідає дисбалансу між ROS та здатністю нейтралізувати антиоксидантними системами. ROS з'являються в наслідок впливу численних чинників. Серед ключових варто відокремити: УФ, джерелом якого є сонце; забруднене повітря від промислових центрів та автотранспорту; тютюнопаління; внутрішні біологічні процеси, які напряду пов'язані зі станом функціонування тіла людини [11].

Реактивні форми кисню сприяють: пошкодженню структур ліпідних мембран, запускаючи перекисне окислення ліпідів; мутаціям ДНК, що може призводити до канцерогенезу; активації запальних процесів шляхом стимуляції цитокінів [11].

Даний процес також викликає підвищення активності PAR2-рецепторів, що зумовлює порушення сигнальних шляхів та збільшення кількості прозапальних цитокінів та активує запальні реакції, які посилюють пошкодження тканин губ [11, 12].

Окрім прямого пошкодження клітинних структур ROS спричиняють вивільнення запальних медіаторів. Це активує імунну реакцію та може

призвести до розвитку хронічного запалення. Характеризується появою хейліту - інфламація шкіри губ з лущенням, проявами набряків та тріщин, що супроводжуються больовими відчуттями [11].

Забруднення довкілля є причиною для утворення окислювального стресу через вироблення ROS за допомогою дрібнодисперсних частинок. Ці залишки забруднення проникають в глибинні шари шкіри губ і спричиняють активацію антиоксидантної дисфункції та запальних процесів. Існує ризик зумовлювати пошкодження захисно-бар'єрних функцій шару шкіри та погіршення їх стабільності в реакціях на зовнішній вплив [12]. Дослідження показують, що комбінаційний вплив УФ-випромінювання та забруднення повітря може призводити до посилення оксидативних уражень. Його дія сприяє передчасному старінню шкіри губ і розвитку тріщин та запалень [12, 13].

Запобігання негативного впливу на покрив губ від окислювального стресу передбачають використання антиоксидантів – як природних так і синтетичних. Ефективними серед цих сполук є: альфа-токоферол (вітамін Е) - допомагає боротися з вільними радикалами та захищати клітинні мембрани від надмірного утворення вільних радикалів [14]; з рослинних олій (манго, ши або кокосове), також надають додатковий захист від окиснення [15, 16].

Поряд з антиоксидантами сучасні стратегії включають застосування: сонцезахисних фільтрів (SPF), які блокують UVA і UVB-промені; таргетних агентів, спрямованих на мітохондріальні системи клітин та запобігання пошкодженням ДНК під впливом ROS [11]. Найбільш перспективним напрямком є підтримка природних систем, таких як шлях Nrf2, що може регулювати експресію генів антиоксидантів та адаптувати клітини до стресу. [17] Отже, окислювальний стрес вважається основною причиною порушення цілісності губної шкіри через структурні та функціональні зміни. Ймовірним наслідком є погіршення захисної функції та сприянні появі ознак старіння

внаслідок впливу сонячних променів. Для запобігання цього окисного навантаження на зовнішній покрив потрібен комплексний погляд: використання антиоксидантів, засобів із захистом від сонця та компонентів для відновлення бар'єрних властивостей. Саме тому рослинні олії та кераміди мають важливий вплив на підтримку делікатної зони губ.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Хейліти, тріщини, сухість, зневоднення — це поширена проблема, з якою стикалась кожна людина. Шкіра губ є чутливим органом, який подразнюється: брудним повітрям, холодом, сонцем та іншими несприятливими зовнішніми факторами. Форма бальзаму захищає та живить покрив, вона є зручною у використанні та універсальною за віком і статтю.

2. Найпоширенішою загрозою фотостаріння є УФ-промені яких неможливо уникнути в сонячні дні. Механізми включають: утворення ROS; активацію MMPs; запалення; пошкодження ДНК. Зміни які можуть відбуватися зі шкірою: стоншення епідермісу, втрата вологи, еластоз і зморшки.

3. Окислювальний стрес взаємопов'язаний з фотостарінням. Механізм даного процесу полягає у надмірному утворенні реактивних форм кисню, які утворюються від забруднення, УФ-випромінювання, тютюнопаління та біологічних процесів у організмі. Ймовірним наслідком є втрата еластичності, хейліт. Антиоксиданти, сонцезахисні фільтри є одними з шляхів захисту від цього процесу.

РОЗДІЛ 2

2.1 Теоретичні основи розробки рецептури бальзаму для губ із натуральними компонентами

У сучасній косметології зростає цікавість до натуральних інгредієнтів у складі доглядових засобів для шкіри, зокрема до бальзамів для губ. Ця тенденція зумовлена як екологічними міркуваннями, так і бажанням споживачів використовувати безпечні та ефективні продукти. Доглядові засоби, що містять натуральні рослинні масла, воски та ефірні олії, відіграють важливу роль у збереженні здоров'я губної зони, забезпечуючи зволоження, захист від ультрафіолетового випромінювання, забруднення повітря й інших негативних елементів впливу.

Попит підвищується на продукти із інгредієнтами, такими як олії та воски, через їхню безпечність та екологічність у порівнянні з синтетичними альтернативами [8, 5, 6]. Покращення обізнаності споживачів у складах та збільшення вимог до готових засобів, які не містять синтетичних компонентів, шкідливих консервантів і барвників, що у підсумку підіймає вимоги до складу [5, 6]. За результатами сучасних досліджень штучні добавки у косметичних засобах можуть викликати алергічні реакції, подразнення шкіри та системні токсичні ефекти при тривалому застосуванні [7, 10]. Натомість натуральні олії, воски та рослинні екстракти завдяки вмісту незамінних жирних кислот, вітамінів, антиоксидантів і біоактивних сполук забезпечують комплексний догляд за шкірою губ. Вони допомагають утримувати вологу, захищають від окислювального стресу та уповільнюють процеси фотостаріння [9, 18].

Розробка доглядових формул для губ вимагає комплексного підходу до вибору активних і допоміжних речовин, з урахуванням їхніх фізико-хімічних властивостей, стабільності, біосумісності та органолептичних характеристик. Цей розділ присвячений детальному аналізу компонентів, що

використовувалися у розробці рецептури, а також технологічному аспекту виготовлення косметичного засобу.

Одні з основних вимог до сучасних косметичних засобів полягають у безпеці та відповідності міжнародним стандартам, таким як GMP та ISO 22716. Дотримання їх цінностей гарантує якість готової продукції, стабільну рецептуру та виключає можливе забруднення[19, 20]. Це може збільшити рівень довіри споживача до виробника .

У розробленому засобі для губ використовувалися шість основних активних компонентів: масло манго - джерело важливих вітамінів А, С і Е та фітостеролів для стимуляції регенераційних процесів у шкірних клітинах; масло ши (каріте), що забезпечує глибоке зволоження завдяки насиченим і ненасиченим жирним кислотам; кокосове масло для надання пом'якшуваних та захисних властивостей [14, 4, 21]. У відповідному продукті внесли вітамін Е (альфа-токоферол) як антиоксидант для запобігання окисленню. Бджолиний віск для підтримки структурної стабільності засобу та ефірна олія лаванди для забезпечення антисептичної та ароматерапевтичної дії [22, 14]. Додатковим та експериментальним був компонент — лимонний сік. Кожен із цих інгредієнтів забезпечує певну функціональність продукту, що сприяє комплексному догляду за чутливою шкірою. Вони демонструють високу ефективність у підтримці зволоження, захисту від негативного впливу ультрафіолетового випромінювання та забруднення повітря [9, 18, 22].

Масло ши є натуральним рослинним складником, який є одним із найбільш популярних компонентів у косметичних складах, включаючи бальзами для губ. Цей компонент відомий завдяки своїм доглядовим властивостям, які добре впливають на шкіру.

Його основу складають жирні кислоти, які забезпечують зволожуючі властивості, що допомагають підтримувати м'якість та еластичність губ [23,

24]. Антиоксиданти та протизапальні компоненти, що містяться у маслі ши, сприяють заспокоєнню шкіри та захисту від шкідливих чинників навколишнього середовища [23, 24].

Функції в рецептурі: глибоке зволоження за рахунок високого вмісту жирних кислот; підвищення еластичності; через значну концентрацію тригліцеридів, переважно стеаринової та олеїнової кислот, забезпечує живлення та підтримує оптимальний водно-ліпідний баланс шкіри; відновлення бар'єрних властивостей; зміцнення клітинних мембран; антиоксидантні та протизапальні характеристики, завдяки наявності фітостеролів і вітамінів, зокрема вітаміну Е. Це має потенціал для зменшення запалення та захисту шкіру губ від дії вільних радикалів, уповільнюючи процеси фотостаріння; сприяння загоєнню мікротріщин.

Масло манго (*Mangifera indica* seed butter) отримують шляхом холодного пресування з насіння плодів манго. Воно характеризується високим вмістом насичених і ненасичених жирних кислот (стеаринова, олеїнова, лінолева) та містить вітаміни А, С, Е, що забезпечують антиоксидантний та регенеруючий ефекти, а також фітостероли [18, 21]. Є альтернативою іншим пом'якшувачам, зокрема вазеліну та маслу авокадо, завдяки своїй натуральності та легкій текстурі [18, 21].

Роль у рецептурі: забезпечує збереження природного рівня зволоженості; підвищує еластичність завдяки стимуляції синтезу колагену; профілактика сухості та лущення; захист від окислювального стресу; пом'якшення текстури бальзаму, що робить його комфортнішим для нанесення; має стабілізуючий вплив на рецептуру: запобігає розшаруванню суміші та підтримує стабільність продукту за різних температурних режимів [18, 21].

Кокосова олія (*Cocos nucifera* oil) - широко використовується в косметичних продуктах через їх потужні зволожувальні та захисні властивості.

Це натуральний складник, який успішно відновлює водний баланс шкіри губ і захищає їх від втрати вологи [25]. У ньому міститься понад 90% насичених жирних кислот, зокрема лауринової кислоти з видимими антибактеріальними та протигрибковими особливостями [25, 4].

Основні корисні властивості кокосової олії включають: глибоке зволоження шкіри губ; захист від шкідливих мікроорганізмів, зменшення втрат вологи через епідермальний бар'єр за рахунок утворення захисної плівки; покращення сенсорних якостей бальзаму (легка нанесення, приємна текстура); участь у формуванні захисного бар'єру; пом'якшення текстури.

Результати з дослідження які допомогли підтвердити той факт, що кокосове масло впливає на зміну температури бальзаму:

1. Співвідношення інгредієнтів, які впливають на структуру:

Бджолиного воску — 5 г;

Кокосової олії — 5 г;

Масла Ши — 5 г.

У даному випадку бальзам занадто швидко застигав (42,6 С), що не давало можливості додати термолабільні речовини та сплавити. Так як кокосове масло має найменшу температуру плавлення, було вирішено додати більшу його кількість для пом'якшення рецептури (рис. 2.1):

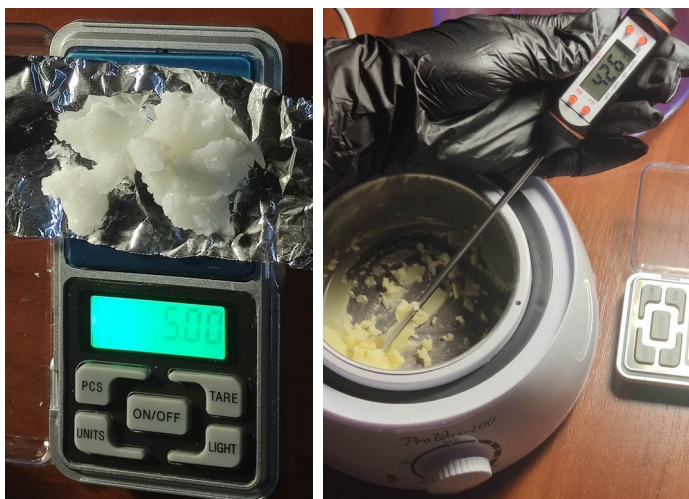


Рис. 2.1 Результат при однакових пропорціях бджолиного воску, масел шита кокосу

2. Наступним етапом було додавання до основної маси 2,3 г. У підсумку температура суміші знизилася, але цього було недостатньо для того, що б у кінцевому варіанті отримати м'яку консистенцію.
3. Додано 3,5 г масла, у результаті температура зменшилася до 40,9 °C (рис. 2.2):



Рис. 2.2 Вплив при третьому додаванні кокосового масла на текстуру

4. Внесено 2,56 г, температура знизилася до 39,4 структура напіврідка, що підходить для додавання чутливих речовин та кращого змішування (рис.2.3):



Рис. 2.3 Кінцеве додавання кокосу, та результат його впливу на температуру

У підсумку бальзам м'який, температура рецептури зменшена тому він буде легше наноситися на уста та не впливатиме на термолабільні речовини.

Бджолиний віск (*Cera alba*) — натуральний продукт життєдіяльності бджіл, що широко застосовується в косметичній промисловості. Найпопулярніше його використання у якості основи для бальзамів, створюючи потрібну консистенцію та стабільність [26].

Властивості: у рецептурах бальзамів для губ бджолиний віск сприяє утворенню захисної гідрофобної плівки на поверхні епідермісу, зберігаючи вологу всередині шкіри та попереджаючи її зневоднення в умовах низької вологості або вітрових навантажень; забезпечує структурну стабільність продукту, виконуючи функцію твердого жирного носія та формуючи необхідну консистенцію; антисептичні - завдяки вмісту залишкових біологічно активних речовин, зокрема продуктів бджільництва (прополісу, пилку). Ці показники знижують ризик мікробного забруднення засобу, навіть за відсутності водної фази у рецептурі [25].

Альфа-токоферол (Vitamin E, α -Tocopherol acetate) — сильний антиоксидант, що широко використовується у складі косметичних засобів. У даній формулі застосувався альфа-токоферолу ацетат (розчин масляний, 50 мг/мл).

Функції: захист ліпідних компонентів бальзаму від окислювального руйнування, що забезпечує стабільність продукту під час зберігання [22]; як антиоксидант може захищати клітинні мембрани шкіри від впливу вільних радикалів та зменшуючи ризик фотостаріння; бере участь у зволоженні клітин, покращуючи живлення [27].

Ефірна олія лаванди (*Lavandula angustifolia* oil) є одним із найбільш популярних ефірних масел у косметології завдяки своїм протизапальним, антисептичним і заспокійливим властивостям [14]. Основними активними сполуками є ліналоол і ліналілацетат, які забезпечують антибактеріальну дію, сприяють загоєнню шкіри та зменшенню запалень [28].

Лавандова олія застосовується для: ароматизації продукту; антиоксидантного захисту; профілактики бактеріального зараження мікротріщин, покращення регенерації тканин [29, 30, 31].

Лимонний сік містить значну кількість корисних речовин, серед яких особливе значення мають вітамін С, фенольні кислоти, флавоноїди та ефірні олії, які мають протизапальну та антимікробну дію. У зв'язку з цим складом лимонний сік широко використовується в косметичному виробництві як природний антиоксидант та компонент з протизапальною дією.

У зазначеній речовині зустрічаються різні фенольні сполуки. Наприклад флавоноїди - діосмін і гесперидин. Також тут присутні фенольні кислоти як ферулова та синапова. Дані компоненти забезпечують високу антиоксидантну активність та допомагають захистити шкіру від негативного впливу вільних радикалів [32]. Відповідно до складу соку входить ефірна олія лимона з

багатьма біоактивними монотерпеноїдами такими як D-лімонен, β -пінен та γ -терпінен, які мають яскраво виражені антимікробні й протизапальні характеристики [32].

У косметичних засобах, до яких належать бальзами для губ, лимонний сік виконує декілька важливих функцій, одним з яких є антиоксидантний захист [32, 33]. Однак слід враховувати ризик фототоксичності, тому його концентрація має бути ретельно контрольована [32]. Антисептична та протизапальна дія — застосовується для профілактики запальних процесів, сприяє швидшій регенерації мікропошкоджень [32, 33].

Використання лимонного соку в косметичних продуктах супроводжується певними обмеженнями, як було зазначено раніше - ризик фототоксичності, зумовлений високим вмістом фурукумаринів, що має потенціал спричинити подразнення шкіри при впливі сонячних променів [31].

2.2 Технологія виробництва, обладнання та матеріали

У технології виготовлення бальзаму для губ було використано низку допоміжних матеріалів, що забезпечують гігієнічність процесу, збереження властивостей продукту та зручність фасування.

Виготовлення косметичного засобу із природними компонентами потребує пильного дотримання технологічного процесу, який гарантує якість, стабільність і безпечність кінцевого результату. У процесі виробництва вагомим є температурний режим, тривалість перемішування та послідовність введення складників, адже натуральні олії та воски відрізняються фізико-хімічними властивостями, що впливають на структуру та стабільність бальзаму.

Вирішальним етапом є формулювання рецептури, яка передбачає ретельний добір інгредієнтів з урахуванням їхньої сумісності. Експерименти свідчать, що правильна концентрація базових компонентів, таких як воски й

олії, має значний вплив на текстуру бальзаму та його зволожувальні властивості [2].

На виготовлення продукту потрібно включити стадії, які допомагають отримати однорідну консистенцію та зберегти властивості продукту. Одним з ключових моментів є розплавлення жирно-воскової фази, змішування, а після цього зменшення до відповідної температури для термолабільних компонентів (ефірна олія, вітаміни) та перенесення засобу в стерильну тару (рис.2.4). У промисловому виробництві використання зручної та привабливої на вигляд ємності є також важливим моментом, від якого залежатиме попит.



Рис. 2.4 Розплавлення жирно-воскової фази. 1 — розплавлення; 2 — зниження температури для термолабільних речовин до 39,8°C; 3 — змішування та фасування.

Важливим аспектом є температура, завдяки якій інгредієнти можна розділити на дві групи, одна з яких належить до термостійких, а інша до термолабільних. Зокрема, бджолиний віск входить до першої групи, бо він має інтервал плавлення близько $44,4^{\circ}\text{C}$, що робить його ідеальним структуроутворювачем та дозволяє контролювати за виділенням летких речовин [34]. Кокосова олія, яка використовується, впливає на загальну температуру плавлення та забезпечує пом'якшувальні властивості продукту, що було підтверджено в дослідженні, під час поступового додавання у рецептуру.

Технологічні виклики при виготовленні засобу пов'язані з необхідністю забезпечення стабільності та однорідності. Наприклад, при створенні другого бальзаму, який мав додатковий інгредієнт як лимонну кислоту, виникло утворення кристалів, які видно під час затвердіння засобу (рис. 2.5). При температурі $30\text{-}35^{\circ}\text{C}$ точок не видно. Для перевірки подальших органолептичних змін проведено спостереження про додаткові перетворення: збільшення чи зменшення цяточок, зміна запаху та кольору. У підсумку даних змін не було виявлено. Як висновок даний зразок міг не повністю поєднатися між собою, тому в наступних зразках цей продукт не використовували. У додаткових дослідженнях є перспектива для дослідження лимонного соку в бальзамах.



Рис. 2.5 Вплив лимонної кислоти на бальзам

Процес виготовлення бальзаму для губ передбачає кілька основних етапів (рис.2.6):

1. Підготовка робочого місця та обладнання (дезінфекція, стерилізація).
2. Зважування компонентів з точністю до 0,01 г для забезпечення відповідності рецептурі.
3. Плавлення твердих компонентів (бджолиного воску та твердих масел: ши та манго).
4. Введення рідких масел (кокосова олія) на етапі, коли тверді компоненти вже повністю розплавлені.

5. Охолодження суміші до температури 38–40 °С для запобігання втраті властивостей термолабільних речовин.

6. Додавання активних компонентів, чутливих до високих температур (альфа-токоферол, ефірна олія лаванди, лимонний сік).

7. Ретельне перемішування до отримання однорідної консистенції.

8. Фасування бальзаму у стерильні ємності при температурі близько 35–38 °С для уникнення утворення конденсату й забезпечення стабільності структури.

9. Охолодження та стабілізація продукту, подальше зберігання за контрольованих умов (5–25 °С).

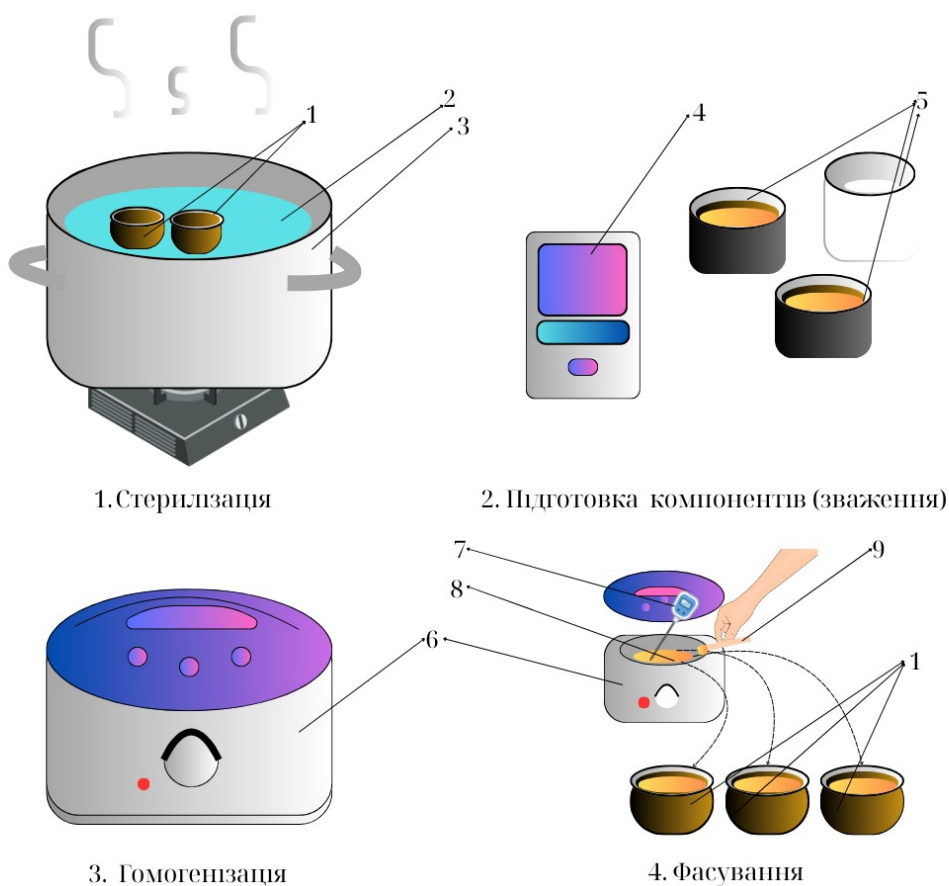


Рис. 2.6 Візуальна коротка схема процесу виготовлення бальзаму. 1 — баночки; 2 — вода; 3 — посудина для стерилізації; 4 — електронні ваги; 5 — інгредієнти у контейнерах; 6 — воскоплав; 7 — електронний термометр; 8 — бальзам; 9 — дерев'яний шпатель.

Контроль температури під час плавлення й охолодження інгредієнтів є критичним фактором, що визначає якість кінцевого продукту.

Інтервал плавлення бджолиного воску — $44,4^{\circ}\text{C}$ [34]. У процесі виготовлення, максимальний підігрів субстанції становив $53,9^{\circ}\text{C}$. Масла ши становить — $34\text{--}38^{\circ}\text{C}$, тому за кімнатної температури він твердіший, але тане при контакті зі шкірою а також пом'якшує загальну структуру [35]; масло манго — $35,05^{\circ}\text{C}$ пом'якшує структуру, та робить приємнішим на дотик задовільняючи потреби споживача в зручності нанесення [36]. Кокосова олія має температуру плавлення при кімнатній температурі, тому вводиться після попереднього розплавлення твердих жирів.

За результатами досліджень, зазвичай бальзами краще зберігати при кімнатній температурі. Це буде ідеальним балансом для підтримання приємної структури, стабільності, рН і функцій або ж при 4°C , але за цих умов засіб буде твердішим [37, 38, 39]. Небажані умови: понад 40°C , тому як викликає окислення ліпідів, появу запахів [1, 2, 37, 38].

Певні дослідження доводять стійкість рН, текстури, кольору при зберіганні в правильних умовах бальзамів до двох тижнів, але є один важливий момент — це деградація натуральних компонентів з часом [40].

Порушення послідовності введення компонентів може призвести до неоднорідності текстури й нестабільності емульсії. Тверді компоненти розплавляються першими, щоб уникнути випадкової кристалізації масел при охолодженні. Термолабільні речовини (альфа-токоферол, ефірна олія лаванди) додаються при температурі не вище $38\text{--}39^{\circ}\text{C}$, що дозволяє зберегти їх біологічну активність.

Виробництво бальзаму для губ має відповідати стандартам GMP та ISO 22716, що включають: стерильність приміщення й робочих поверхонь; використання одноразових засобів захисту (рукавички, маски); дотримання гігієнічних вимог до обладнання й фасувальної тари; контроль температурного режиму на всіх етапах виробництва; послідовність виготовлення в косметичних засобах [41, 42].

Для забезпечення якісного та безпечного процесу виготовлення бальзамів були обрані належні прилади, що відповідають характеристикам до роботи з натуральною косметичною продукцією (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Список обладнання, ресурсів та їх характеристика

№	Робочі ресурси	Спосіб застосування
1.	Воскоплав Pro-Wax 100	Використовувався для розплавлення воску та масел у контрольованому температурному діапазоні від 37 °C до 58 °C.
2.	Баночки	Для тари були обрані скляні прозорі та кольорові ємності об'ємом 20 та 15 мл із герметичними пластиковими кришками. Вони: забезпечують захист продукту від окиснення й забруднення; є зручними для споживача завдяки компактності й можливості багаторазового використання. Переваги для споживача: зручність у користуванні; захищає від світла, добре зберігає стабільність; скляна частина є екологічно чистим матеріалом [43].

3.	Одноразові дерев'яні шпателі	Перемішування суміші під час плавлення й охолодження; забезпечення гігієнічності процесу на кожному етапі виготовлення. Вибір саме дерев'яних шпателів обґрунтовано їх зручністю у використанні та утилізації.
4.	Фольга алюмінієва	Для того, щоб зменшити контакт компонентів з вагами та іншими інгредієнтами.
5.	Дезінфектор	Антисептик на основі етанолу або ізопропанолу - застосовувався для обробки робочих поверхонь, інструментів і упаковки згідно з рекомендаціями ВООЗ (2009).
6.	Електронні ваги	Для зважування твердих компонентів як масло манго, ши, кокосове. Забезпечували: високу точність дозування до 0,01 г, що особливо важливо при роботі з малими кількостями; запобігання відхиленням у рецептурі, що впливають на стабільність і органолептичні властивості бальзаму.
7.	Медичні піпетки	Для набирання рідких компонентів, таких як ефірна олія, альфа-токоферол, лимонний сік.
8.	Лакмусовий папір	Перевірка рН, що проводилася у вигляді створення емульсії з готового бальзаму та води (1:10).
9.	Стерильні рукавички одноразові	Для мінімізації ризику забруднення продукту мікроорганізмами.
10.	Кухонний ніж	Для зручного набирання.

Продовж.табл.1.1

11.	Алюмінієвий посуд	Для стерилізації кип'ятінням.
12.	Стерильні медичні серветки	Прибирати залишок води з обладнання після стерилізації та сушіння.

Одним із ключових факторів якості косметичного засобу для догляду виступає кислотно-лужний баланс (рівень pH), що впливає на сумісність засобу з шкірним покривом, стійкість формули та її загальні функціональні характеристики. Оптимальний pH косметичних продуктів для такої делікатної ділянки повинен відповідати природному pH шкіри. Наукові дослідження свідчать, що бальзами з pH у діапазоні від нейтрального до злегка кислого забезпечують максимальний комфорт у використанні та мінімізують ймовірність подразнень. Для підтвердження цього було показано, що бальзам з використанням гранату має середній pH 7,2, що є близьким до нейтрального, його склад дбайливо впливає на шкіру, тобто є безпечним у використанні [38]. Цей дослід є одним з моментів, який дозволяє припустити аналогію до рецептури з pH у межах від 7 і до 8, що є нейтральним, або слабколужним середовищем та не чинитиме подразнювальної дії.

Важливим фактором є стабільність pH у часі. Підтримка показників протягом кількох тижнів є критерієм якісної рецептури та правильного підбору компонентів. Рівень pH відіграє ключову роль функціональності бальзаму для губ. Якщо він незмінний, то це перешкоджає виникненню хімічних реакцій, що можуть спричинити зміну кольору, запаху чи текстури продукту. pH рецептури впливає на антибактеріальні властивості, що особливо важливо при використанні натуральних складових, схильних до окислення та мікробіологічного забруднення.

Таким чином, контроль за показником кислотності на кожному етапі виробництва та в процесі зберігання бальзамів для губ є критичним для

гарантування їх стабільності, ефективності та безпеки для використання кінцевим продуктом споживачем.

2.3 Ринкові тенденції та споживчі переваги у виробництві бальзамів для губ

Індустрія бальзамів для губ на сучасному етапі демонструє стійке зростання, що обумовлено зростанням попиту на натуральну косметику, екологічну упаковку та багатофункціональні продукти. Споживачі все частіше звертають увагу на склад продукції, надаючи перевагу бальзамам, виготовленим із натуральних інгредієнтів, що забезпечують не лише зволоження, але й лікувально-профілактичну дію [8, 44, 45].

До найбільш поширених компонентів сучасних косметичних засобів належать натуральні олії (ши, кокосова), екстракти лікарських рослин, бджолиний віск, а також природні антиоксиданти та вітаміни. Ці складники забезпечують живлення та захист шкіри губ, мають антисептичні та протизапальні властивості, захищають від негативних факторів навколишнього середовища, як було сказано раніше.

Натуральна косметика залучає споживачів своєю екологічною чистотою. З кожним роком все більше людей звертають увагу на стан екосистеми, це можна прослідкувати в соціальних мережах, на банерах, та спілкуючись з іншими. Гарними прикладами таких країн можуть стати сусідні країни Польщі та Угорщини [46, 44].

Завдяки активному поширенню інформації, споживачі стали більше орієнтуватися в складі косметичних продуктів. Перевага надається тим бальзамам, які не містять силіконів, штучних барвників і ароматизаторів, що пояснюється бажанням мінімізувати можливий ризик алергічних реакцій та інших негативних наслідків для здоров'я.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Представлено об'єкти та методи дослідження. Наведено основні властивості та функції масел манго, ши та додаткових інгредієнтів, які широко застосовуються у косметологічній технології при виробництві доглядових чи лікувально-профілактичних засобів по догляду за ділянкою губ.

2. Обґрунтовано сучасний ринок бальзамів для губ, що диктує нові вимоги до складу, упаковки та функціональності продукції. Тенденція до використання натуральних інгредієнтів, екологічно чистої упаковки та багатофункціональних формул продовжує зростати, що обумовлює необхідність розробки косметичних засобів із покращеними характеристиками.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

3.1 Вивчення косметичних засобів ринку України

Аналіз Українського ринку косметичних засобів наведений у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Бальзами зі схожим складом активних компонентів на ринку України

	<i>Назва</i>	<i>Склад діючих речовин</i>	<i>Ціна (грн)</i>	<i>Місце продажу</i>	<i>Виробник</i>
1	Натуральний бальзам для губ «Манго»	вітамін Е, олії жожоба, кокоса, мигдалю та оливкову олію	50-80	Магазини косметики, онлайн-магазини	Mayur, Україна
2	Mango Lip Balm	Олії манго, каріте, авокадо	70-100	Онлайн-магазини, спеціалізовані магазини косметики	Bird Cosmetics, Україна
3	PLANTA Натуральний бальзам для губ	олія ши	60-90	магазини косметики	PLANTA, Україна
4	EVO DERM Бальзам для губ з олією Ши	олія ши, соєвий віск, олія какао, рослинний ланолін, цераміди	50-80	Онлайн-магазини, магазини косметики	EVODER M, Україна
5	Бальзам зволожуючий	Олія каріте, вітамін Е	165	офіційний сайт виробника	Cream Dream,

Продовж.табл.3.1

	для губ з маслом ши і вітаміном Е VitaLips				Україна
6	Бальзам для губ "Манго"	олія манго, олія обліпихи, оливкова олія	100	Спеціалізовані і магазини натуральної косметики, онлайн- магазини	Arctic Natural, Україна
7	Бальзам для губ "Вишня"	Олія виноградних кісточок рафінована, олія мигдалю солодкого рафінована, Олія Ши (каріте) рафінована	100	Спеціалізовані і магазини натуральної косметики, онлайн- магазини	Arctic Natural, Україна
8	Стійкий бальзам для губ	Екстракт полуниці, масло Ши	89	онлайн- магазин	Tanako, Південна Корея
9	Бальзам для губ NIVEA тропічне манго	Масло ши, авокадо	60-80	Супермаркети , аптеки, онлайн- магазини	Nivea, Німеччина

10	Бальзам для губ Weleda Everon	Масло ши, Кокосова олія, масло рожевого дерева	180-250	Аптеки, спеціалізовані магазини натуральної косметики	Weleda, Швейцарія
11	Бальзам для губ з олією манго	Олія манго, олія ши (каріте), касторова олія, олія авокадо	129	онлайн-магазини	Celia, Польща
12	Бальзами для губ EOS Mango Melonade	Масло манго, Масло ши, Кокосова олія, Олія жожоба, Вітамін Е,	150-200	Онлайн-магазини, магазини косметики	EOS, США
13	Бальзам для губ - ЦЕЙЛОНСЬКИЙ МАНГО ТА НЕРОЛІ	Масло манго та мигдальна олія	400-469	онлайн-магазини	Spa Ceylon, Шрі-Ланка
14	Бальзам для губ з маслом ши «Білий чай та Цитрус»	масла ши і жожоба	300-350	онлайн-магазини	Mary Kay, США
15	Інтенсивний веганський бальзам для	Олія ши	155-160	онлайн-магазини	Deoproce, Південна

Продовж.табл.3.1

	губ з маслом ши				Корея
16	Бальзам для губ «Аромат манго»	Олії ши, олія кісточки манго, кокосу, вітамін Е	150	онлайн- магазини	Tropicana oil, Таїланд
17	Бальзам для губ	Масло манго, Масло ши, Кокосова олія, Соняшникова олія	140-200	онлайн- магазини	Burt's Bees, США
18	Venita Lip Balm Shea Butter + Cocoa Butter	олії ши, какао, макадамії, олія аргани	95-99	онлайн- магазини	Venita, Польща
19	Palmer's: Бальзам для губ з маслом какао і ароматом манго	Вітамін Е, олії кокосова, Ши, мигдалю	120-150	магазини косметики, онлайн- магазини	Palmer's, США
20	Shea Butter & Coconut Lip Balm	Масло ши, кокосова	132-400	онлайн- магазини	Swanson, США
21	Najel Shea Butter Lip	Масло ши	250-300	онлайн- магазини	Najel, Франція

Продовж.табл.3.1

	Balm				
22	Dr. PAWPAW Shea Butter Balm	Масло ши, ферментований екстракт папаї, оливкова олія	150-200	магазини косметики, онлайн- магазини	Dr. PAWPAW, Велика Британія
23	Sierra Bees Organic Shea Butter & Argan Oil Lip Balm	органічна олія ши, олія аргани, бджолиний віск	60-110	магазини косметики, онлайн- магазини	Sierra Bees, США
24	Бальзам для губ Organic Shop SOS Відновлення з Бджолиним воском та олією ши	Масло ши, екстракт манго	140-220	Магазини косметики, онлайн- магазини	Organic Shop, Естонія
25	Антиоксидан тний бальзам для губ	Масло ши, тригліцериди, екстракт насіння кавуна, олія плодів шипшини	684- 1100	Магазини косметики, онлайн- магазини	Grown Alchemist , Австралія
26	Бальзам для губ "Манго"	Масло ши та авокадо	130	онлайн- магазин	Buzzy, Польща
27	бальзам для губ Sweet	Масло ши,	140	Магазини косметики,	Bielenda,

Продовж.табл.3.1

	Mango	екстракт манго		магазини-онлайн	Польща
--	-------	----------------	--	-----------------	--------

Аналіз асортименту косметики показав, що на ринку України переважають бальзами іноземних брендів (рис.3.1):

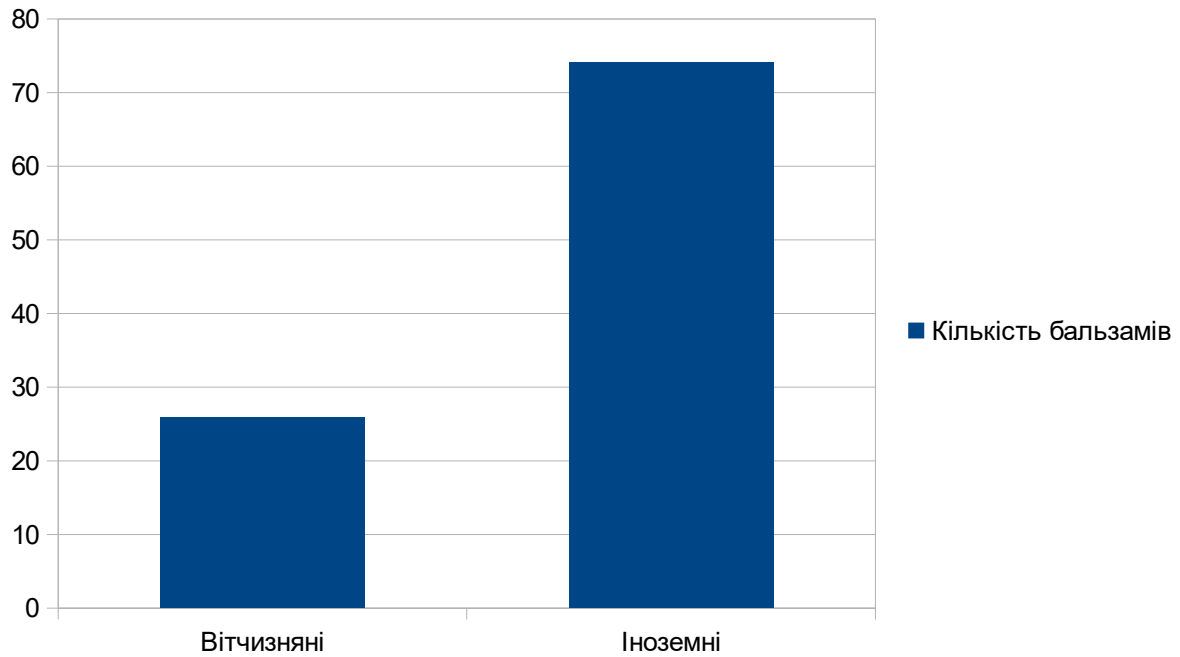


Рис. 3.1 Відсоток вітчизняних та іноземних брендів

Серед іноземних брендів на ринку переважають (рис. 3.2):

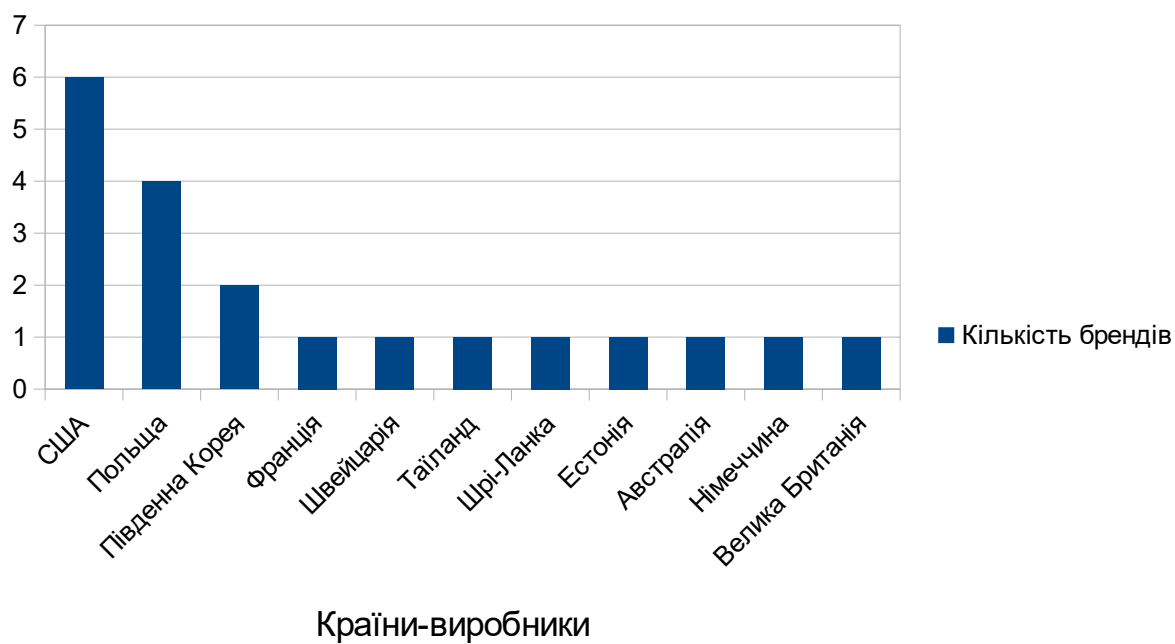


Рис. 3.2 Розподіл продукції за країнами-виробниками на українському ринку
Сегментування цін стосовно ринку бальзамів для догляду за губами (рис. 3.3):

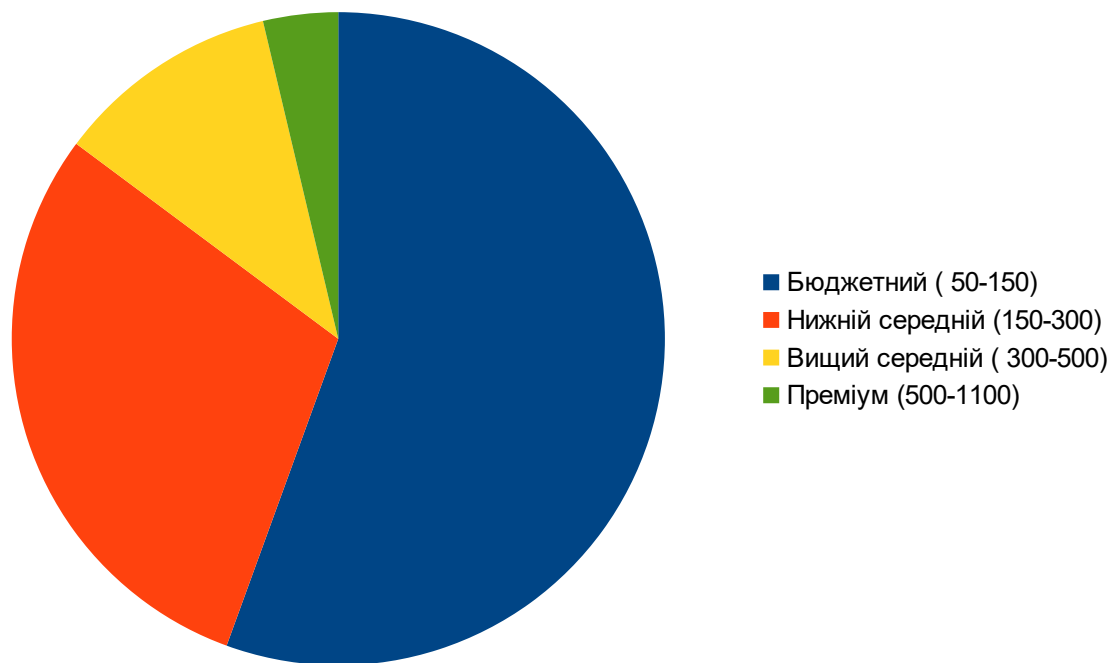


Рис. 3.3 Цінові категорії бальзамів для губ з маслом Ши, маслом манго чи їх комбінацією на ринку України

У магістерській роботі було проаналізовано ринок бальзамів для губ з маслом манго та маслом ши, визначено частки українських та іноземних виробників та створено розподіл продукції за ціновими категоріями. У зв'язку з відсутністю офіційно підтверджених документальних даних, щодо ринкових часток цих продуктів, аналіз базувався на інформації з офіційних магазинів, що є відкритими для перегляду в мережі Інтернет.

Дослідження представило, що частина українських брендів становила 25,9%, тоді як іноземні виробники займали 74,1% ринку. Всього було ідентифіковано 11 фірм, найбільшу кількість з яких займають США (6 торгових марок), далі йде Польща (4), Південна Корея (2) та окремі виробники з інших країн (по 1 компанії).

За ціновими категоріями результати становлять: 15 (55,6%) бальзамів - належать до бюджетного сегменту (50-150 грн); 8 (29,6%) до нижньо-середнього сегменту (150-300 грн); 3 (11,1%) - до верхньо-середнього сегменту (300-500 грн); 1 (3,7%) - до преміального сегменту (500-1100 грн).

Отримані результати дозволяють оцінити поточний стан українського ринку бальзамів для губ з маслом ши та маслом манго і можуть бути використані для подальших досліджень, спрямованих на розробку нових продуктів, що містять ці компоненти чи їх аналоги.

3.2 Експериментальний процес і його коригування

Розробка бальзаму базується на інгредієнтах, які гарантують такі властивості, як структурну стабільність, зволожуючу, антиоксидантну та пом'якшувальну дію (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Основні складники першого рецепту

<i>Назва продукту</i>	<i>Кількість</i>	<i>Властивості</i>
-----------------------	------------------	--------------------

<i>українською</i>	<i>англійською</i>	<i>(г, краплі)</i>	
Бджолиний віск	Beeswax	5,0	формує структуру бальзаму і створює захисний бар'єр, який утримує вологу в шкірі.
Масло ши (каріте)	Shea butter	5,0	інтенсивно живить і зволожує, містить природні антиоксиданти та вітаміни А, Е і F
Кокосова олія	Coconut Oil	5,0	протизапальна, пом'якшує шкіру та захищає від сухості;
альфа-токоферол (вітамін Е)	Alpha-Tocopherol acetate (vitamin E)	2 краплі	антиоксидант, який запобігає окисленню жирових компонентів та подовжує термін зберігання продукту.
Ефірна олія лаванди	Lavender essential oil	3 краплі	забезпечує антисептичні властивості, сприяє регенерації шкіри та надає приємний аромат

Комбінація цих інгредієнтів створює бальзам з високим зволожуючим і захисним ефектом.

Під час виробництва першої версії бальзаму виникли труднощі через передчасне загустіння суміші до 40°C, що ускладнило додавання

термочутливих компонентів (α -токоферолу та ефірної олії лаванди). Основні проблеми з початковою рецептурою:

- бальзам твердий при кімнатній температурі;
- відсутність можливості покращити пластичність продукту для полегшення нанесення;
- відсутність механізму регулювання рН.

Для подолання цих недоліків вміст кокосової олії було збільшено з 5 г до 13,7 г для отримання більш м'якої консистенції.

Після коригування рецептури стабільність оцінювали протягом 30 днів за різних умов зберігання, результати яких наведені в табл. 3.7. Проведене вимірювання рН за допомогою лакмусового паперу дало показники: на початку значення рН становило 7-8, кінцеве залишалось в тому ж діапазоні, що може свідчити про стабільність продукту.

Формуючи другий рецепт склад не змінився, але пропорції мали вигляд (табл. 3.3):

Таблиця 3.3

Рецептура 2 бальзаму

Назва компоненту	Маса (г)
Бджолиного воску	3,0
Кокосове масло	7,0
Масло ши	5,0
Альфа-токоферолу	2 краплі
Олії лаванди	3 краплі
Лимонного соку	2 краплі

Після додавання двох крапель лимонного соку рН також залишився в тому ж діапазоні як і перша рецептура. Додавання кислоти не вплинуло на рівень рН, але спричинило часткову кристалізацію її у бальзамі під час застигання; зберігання при 35 °С бальзам залишався однорідним, а під час застигання з'явилися дрібні білі кристали (рис. 2.5).

Проаналізувавши плюси та мінуси першого рецепту, розробили дві нові рецептури, які передбачали використання інших масляних основ: масло манго та її комбінації з попереднім складником. Таким чином після коригування попередніх складів було покращено пропорції для наступних бальзамів, що значно пришвидшило процес виготовлення.

Пропорції третьої варіації складу в табл. 3.4.

Таблица 3.4

Склад третього рецепту

<i>Назва продукту</i>		<i>Кількість (г, краплі)</i>	<i>Властивості</i>
<i>українською</i>	<i>англійською</i>		
Бджолиний віск	Beeswax	3 г	структурутворювач, що забезпечує твердість та плівку на устах
Масло манго	Mango butter	5 г	жирна основа з легшою текстурою, ніж у маслі Ши
Кокосова олія	Coconut Oil	7 г	зволоження, пом'якшення, підтримка однорідності
альфа-токоферол (вітамін Е)	Alpha-Tocopherol acetate	2 краплі	антиоксидант, запобігає окисленню олії

	(vitamin E)		
Ефірна олія лаванди	Lavender essential oil	3 краплі	антисептична дія, ароматерапевтичний ефект

Процес виготовлення:

1. Розплавлення бджолиного воску у воскоплаві.
 2. Додавання кокосової олії, розчинення та введення масла манго.
 3. Перемішування до повного розплавлення.
 4. Зниження температури до 38–39 °С та введення термолабільних компонентів (токоферолу, олії лаванди).
 5. Перемішування та розлив у стерилізовані баночки.
- Результати описані в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Результати характеристики засобу

<i>Стан</i>	<i>Характеристика</i>
Консистенція	менш щільна, ніж у попередньому складі, легша і м'якша на дотик.
Зовнішній вигляд	кремовий, злегка блискучий.
Аромат	менш виражений, ніж у бальзамі з маслом ши.
Зручність нанесення	добре розподіляється по шкірі, але краще при кімнатній температурі.
Стабільність	при температурі +35 °С текстура значно пом'якшилася, але продукт залишався однорідним

Заміна масла ши на масло манго підвищила легкість бальзаму, проте аромат став менш інтенсивним.

Оскільки третій рецепт показав чудову текстуру, наступний склад був розроблений з додаванням комбінації масел для досягнення оптимального балансу між легкістю нанесення та структурною стабільністю (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Рецептура 4

<i>Назва продукту</i>		<i>Кількість (г, краплі)</i>	<i>Властивості</i>
<i>українською</i>	<i>англійською</i>		
Бджолиний віск	Beeswax	4 г	структуроутворювач для запобігання розтіканню
Кокосова олія	Coconut Oil	5 г	пом'якшувач, підсилювач еластичності
Масло ши (каріте)	Shea butter	4 г	глибоко зволожує, живить шкіру
Масло манго	Mango butter	4 г	пом'якшує, запобігає сильній жорсткості
альфа-токоферол (вітамін Е)	Alpha-Tocopherol acetate (vitamin E)	2 краплі	антиоксидант
Ефірна олія лаванди	Lavender essential oil	3 краплі	антисептичний ефект

Процес виготовлення залишається незмінним, з нових етапів лише комбінація масла ши та масла манго.

У результаті консистенція: більш кремоподібна, ніж за другим рецептом, і менш щільна, ніж за першим. Відчуття: бальзам тане при контакті зі шкірою і залишає тонку захисну плівку. Стабільність: не розшаровується при $+35^{\circ}\text{C}$, густішає при $+5^{\circ}\text{C}$, але не надто тверда. рН: залишається на рівні 7-8.

Цей рецепт запропонував збалансовану текстуру та найкращі органолептичні характеристики серед інших варіацій.

Для точного вимірювання рН було обрано співвідношення розплавленої жирної фази та дистильованої води 1:10. Спочатку для тестів проаналізували дистильовану воду, яку можна було придбати в автосалоні, але її рН коливався між 5 і 7, що створювало невизначеність. Згідно з лакмусовими папірцями рН становив 5-6, що не підходило для експерименту. Через складність пошуку чистої води для лабораторного використання, було вирішено отримати її самостійно шляхом замороження 80% води.

Метод полягає в наступному: заморозити воду в пластиковому контейнері. Розморожену частину, що містить домішки, виливають. Для тестування використовують розтоплений лід. Отриманий рН таким чином становить 7 і відповідає експериментальним вимогам.

Після виробництва всі рецепти були протестовані при різних температурах: холодильник ($+5^{\circ}\text{C}$): всі рецепти загусли, але зберегли однорідність. Бальзам з маслом манго залишився трохи м'якшим, ніж бальзам з маслом ши. Кімнатна температура ($+25^{\circ}\text{C}$): оптимальна твердість для нанесення; другий, третій і четвертий рецепти наносилися легше, ніж перший. Нагрівання ($+35^{\circ}\text{C}$, батарея): всі бальзами пом'якшилися, але не відлущувалися. Четвертий рецепт показав найкращу стабільність завдяки поєднанню масла ши та манго.

Органолептичні властивості (запах, колір і текстура) залишалися незмінними протягом 30 днів, що підтверджує стабільність рецептур, винятком був лише другий рецепт з лимонним соком (рис. 2.5).

3.3 Узагальнення результатів та аналіз ефективності розроблених рецептур

Після детального аналізу кожної рецептури бальзаму були зроблені висновки щодо стабільності, органолептичних властивостей, зручності використання та потенціалу для подальшого вдосконалення.

Наведено короткий порівняльний аналіз чотирьох рецептів за основними параметрами (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Стислі результати дослідження

<i>Параметр</i>	<i>Рецепт 1 (масло Ши)</i>	<i>Рецепт 2 (коригований)</i>	<i>Рецепт 3 (масло манго)</i>	<i>Рецепт 4 (масло Ши + манго)</i>
<i>Консистенція</i>	М'яка	Твердіший	М'яка	Твердий на рівні 2 рецепту
<i>Нанесення</i>	Легке нанесення	Потрібен легкий натиск	Легке нанесення	Потрібен легкий натиск
<i>Стабільність при +5°C</i>	<i>Консистенція</i>			
	Твердий	Твердий	Твердий	Твердий
	<i>Нанесення</i>			
	важко набирається потрібно зігрівати			
	<i>Аромат</i>			
	Слабкий запах,	Слабкий, ледь вловимий		Слабкий,

	маловиражени й	запах		трав'янистий аромат
Стабільність при +25°C	Консистенція			
	Легша текстура	Оптимальна	Легша текстура	Оптимальна
	Аромат			
	Аромат середньої інтенсивності, трав'янисто- ефірний	Насичений лавандовий аромат з трав'янистими нотами		Більш насичений, з посиленням трав'янистих нот
Стабільність при +35°C	Консистенція			
	Кремовий, Дуже м'який	Кремовий, м'який	Кремовий, Дуже м'який	Кремовий, м'який
	Зберігають форму			
	Аромат			
	Виразний аромат, менш трав'янистий, з легкими маслянистими нотами	Менш трав'янистий, із більш вираженим масляним відтінком		Запах помірно виражений, менш різкий, м'якший
Властивості	Зволожують губи, живлять			

	<i>За часом тримання на губах</i>			
	Добре тримається. Через 1,5 години присутній тонкий шар бальзаму.	Через 1 годину ще відчувається тонкий шар бальзаму	Тримається довше 4 рецепту, але все ще з тонким шаром	Через 1 годину ще відчувається тонкий шар бальзаму
<i>pH</i>	7-8 (рис. 3.5)	7-8, лакмусовий папір не зафіксував значних змін	7-8	7-8
<i>Загальна оцінка</i>	Гарна текстура, тверда	Покращений баланс, але має побічних ефект у вигляді цяточок, через що не може бути рекомендованим для використання	Легший, ніжніший	Найкращий варіант за всіма критеріями

Аналіз показав, що четвертий рецепт (комбінація масел ши та манго) забезпечив найкращий баланс з точки зору стабільності, текстури, легкості нанесення та доглядових властивостей.

Основні результати: масло манго покращило пластичність, сенсорні властивості та зволоження; масло каріте забезпечило ефективне живлення шкіри; бджолиний віск допоміг запобігти розтіканню при високих температурах; α -токоферол вплинув на підтримку свіжості масляної основи; лавандова олія забезпечила антисептичну та ароматичну дію.

У майбутніх дослідженнях можна було б перевірити:

- додавання інших натуральних консервантів, або змінити співвідношення компонентів масел для подальшого покращення стабільності та властивостей;
- використання цифрового рН-метра замість лакмусового паперу забезпечує більш точні вимірювання;
- випробування стабільності бальзаму в різних кліматичних умовах;
- додаткові дослідження поведінки бальзаму в умовах високої вологості та тривалого зберігання, що дозволять оцінити його придатність для комерційного використання.

3.4 Аспекти процесу виробництва бальзаму

Детальний опис та технологічна схема (рис. 3.4) практичної реалізації кожного етапу процесу виробництва бальзаму наведена для кращого аналізу процесу.

Виробництво бальзаму складається з декількох етапів: підготовка робочого місця та інструментів, приготування суміші, фасування та контроль якості. Дотримання всіх процедур забезпечило стерильність, точність і стабільність кінцевого продукту.

Підготовка експерименту включала ретельну дезінфекцію робочих поверхонь, стерилізацію інструментів та підготовку витратних матеріалів відповідно до гігієнічних вимог косметичного виробництва:

1. Обробка робочих поверхонь: робочі поверхні протирали сухою ганчіркою для видалення пилу та незначних забруднень. Наносили дезінфікуючий засіб і залишали на 5 хвилин відповідно до рекомендацій ВООЗ (ВООЗ, 2009). Протерли поверхню стерильними серветками, щоб видалити залишки дезінфікатора;

2. Підготовка інструментів. Продезінфікували дерев'яний шпатель спиртовим розчином і дали йому повністю висохнути. Стерильні рукавички: перед одяганням вимили руки з милом і висушили їх чистим рушником. Поверхня рукавичок оброблена дезінфікуючим розчином.

Приготування бальзаму включало такі стадії:

1. Розплавлення основних інгредієнтів на прикладі другого рецепту: у воскоплаві розплавлено масла, попередньо зважені на електронних вагах. Суміш безперервно перемішували до повного розплавлення всіх компонентів.

2. Охолодження суміші: після завершення гомогенізації, вимикали тепло та давали суміші охолонути. Для точного контролю температури використовували стерильний термометр.

3. Додавання термолабільних інгредієнтів: коли температура суміші знизилася до 38-39°C, повільно додавали ефірну олію лаванди, α -токоферол, лимонний сік. Усі інгредієнти змішуються стерильним шпателем до утворення однорідної маси.

4. Бальзам розфасовують у кількості 3-4 г кожна та записують масу. Вага готового продукту занотовується на паперовій етикетці для подальшої перевірки (рис. 3.5).

5. Для вимірювання рН використовували наступний метод: 1:10 змішування з дистильованою водою. До 1 г розплавленої маси додавали 10 мл дистильованої води. Отриману суміш перемішували і вимірювали рН на

лакмусовому папері. Отримане значення рН: 7-8 відповідає нейтральному середовищу (рис. 3.5).

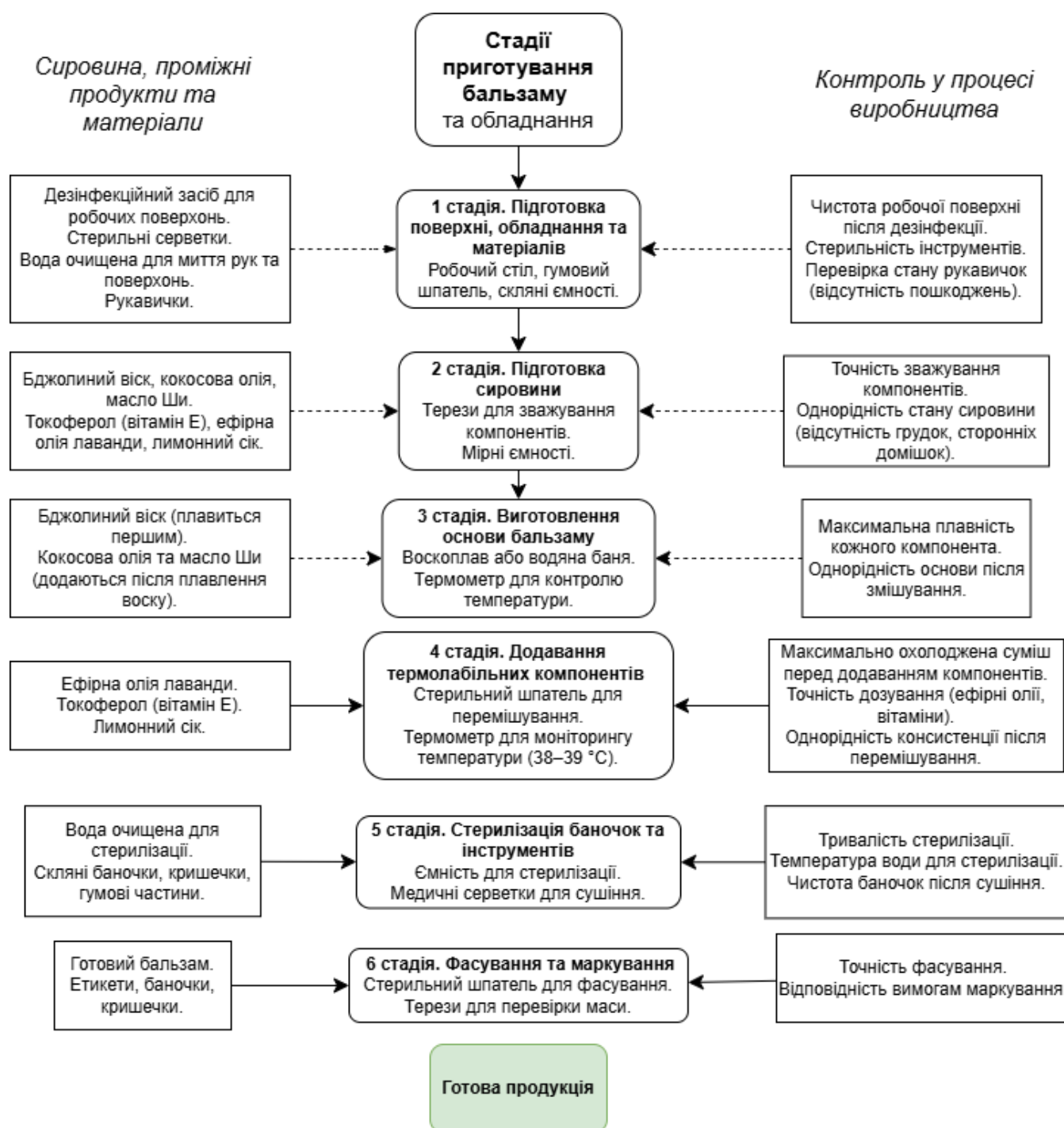


Рис. 3.4 Технологічна схема виробництва бальзаму



Рис. 3.5 Процес створення бальзаму. 1 — нотування ваги та підпис кожного бальзаму; 2 — результат вимірювання рН, що мав значення в межах 7-8; 3 — зважування твердих речовин; 4 — змішування стерильним шпателем.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Розроблені рецепти натуральних бальзамів показали високу стабільність, ефективність та безпечність. Четвертий рецепт, що складається з комбінації масел ши та манго, виявився найкращим за всіма показниками.

2. Додавання α -токоферолу допомогло сповільнити окислення олійної фази, але інші антиоксиданти можуть бути протестовані для подальшого підвищення стабільності. Вимірювання рН показало значення стабільності 7-8, що є прийнятним для засобу для догляду.

3. Методи стерилізації та контролю якості відповідали гігієнічним вимогам. Отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень у галузі натуральної косметики та для впровадження нових методів стабілізації біологічно активних компонентів.

ВИСНОВКИ

1. Відповідно дослідженню було проаналізовано анатомо-фізіологічні особливості шкіри губ, ризики зовнішнього впливу на захисні та бар'єрні функції, ризики фотостаріння, профілактику та покращення властивостей бальзаму надаючи функціональності у вигляді зволоження та пом'якшення шкіри. Вибір між натуральними та синтетичними компонентами було обрано для безпечності, натуральності та задоволенню вимог споживачів, що усвідомлено ставляться до вибору косметичної продукції.

2. Дослідили складники та їх вплив на шкіру, стабільність бальзаму, термін придатності. Гармонійно поєднали склад, який може бути багатофункціональним у своїх властивостях.

3. Обрали технологію, яку можна використовувати в домашніх умовах - розплавлення жирно-воскової фази у порядку зменшення температури компонентів та стерилізацію обладнання у вигляді кип'ятіння та використання дезінфікаційного засобу.

4. Отримані зразки показали стійкість фізико-хімічних властивостей: оптимальне значення рН (7–8), стабільну консистенцію при збереженні в температурних межах від +5°C до +35°C і незмінну якість кольору, аромату та текстури протягом тривалого періоду експерименту. Це підтверджує про відповідність розроблених продуктів стандартам якості й безпеки. Включенням може бути лише 2 рецепт з вмістом лимонного соку через появу цяточок.

5. Розширення якісного та дієвого асортименту косметичних засобів є важливим у галузі косметології. Розробка такого продукту як бальзам для губ із властивостями зволоження, живлення та захисту від шкідливих факторів навколишнього середовища (ультрафіолету, забрудненості повітря, вітру та низьких температур) може допомогти у догляді за тендітною шкірою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The roughness of lip skin is related to the ceramide profile in the stratum corneum / E. Tamura, J. Ishikawa, A. Naoe, T. Yamamoto // International Journal of Cosmetic Science. – 2016. – Vol. 38, No. 3. – P. 317–323. – DOI: 10.1111/ics.12335.
2. Preparation and Evaluation of Herbal Lip Balm / C. D. Gholap, S. J. Vitnor, D. M. Pagire // International Journal of Innovative Research in Multidisciplinary and Physical Sciences. – 2023. – Vol. 11, Iss. 3. – E-ISSN: 2349-7300. – URL: <https://www.ijirmps.org/research-paper.php?id=230153>.
3. Review on Various Herbal Lip Balm / L. Bhagwan, P. M. Madhukar, R. A. Hulgunde // International Journal of Advanced Research in Science Communication and Technology. – 2024. – November. – DOI: 10.48175/IJARSCT-22461.
4. Bhande V. B., Deokar S. S. *Formulation and Evaluation of Herbal Lip Balm* // International Journal of Research in Applied Science & Engineering Technology. – 2024. – DOI: [10.22214/ijraset.2024.63489](https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.63489)
5. Inovasi Lip Balm Berbasis Madu: Pembuatan, Karakterisasi, dan Potensi Aplikasi / G. M. Nuh, A. Jumiono, Mardiah // Jurnal Ilmiah Pangan Halal. – 2023. – Vol. 5, No. 1. – DOI: 10.30997/jiph.v5i1.10000 .
6. Dampak Globalisasi Terhadap Perilaku Konsumen Kosmetik dan Perawatan Kulit Skintific / Eliana Ratmawati, Mutiara Aulia Rifkha, Sherina Andhine Pramesuari, Mohamad Zein Saleh // Business and Industry Review. – 2024. – Vol. 8, No. 2. – P. 55–67. – DOI: 10.61292/birev.148 .
7. A review of environmental and health effects of synthetic cosmetics / Yohannes Desalegn Wirtu // Frontiers in Environmental Science. – 2024. – Vol. 12. – P. 1–15. – DOI: 10.3389/fenvs.2024.1402893 .

8. Shedge V. S. Exploring the Natural Bliss: A Comprehensive Review of Natural Lip Balms // *Journal of Applied Biotechnology and Bioengineering*. – 2023. – Vol. 5, No. 2. – DOI: [10.46610/JABP.2023.v05i02.001](https://doi.org/10.46610/JABP.2023.v05i02.001).
9. Natural Oils for Skin-Barrier Repair: Ancient Compounds Now Backed by Modern Science / A. R. Vaughn, Ashley K. Clark, R. Sivamani, V. Shi // *American Journal of Clinical Dermatology*. – 2018. – Vol. 19, No. 1. – P. 103–117. – DOI: 10.1007/s40257-017-0301-1 .
10. An insight into toxicity and human-health-related adverse consequences of cosmeceuticals — A review / Muhammad Bilal, Hafiz M.N. Iqbal // *Science of The Total Environment*. – 2019. – Vol. 670. – P. 555–568. – DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.03.261 .
11. Biomarkers, oxidative stress and autophagy in skin aging / Y. Gu, J. Han, C. Jiang, Y. Zhang // *Ageing Research Reviews*. – 2020. – Vol. 62. – P. 101036. – DOI: 10.1016/j.arr.2020.101036.
12. Protease-activated receptor 2 induces ROS-mediated inflammation through Akt-mediated NF- κ B and FoxO6 modulation during skin photoaging / E. Bang, D. H. Kim, H. Y. Chung // *Redox Biology*. – 2021. – Vol. 46. – P. 102022. – DOI: 10.1016/j.redox.2021.102022.
13. Alterations in extracellular matrix composition during aging and photoaging of the skin / M. C. McCabe, R. C. Hill, K. Calderone, Y. Cui, Y. Yan, T. Quan, G. J. Fisher, K. C. Hansen // *Matrix Biology Plus*. – 2020. – Vol. 6. – P. 100041. – DOI: 10.1016/j.mbplus.2020.100041.
14. Veludurthi P. A., Vadaga A. K. A Comprehensive Review of Formulations, Ingredients, Advances, and Future Perspectives in Lipcare Cosmetics // *Journal of Pharma Insights and Research*. – 2024. – T. 02, № 03. – C. 123-128. – DOI: 10.5281/zenodo.11527489.
15. In vitro and In vivo Antioxidant Effect of Mango, Coconut and Cotton Seed Oils on Hydrogen Peroxide-Induced Oxidative Stress in Wistar Rats / C. O. Ochida, A. Itodo, B. Anhwange, P. O. Onoja, P. A. Nwanganga // *South African*

- Journal of Life Sciences.* – 2024. – Vol. 20, No. 2. – DOI: 10.33003/sajols-2024-0202-09.
16. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils / T.-K. Lin, L. Zhong, J. Santiago // *International Journal of Molecular Sciences.* – 2017. – Vol. 19, No. 1. – DOI: [10.3390/ijms19010070](https://doi.org/10.3390/ijms19010070).
 17. Natural products as non-covalent and covalent modulators of the KEAP1/NRF2 pathway exerting antioxidant effects / G. Culletta, B. Buttari, M. Arese, S. Brogi, A. Almerico, L. Saso, M. Tutone // *European Journal of Medicinal Chemistry.* – 2024. – Vol. 257. – DOI: [10.1016/j.ejmech.2024.116355](https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2024.116355).
 18. Vadje S. A., Waghire N. R., Pimple B. P., Kuchekar M. C., Sarda P. P. Comparative Evaluation of Herbal Lip Balms Formulated Using Various Natural Bases // *International Journal of Drug Delivery Technology.* – 2024. – Vol. 14, No. 3. – P. 1611-1614. – ISSN: 0975-4415. – DOI: 10.25258/ijddt.14.3.51.
 19. Review on Current Good Manufacturing Practice / Jyoti Bhagwat Salgar, Dr. Bais S. K., Savant P. S. // *International Journal of Advanced Research in Science Communication and Technology.* – 2023. – Vol. 5, No. 1. – P. 45–52. – DOI: 10.48175/IJARSCT-7933.
 20. Current regulatory and market frameworks in green cosmetics: The role of certification / A. Bozza, Cecilia Campi, Sara Garelli, E. Ugazio, Luigi Battaglia // *Sustainable Chemistry and Pharmacy.* – 2022. – Vol. 29. – Article 100851. – DOI: 10.1016/j.scp.2022.100851.
 21. Physicochemical characteristics, bioactive compounds and industrial applications of mango kernel and its products: A review / P. W. Mwaurah, S. Kumar, N. Kumar, A. Panghal, A. Attkan, V. Singh, M. K. Garg // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* – 2020. – Vol. 19, Iss. 4. – P. 2421–2449. – DOI: 10.1111/1541-4337.12598
 22. Lee M.-R., Lin C.-Y., Li Z.-G., Tsai T. Simultaneous Analysis of Antioxidants and Preservatives in Cosmetics by Supercritical Fluid Extraction Combined with Liquid Chromatography-Mass Spectrometry // *Journal of Chromatography A.* – 2006. – Vol. 1120, No. 1-2. – P. 244-251. – DOI: 10.1016/j.chroma.2006.04.046.

23. Biotriborheology of Shea Butter Solid Lipid Nanoparticles in a topical cream / J. I. Avilés-Castrillo, D. Quintanar-Guerrero, K. M. Aguilar-Pérez, D. Medina // *Tribology International*. – 2021. – Vol. 157. – DOI: [10.1016/j.triboint.2020.106836](https://doi.org/10.1016/j.triboint.2020.106836).
24. Effect of Refining and Fractionation Processes on Minor Components, Fatty Acids, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Shea Butter / A. G. Abdel-Razek, G. Abo-Elwafa, E. Al-Amrousi, A. Badr, M. Hassanein, Ying Qian, A. Siger, A. Grygier, E. Radziejewska-Kubzdela, M. Rudzińska // *Foods*. – 2023. – Vol. 12, Iss. 8. – DOI: [10.3390/foods12081626](https://doi.org/10.3390/foods12081626).
25. Formulation and characterization of lip balm made from beeswax, almond oil, virgin coconut oil and honey / E. Kusrini, D. P. Mawarni, D. Wulandari, Karina Ayuningtyas, A. Usman // *AIP Conference Proceedings*. – 2020. – Vol. 2255. – Article 030011. – DOI: [10.1063/5.0014367](https://doi.org/10.1063/5.0014367).
26. Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) extract lip balm: optimization of the composition of beeswax and paraffin wax as a base / D. A. Tusilowati, N. Sugihartini // *Journal of Health Sciences and Research*. – 2023. – Vol. 4, Iss. 1. – DOI: [10.12928/jhsr.v4i1.6976](https://doi.org/10.12928/jhsr.v4i1.6976).
27. Fiume M. M., Bergfeld W. F., Belsito D. V., Hill R. A., Klaassen C. D., Liebler D. C., Marks J. G. Jr, Shank R. C., Slaga T. J., Snyder P. W., Andersen F. A., Heldreth B. Safety Assessment of Tocopherols and Tocotrienols as Used in Cosmetics // *International Journal of Toxicology*. – 2018. – Vol. 37, Supplement 2. – P. 61S-94S. – DOI: [10.1177/1091581818794455](https://doi.org/10.1177/1091581818794455).
28. Analysing the Antibacterial Synergistic Interactions of Romanian Lavender Essential Oils via Gas Chromatography–Mass Spectrometry: In Vitro and In Silico Approaches / Roxana Aurelia C. Bălaşoiu (Jigău), Diana Obiştioiu, A. Hulea, M. Suleiman, Iuliana Popescu, Doris Floares (Oarga), I. Imbrea, Alina-Georgeta Neacşu, Laura Şmuleac, Raul Paşcalău, Laura Crista, C. Popescu, I. Samfira, Florin Imbrea // *Plants*. – 2024. – Vol. 13, No. 15. – Article 2136. – DOI: [10.3390/plants13152136](https://doi.org/10.3390/plants13152136).
29. Enhanced Biological Activity of a Novel Preparation of *Lavandula angustifolia* Essential Oil / Małgorzata Miastkowska, T. Kantyka, Ewa Bielecka, Urszula Kałucka, M. Kamińska, M. Kucharska, A. Kilanowicz, Dariusz Cudzik,

- Krzysztof Cudzik // *Molecules*. – 2021. – Vol. 26, No. 9. – Article 2458. – DOI: [10.3390/molecules26092458](https://doi.org/10.3390/molecules26092458).
30. Anti-psoriatic effect of *Lavandula angustifolia* essential oil and its major components linalool and linalyl acetate / V. K. Rai, Priyam Sinha, K. Yadav, A. Shukla, Archana Saxena, D. U. Bawankule, S. Tandon, F. Khan, C. Chanotiya, N. Yadav // *Journal of Ethnopharmacology*. – 2020. – Vol. 260. – Article 113127. – DOI: [10.1016/j.jep.2020.113127](https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.113127).
 31. Enhancing Wound Healing: A Novel Topical Emulsion Combining CW49 Peptide and Lavender Essential Oil for Accelerated Regeneration and Antibacterial Protection / V. Jaramillo, Erika Díaz, Laura N. Muñoz, A. González-Barrios, Jader Rodríguez-Cortina, Juan C. Cruz, Carolina Muñoz-Camargo // *Pharmaceutics*. – 2023. – Vol. 15, No. 6. – Article 1739. – DOI: [10.3390/pharmaceutics15061739](https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15061739).
 32. Citrus limon (Lemon) Phenomenon—A Review of the Chemistry, Pharmacological Properties, Applications in the Modern Pharmaceutical, Food, and Cosmetics Industries, and Biotechnological Studies / Marta Klimek-Szczykutowicz, A. Szopa, H. Ekiert // *Plants*. – 2020. – Vol. 9, No. 1. – Article 119. – DOI: [10.3390/plants9010119](https://doi.org/10.3390/plants9010119).
 33. Valuable products from the flowers of lemon (*Citrus limon* (L.) Osbeck) and grapefruit (*Citrus paradisi* Macfad.) Italian trees / Vito Pellizzeri, R. Costa, E. Grasso, G. Dugo // *Food and Bioprocess Processing*. – 2020. – Vol. 122. – P. 47–58. – DOI: [10.1016/j.fbp.2020.06.009](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2020.06.009).
 34. Optimization of Organogels Prepared with Turpentine Oil and Wax Mixtures via Response Surface Methodology and Determination of Vaporization Kinetic Parameters / M. Öğütçü, Elif Dincer Albayrak, A. K. Toklucu // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2024. – First published: 18 March 2024. – DOI: [10.1002/jsfa.13466](https://doi.org/10.1002/jsfa.13466).
 35. Oseni, N., Iyasele, J. U., & Uwadia, O. (2019). *Effect of tempering, cooling and stirring on the rheological properties of shea butter*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/332407615_Effect_of_Tempering_Cooling_and_Stirring_on_the_Rheological_Properties_of_Shea_butter.
 36. Quantitative and qualitative characterization of mango kernel seed oil extracted using supercritical CO₂ and solvent extraction techniques / O. Awolu, B.

- Manohar // *Heliyon*. – 2019. – Vol. 5, No. 12. – Article e03068. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e03068.
37. Formulation and Evaluation of Lip Balm / Shikha Pawar, Neha Joshi, Priyanka Joshi, Himanshu Joshi, Gauri Joshi, Navin Kumar // *SSRN Electronic Journal*. – 2025. – DOI: 10.2139/ssrn.5091269.
38. Preparation and Analysis of Natural Lip Balm using Pomegranate / Arpitaben Desai, Aadil Khatri // *International Journal of Science and Research (IJSR)*. – 2023. – Vol. 12, No. 4. – DOI: 10.21275/mr23412123357.
39. Formulations and Physical Stability Test of Olive Oil (*Olea europaea* L.) Lip Balm with Illipe Butter / Rise Desnita, Desy Siska Anastasia, Mutiara Dinda Putri // *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal*. – 2022. – Vol. 8, No. 1. – DOI: [10.31603/pharmacy.v8i1.4977](https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i1.4977).
40. Stability Analysis of Carrot-based Natural Moisturising Lip Balm / S. Azmin, N. S. Sulaiman, Nurul Aqilah Yosri, Mohd Shukri Mat Nor, P. S. Abdullah // *Chemical Engineering Transactions*. – 2021. – Vol. 83. – P. 49–54. – DOI: 10.3303/CET2183009.
41. Evaluation of GMP Compliance on Cosmetics: Case Study on Cosmetic Industries in Indonesia / Rizka Ayu Kusuma Widjanarko, Y. Anggoro // *Journal of International Conference Proceedings (JICP)*. – 2021. – Vol. 4, No. 2. – P. 310–317. – DOI: [10.32535/jicp.v4i2.1235](https://doi.org/10.32535/jicp.v4i2.1235).
42. Mora Quishpe, J. Carlos. *Integración de las normas ISO 9001 e ISO INEN 22716 en la metodología apropiada con la industria de cosméticos de Quito*. – 2015. – Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. – Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10034>
43. Bulekova, A., Temirgali, G. T., Gumarova, Zh. M., Murzashev, T. K., & Yeskairova, N. N. (2021). *Disposal of glass containers using fusing technology*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 723(4), 042073. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/723/4/042073>
44. Green Consumer Behavior in the Cosmetics Market / Nóra Amberg, C. Fogarassy // *Resources*. – 2019. – Vol. 8, No. 3. – P. 137. – DOI: [10.3390/resources8030137](https://doi.org/10.3390/resources8030137).

45. Pawar J. C., Kandekar U. Y., Vichare V. S., Ghavane P. N. Production and Analysis of Lip Balm using Herbal Resources // *Journal of Pharmaceutical Research International*. – 2021. – Vol. 33, No. 59A. – P. 540-546. – ISSN: 2456-9119. – DOI: 10.9734/JPRI/2021/v33i59A34303.
46. The Growing Market for Natural Cosmetics in Poland: Consumer Preferences and Industry Trends / P. Ratajczak, Weronika Landowska, Dorota Kopciuch, A. Paczkowska, T. Zaprutko, K. Kus // *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. – 2023. – Vol. 16. – P. 1585–1596. – DOI: 10.2147/CCID.S411032.