

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: **«РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ НАТУРАЛЬНОГО
МИЛА ДЛЯ ЛЮДЕЙ ІЗ ЧУТЛИВОЮ ШКІРОЮ»**

Виконала: здобувачка вищої освіти групи

ТПКЗм19(5,5з)-01 спеціальності:

226 Фармація, промислова фармація освітньої
програми Технології парфумерно-косметичних
засобів

Анастасія СЕРЕНКО

Керівник: доцент кафедри промислової технології
ліків та косметичних засобів, к.фарм.н. доцент

Олександр МАНСЬКИЙ

Рецензент: завідувачка кафедри аптечної
технології ліків, д.фарм.н., професор

Лілія ВИШНЕВСЬКА

Харків – 2025 рік

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена розробленню рецептури натурального мила для людей із чутливою шкірою. Робота містить вступ, огляд літератури, експериментальна частина, висновки, перелік використаних джерел, додатки, викладена на 48 сторінках. Робота містить 6 таблиць, 2 рисунка, список літератури містить 32 джерела.

Ключові слова: шкіра, косметичні засоби, мило, рослинні екстракти, лікарська рослинна сировина, показники якості.

ANNOTATION

The qualification work is devoted to the development of a natural soap recipe for people with sensitive skin. The work contains an introduction, a literature review, an experimental part, conclusions, a list of sources used, appendices, and is presented on 48 pages. The work is illustrated with 6 tables, 2 figures. The list of references contains 32 sources of literature.

Keywords: skin, cosmetics, soft dosage form, plant extracts, medicinal plant raw materials, quality indicators..

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	8
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Аналіз вітчизняного ринку туалетних мил та основні тенденції його розвитку	8
1.2 Сучасні методи виробництва твердого туалетного мила	18
1.3 Роль сировини та функціональних добавок у забезпеченні конкурентоспроможності твердих туалетних мил.	24
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	33
РОЗДІЛ 2	34
ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	34
2.1 Характеристика об'єктів дослідження	34
2.2 Методи дослідження фізико-хімічних властивостей мила та жирових основ.....	37
2.3 Методи дослідження санітарно-гігієнічних та функціонально-фізіологічних властивостей мила.....	40
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	41
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ТУАЛЕТНИХ МИЛ, ЩО ВОЛОДІЮТЬ КОСМЕТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	42
3.1 Розробка композиції CO ₂ -екстрактів із заданими фізіологічно функціональними властивостями	42
3.2 Розробка способу підготовки композицій CO ₂ -екстрактів для внесення в мильну основу.....	43
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	47
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АФІ - активний фармацевтичний інгредієнт

АВМП - Асоціація виробників миловарної та олійно-жирової продукції

БАР - біологічно активна речовина

ДСТУ – Державний стандарт України

ДФУ - Державна фармакопея України

ЛР – лікарська речовина

ЛЗ – лікарський засіб

ЛП – лікарський препарат

ЛРС - лікарська рослинна сировина

МОЗ - Міністерство Охорони Здоров'я

НД - нормативна документація

НФаУ - Національний фармацевтичний університет

США – Сполучені Штати Америки

ВСТУП

Актуальність теми. Мила та миючі засоби відносяться до продуктів щоденного споживання. На українському ринку мил та миючих засобів вітчизняна продукція займає не більше половини його ємності, при цьому виробничі потужності провідних миловарних підприємств країни завантажені лише на 20 – 60%. Найбільш галуззю, що відстає, є виробництво туалетних мил, технології яких практично не змінювалися з 50-х років 20 століття [1, 2].

Аналіз тенденцій розвитку ринку туалетних мил показав, що найперспективнішою групою продукції є високоякісні натуральні мила, які володіють косметичними властивостями [3]. Це узгоджується з даними офіційної медичної статистики, згідно з якими хвороби шкіри та шкірних покривів входять до десятки найпоширеніших захворювань неінфекційного характеру населення України.

Враховуючи характер і симптоматику захворювань, що переважають у зазначеній групі, актуальним є розробка спеціальних туалетних мил, що володіють вираженими пом'якшувальними, антиалергенними, ранозагоювальними та захисними властивостями.

Асортимент вітчизняних зразків такої продукції досить вузький, при цьому вони характеризуються відсутністю балансу між основними споживчими властивостями мила і косметичним ефектом.

Таким чином, створення конкурентоспроможних вітчизняних туалетних мил з косметичними властивостями є актуальним і перспективним завданням як з позицій пошуку шляхів подолання кризи вітчизняної миловарної промисловості, так і з метою

забезпечення населення високоякісними туалетними милами, що враховують переваги споживачів, що склалися, а також підвищену жорсткість водопровідної води більшості регіонів України.

Мета та завдання досліджень. Метою роботи є розроблення рецептури натурального туалетного мила для людей із чутливою шкірою.

Завдання дослідження:

- ✓ провести аналіз вітчизняного ринку туалетних мил та основних тенденції його розвитку;
- ✓ обґрунтувати сучасні методи виробництва твердого туалетного мила;
- ✓ науково-обґрунтувати вибір фізіологічно функціональних речовин для введення до складу натурального туалетного мила;
- ✓ розробити рецептуру туалетного мила, що володіє заданими споживчими та функціональними косметичними властивостями;
- ✓ дослідити показники безпеки розробленого туалетного мила;

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є рослинні екстракти на основі ЛРС, та туалетне мило що володіє косметичними властивостями.

Предмет дослідження - розроблення рецептури натурального туалетного мила для людей з чутливою шкірою. Проведення комплексу сучасних досліджень для вибору раціональної рецептури та технології миловаріння.

Методи дослідження. Інформаційно–пошукові, інформаційно–аналітичні, органолептичні, фізико–хімічні, фармакотехнологічні.

Апробація результатів дослідження та публікації.

Матеріали кваліфікаційної роботи використані при написанні тез, які були опубліковані в науковому збірнику за міжнародною участю.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, огляду літератури, 3–х розділів експериментальних досліджень, загальних висновків, списку літературних джерел та додатків. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладено на 48 сторінках. Робота ілюстрована 6 таблицями, 2 рисунками. Список літератури містить 32 джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз вітчизняного ринку туалетних мил та основні тенденції його розвитку

За даними Міжнародної асоціації виробників мила, миючих засобів та засобів прибирання, в даний час ємність ринку миючих засобів у розвинених країнах досить стабільна і становить 60-70 млрд. дол. США на рік. Зростаючими ринками є ринки України, Китаю та інших країн.

За даними – асоціація виробників миловарної та олійно-жирової продукції (АВМП) України ємність вітчизняного ринку твердого мила за останні 6 років становить від 240 до 250 тис. тонн на рік, причому частка твердого туалетного мила припадає від 130 до 150 тис. тонн. т на рік [2].

Слід зазначити, що до середини 1990-х років вітчизняна миловарна промисловість перебувала у стані кризи: підприємства знижували обсяги виробництва, а в роздрібній торгівлі переважала імпортна продукція. Ситуація почала змінюватися починаючи з 1996 року, коли відбулося акціонування вітчизняних миловарних підприємств, які з метою подолання кризи об'єдналися у союзи та асоціації, що реалізують програми розвитку виробництва на взаємовигідній основі [2].

Девальвація національної валюти у 1998 році стала позитивним моментом для миловарної промисловості України, оскільки призвела до пожвавлення вітчизняного виробництва та витіснення імпортної продукції вітчизняною. У результаті 2015-2020 роках тверде туалетне мило вітчизняного виробництва відвоювало близько 62% обороту над ринком [2, 3].

Велику роль у подальшому зниженні частки продукції

закордонних виробників на українському ринку туалетного мила відіграла послідовна політика АВПМ, щодо формування рівних умов конкуренції на внутрішньому ринку мила шляхом розробки заходів щодо митного тарифного регулювання імпорту туалетних мил.

Зазначені заходи зумовили позитивні тенденції у формуванні структури українського ринку твердого туалетного мила, динаміка зміни якого протягом останніх 6 років представлена на рисунку 1.1.

Як видно з наданих даних, до 2020 року частка мила вітчизняного виробництва на внутрішньому ринку досягла 76%.

Проте за останні 3 роки відзначається деяке зниження обсягів виробництва на тлі стабільного збільшення обсягів продукції, що імпортується.

Так, наприклад, у 2020 р. за імпортом було ввезено 11,7 тисячі тонн туалетного мила, при цьому переважна частина поставок - понад 96% від загально українського імпорту туалетного мила, здійснювалася з країн далекого зарубіжжя. У 2020 р. імпортні поставки до України туалетного мила здійснювалися більш ніж із 40 країн, серед яких до першої п'ятірки постачальників входили Туреччина, Німеччина, Франція, Польща та Литва.

Найдешевша продукція надходить в Україну з Індії та Туреччини за ціною 200 та 247 дол/т відповідно. Дорога, елітна продукція ввозиться в Україну з Франції, Польщі, Німеччини та Фінляндії. Найближчим часом експерти прогнозують збереження тенденції до збільшення обсягів імпортних поставок туалетного мила, а також поступове зростання середніх імпортних контрактних цін, адекватне збільшенню частки високоякісної продукції в загальному обсязі українського імпорту.

Тенденція збільшення частки імпорту туалетних мил може

бути пояснена з одного боку низькою конкурентоспроможністю вітчизняної продукції по відношенню до імпортованої, а з іншого - стагнацією обсягів продажів твердого туалетного мила, що спостерігається.

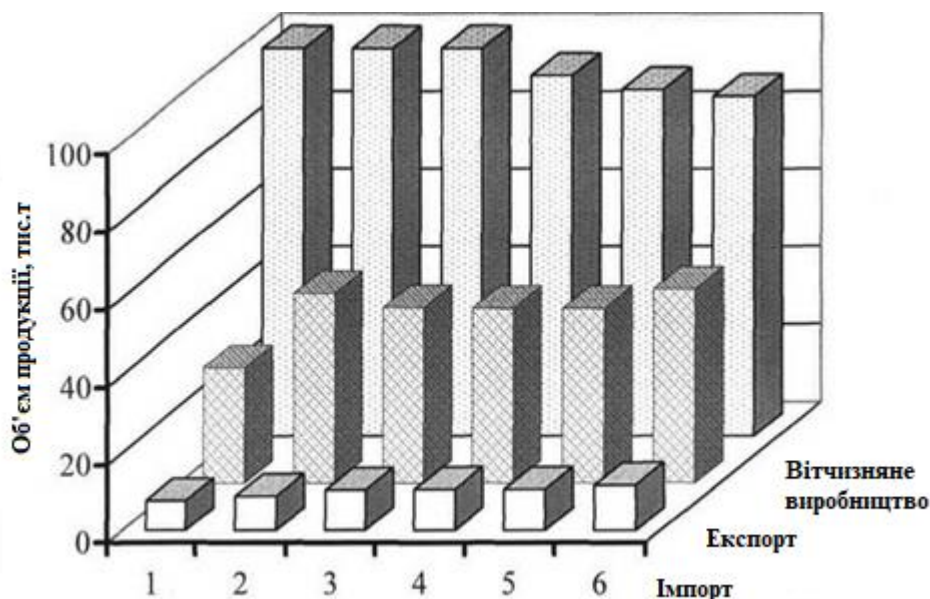


Рисунок 1.1 Зміна структури українського ринку твердого туалетного мила за роками:

1 – 2015р.; 2-2016 р.; 3 – 2017 р.; 4 – 2018 р.; 5 – 2019 р.; 6 – 2020 р.

Причинами низької конкурентоспроможності вітчизняних туалетних мил є відсутність нових прогресивних технологій та обладнання на переважній більшості українських миловарних заводів, а також залежність від імпоротної сировини – твердих рослинних та тваринних жирів та пов'язані з цим матеріальні витрати.

Останнє пов'язано з тим, що в період 90-х років вітчизняна промислова сировинна база тваринних жирів практично припинила своє існування. Висока вартість синтетичних жирних кислот кокосової фракції переорієнтували вітчизняні підприємства на закордонні ринки сировини, зокрема на Малайзійський. Дешевші екзотичні олії, такі як різні види пальмової олії, пальмового

стеарину та кокосової олії, а також недостатньо ідентифіковані жири тваринного походження стали основними видами сировини для виробництва вітчизняного туалетного мила.

За наявними даними, у 2020 році для виробництва туалетного мила було використано близько 66,2 тис. тонн жирової сировини, причому всі види сировини були отримані по імпорту [2].

Враховуючи, що традиційно більшість туалетних мил українського виробництва позиціонуються в нижньому ціновому діапазоні, питання витрат на виробництво мила є одним з ключових для українських миловарних заводів, а отже, виробники прагнуть здешевлення рецептури. Це за відсутності досвіду роботи з новими видами зарубіжної жирової сировини та недостатньою власною науковою базою підприємств, у більшості випадків призводить до зниження якості продукції [4, 5, 6].

Обсяги виробництва туалетного мила 2020 року основними українськими виробниками представлені на рисунку 1.2 [7, 8].

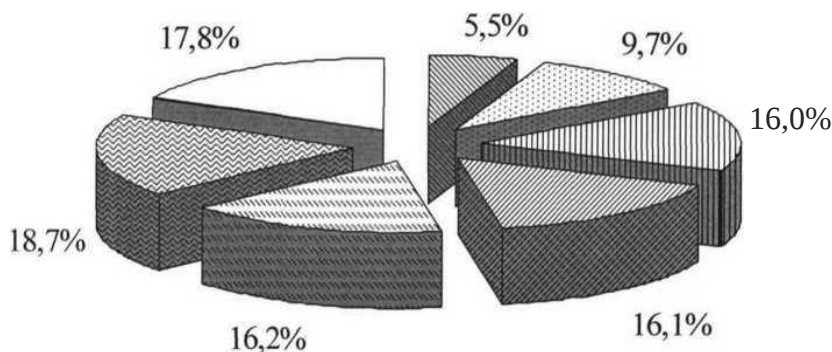


Рисунок 1.2. Частки українських виробників у загальному обсязі вітчизняного виробництва туалетного мила у 2020 році:

- 1 Перша національна миловарна компанія, ТОВ
- 2 Соаптрейд, ТОВ
- 3 Торговий дім укрмило, ТОВ
- 4 Чиста планета, ТОВ
- 5 Фабрика чистоти і краси, ТОВ
- 6 Хелсі фарм косметікс, ТОВ
- 7 Слобожанський миловар, ТОВ

Як видно з наведених даних понад 80% від загального обсягу вітчизняного виробництва туалетного мила припадає на частку 7 великих миловарних підприємств, продукція яких поряд з постачанням на внутрішній ринок експортується більш ніж у 25 країн експорту) традиційно здійснюється в країни ближнього зарубіжжя. Найбільшими країнами - імпортерами туалетного мила з України є Казахстан, Узбекистан, Литва та Азербайджан.

На українському ринку найпопулярнішими є марки мила для середнього класу. З турецької продукції найбільший попит має Duru, особливо серія «1+1». Серед зарубіжних марок вищої цінової категорії найбільший попит має туалетне мило серії «Камей» компанії Procter & Gamble, а також Fa, Palmolive та Dove. Мило марки Safeguard останнім часом втратило популярність, особливо споживачеві несимпатичний фруктовий Safeguard: його взагалі не беруть [9].

Аналіз досвіду закордонних виробників показав, що ключовою складовою формули успіху торгової марки є якість, помножена на її впізнаваність. Це наочно простежується під час аналізу асортименту туалетних мил зарубіжних виробників: торгових марок над ринком твердого мила загалом значно менше, ніж ринках інших засобів для догляду за тілом. Західні компанії, здебільшого, намагаються урізноманітнити функціональний ряд вже існуючого на ринку.

До складу звичайного ароматизованого туалетного мила вводять додаткові компоненти, які добре зволожують шкіру рук. Основні закордонні бренди - Camay та Safeguard (P&G), Dove (Unilever), Fa (Swarskopf&Henkel), Palmolive (Colgate-Palmolive), Duru, Nivea (Beiersdorf), Florena (Florena) - займають приблизно чверть ринку твердого мила [20].

Ігнорування чи неправильна інтерпретація вищезгаданої формули українськими виробниками – ще одна причина низької конкурентоспроможності вітчизняної продукції.

Ставка робиться на помилкову в даному випадку тезу про привабливість нового товару. Однак для того, щоб нова марка стала відомим брендом, має пройти кілька років. Тому за швидкої зміни асортименту більшість виробників, по суті, дублює один одного, випускаючи практично однаковий товар, але різного найменування, інакше оформлений і зі своїм товарним знаком. Це на тлі практично однакової якості не дозволяє сформувати стійкі споживчі переваги, а отже, завоювати власний сегмент ринку збуту [9].

Більшість українських компаній взагалі не приділяють уваги створенню власного бренду і продовжують випускати продукцію під назвою, яка не зареєстрована навіть як торгова марка. Наприклад, мила «Дитяче», «Гліцеринове», «Косметичне» виготовляються великою кількістю українських компаній. В результаті постійна зміна асортименту мил популярних найменувань не залишає часу для реальних новаторських розробок, що перетворюють продукцію на відомий бренд.

Таким чином, основною перевагою продукції вітчизняних виробників твердих туалетних мил є доступні ціни. Саме завдяки цій перевазі українське не брендоване тверде мило, як і раніше, займає дві третини загального обсягу ринку.

Проте, суттєвим зниженням ставок ввізного мита, на тлі підвищення вимог до споживчих характеристик за відсутності власної сировинної бази вищезгадана перевага буде нівельована і для утримання позицій на ринку вітчизняним виробникам доведеться кардинально переглянути підходи до виробництва, що склалися.

Ще однією причиною стагнації вітчизняного ринку твердих туалетних мил є збільшення частки споживання рідкого мила [11].

За даними ACNielsen, співвідношення обсягу продажів рідкого та твердого мила в Україні становило у 2019 році 7% проти 93%, а у 2020 році 9% проти 91% [11].

Незважаючи на те, що розвиток сегмента рідкого мила йде не так активно, як, наприклад, гелів для душу, проте зміни, що відбулися, досить помітні. Насамперед, як позитивну тенденцію, варто відзначити той факт, що самі українські виробники, які традиційно віддають перевагу твердому милу, стали частково переорієнтуватися на рідке. До середнього та верхнього цінових сегментів "мас-маркету" можна віднести все рідке мило від західних компаній, яке виробляється під відомими брендами, на зразок Nivea, Herbina, Kamill, Florena [12].

З урахуванням зростаючого інтересу українських покупців до споживання рідкого мила на ринок стали виходити і досить дорогі марки класу "преміум", наприклад парфумоване рідке мило від відомих парфумерних марок або продукція від маловідомих в Україні японських компаній з екзотичними добавками, наче бамбука або якихось трав, наприклад, Hokkaido (від японської Cowbrand) [12].

Зростання інтересу українського споживача до рідкого мила, має ряд особливостей. Насамперед, за даними маркетингових досліджень агентства GIK, перевагу рідкому милу віддає вікова група - до 29 років, причому частіше покупцями рідкого мила стають жінки. Крім того, важливо відзначити той факт, що споживачі стають більш "примхливими" при виборі цієї продукції. Так, наприклад, через те, що регулярне використання рідкого мила з фінансових міркувань може дозволити собі далеко не кожна сім'я

(вартість стандартної упаковки 300 мл складає в середньому 40 - 50 гривень), для постійних покупців ціна продукту не така важлива. Значно більшого значення мають додаткові функціональні характеристики товару. Крім властивостей, що очищають рідке мило повинно володіти, наприклад, зволожуючими властивостями.

Незважаючи на зазначені зміни в якісній структурі ринку миючих засобів, частка споживачів гелів для душу та рідкого мила в Україні, як і раніше, мала.

В даний час асортимент твердих туалетних мил включає гігієнічну, парфумовану, антибактеріальну, дитячу та косметичну групи [14-16].

Для миття рук ідеально підходить звичайне гігієнічне мило – воно не містить жодних додаткових добавок. Однак для щоденного вмивання воно не підходить - занадто "жорстке", тому може викликати відчуття стягнутості шкіри [16].

Основне завдання парфумованого мила – подарувати шкірі приємний аромат. Це досягається завдяки присутності у подібному милі спеціальних ароматичних речовин, вміст яких зазвичай становить 1,5 – 2%. Істотний недолік цього виду мил полягає у невеликій кількості пом'якшуючих добавок, оскільки поєднувати складну парфумерну композицію з іншими речовинами досить важко [16].

Дитяче мило, яке займає 18% ринку, крім пом'якшувальної дії, має ще й антисептичні властивості, проте для дорослої людини воно не підходить через слабку очищувальну дію [20].

Дуже популярним та найбільш спірним є антибактеріальне мило. Як компоненти, що мають антибактеріальну дію, зазвичай використовуються триклозан і триклокарбан, які можуть вводитися до складу мила як окремо, так і в поєднанні. В Україні серед мил цієї

групи найпопулярнішою є марка Safeguard [16].

Найактивніші «користувачі» антибактеріального мила люди від 35 до 44 років, однак у період 1999-2002 р.р. завдяки впливу телевізійної реклами кількість споживачів антибактеріального мила Safeguard склала близько 30% від загальної кількості споживачів різного віку [11].

Спірний аспект використання туалетних мил з антибактеріальними властивостями пов'язаний з результатами сучасних досліджень, показали, що регулярне використання гігієнічних засобів, які містять антибактеріальні речовини, призводить до порушення бактеріального балансу шкіри, а також підвищення опірності мікроорганізмів лікарським препаратам. В результаті зростає кількість інфекційних захворювань, що погано піддаються лікуванню [18,19]. Низка лікарів вважає, що антибактеріальним милом повинні користуватися виключно хворі люди, а здоровим воно протипоказане.

Косметична група туалетних мил в даний час є однією з найперспективніших.

Сучасні вимоги до косметичних туалетних мил зумовлюють їх диференціацію з урахуванням типу шкіри, схильності до алергії, а також ступеня космецевтичних властивостей та їх функціональної спрямованості [20].

Результати маркетингових досліджень показали, що зазначена група туалетних мил на вітчизняному ринку представлена в основному продукцією зарубіжних виробників. Асортимент вітчизняних зразків досить вузький, при них характерна відсутність балансу між основними споживчими властивостями і заявляється косметичним ефектом [21].

Для створення мил косметичної групи як фізіологічно

активних добавок широко застосовуються екстракти різних лікарських рослин та інші фізіологічно активні речовини [22].

Слід зазначити, що наявність фізіологічно активних властивостей у добавок, що вводяться, не є достатньою умовою для їх прояву в збагачуваному продукті - туалетному милі. Цей факт часто ігнорують вітчизняні виробники туалетних мил косметичної групи.

Аналіз результатів досліджень складу та властивостей ряду зразків косметичних мил вітчизняних виробників показав, що запровадження фізіологічно активних добавок здебільшого переслідує лише рекламні цілі, а не досягнення реальних косметичних ефектів [11, 12, 18].

Крім того, особливості складу та властивостей окремих компонентів, що входять до рецептури туалетних мил, роблять процес розробки мила, що володіє реальним косметичним ефектом, наукомістким і вимагає ретельної перевірки.

Найбільш важким, з урахуванням технологічних обмежень, є завдання перенесення косметичних властивостей добавки на саме мило. Ефективній дії на шкіру всієї гами косметичних властивостей перешкоджають низька концентрація самої добавки, високе значення рН водних розчинів мила, поверхнево-активні властивості мила та ін. [23-25].

Логічний зв'язок між непідтвердженими споживчими властивостями нових мил та їх швидкою появою на прилавку добре відстежується при аналізі основних факторів миючих засобів, що діють на вітчизняному ринку.

Необхідність підтвердження лише показників безпеки дає можливість вводити до складу мила будь-який із компонентів, які застосовуються при виробництві кремів, лосьйонів, шампунів та

інших косметичних товарів [26]. Виробник отримує негласне, але законне, право зручної для себе інтерпретації косметичних властивостей мила, ніяк не підтверджуючи ці властивості.

Відсутність вимоги вказувати кількість введених компонентів дозволяє безперешкодно змінювати їх фактичний зміст у товарному продукті.

Можливість зміни ціни без урахування зміни властивостей самого мила забезпечує фінансову привабливість такої практики. Тож залучення покупця рекламуються косметичні властивості лише самої добавки, а не мила [25].

Очевидно, що при швидкому вступі України до СОТ клас мил з непідтвердженими властивостями просто зникне, оскільки не відповідатиме загальноєвропейським вимогам і вітчизняні виробники можуть опинитися у складнішому становищі.

Таким чином, аналіз вітчизняного ринку туалетних мил та основних тенденції його розвитку показав, що актуальним та найбільш перспективним напрямком розвитку вітчизняного виробництва твердих туалетних мил є створення конкурентоспроможних, отриманих з натуральної сировини та тих мил, які мають виражений косметичний ефект заданої функціональної спрямованості.

1.2 Сучасні методи виробництва твердого туалетного мила

Залежно від застосовуваної сировини, виду та сорту мила, а також вимог до його якості, варіння ведуть різними способами. Серед них розрізняють два основні: прямий та непрямий [27, 28].

Прямий спосіб полягає в отриманні мильного клею шляхом нейтралізації жирової суміші розчинами відповідних содопродуктів, який відповідає межах концентрації жирних кислот і вмісту електролітів, встановленим технічними умовами. Зварене у

такий спосіб мило направляють на подальшу обробку без додаткових операцій. Прямий метод широко застосовують при варінні господарського мила з добре очищеної жирової сировини.

Непрямий спосіб відрізняється тим, що зварений прямим методом мильний клей обробляють розчинами електролітів, під дією яких відбувається поділ мильної маси на дві фази (ядро та підмильний луг або ядро і підмильний клей) або на три фази (ядро, підмильний клей та підмильний луг).

Отримане в результаті висолювання мильне ядро з вмістом 60-63% жирних кислот у вигляді мила піддають охолодженню, сушінню і механічній обробці, як і мило, зварене прямим методом [29].

Непрямий спосіб застосовують при варінні туалетного мила з нейтральних жирів, що дає можливість утилізувати гліцерин, що переходить у підмильний луг, а також з жирних кислот.

Процес приготування туалетної основи непрямим періодичним способом складається з наступних технологічних операцій: карбонатне омилення та подальше каустичне доомилення жирової суміші; висолення мильного клею; шліфування, відстоювання та злив туалетної основи [27-29].

Карбонатне омилення проводять як у чистому котлі, так і на клейовому залишку. У котел завантажують розрахункову кількість розчину соди концентрацією 28-30 % і поступово при енергійному кип'ятінні перегрітою парою подають жирні кислоти. Для запобігання згортанню мильної маси в процесі нейтралізації та зниження її в'язкості в котел додають 1-2% повареної солі у вигляді 20%-ого розчину. Після завантаження всієї суміші кип'ятіння продовжують протягом 1,5-2,0 години [27].

Після закінчення карбонатного омилення вміст вуглекислої

соди в мильній масі не повинен перевищувати 0,5%; поверхня мила темніє, на ній не видно бульбашок газу, що лопаються.

Каустичне до омилення карбонатної маси здійснюють розчином каустичної соди з метою нейтралізації жирних кислот, що залишилися, і омилення нейтрального жиру. Розчин їдкого лугу концентрацією 40-44% вводять у котел порціями при безперервному кип'ятінні мильної маси перегрітим паром. Омилення проводять при постійному наявності надлишку вільного лугу для запобігання утворенню кислого мила. Каустичне омилення вважається закінченим, коли вміст вільного їдкого лугу в мильній масі після контрольного кип'ятіння (протягом 30 хв) не змінюється [29].

Висолення мильного клею роблять насиченим розчином кухонної солі з метою очищення мила від супутніх речовин та домішок. При цьому в залежності від ступеня чистоти використовуваної жирової сировини мильний клей піддають або частковому висолюванню з наступним поділом на дві фази (ядро і клей підмильний) або, якщо жири недостатньо чисті і світлі, повному висолюванню з отриманням після відстоювання ядра і підмильного лугу [27].

Шліфування ядра, відстоювання мильної маси після шліфування та злив готової основи здійснюють так само, як і у разі приготування основи з нейтральних жирів.

Обробка підмильного клею проводиться за наступною схемою: відбілювання клею 30%-им розчином пероксиду водню при перемішуванні парою або повітрям, нейтралізація освітленої маси жирними кислотами з метою зменшення вмісту вільного лугу, висолювання мильної маси сухою кухонною сіллю (одне-або багаторазове залежно від одержуваного ефекту очищення), відстоювання з поділом системи на ядро та підмильний луг.

Підмильний луг, що містить хлористого натрію 8-9%, вільного їдкого лугу не більше 0,1%, жирних кислот не більше 0,8%, направляють на подальшу обробку, а ядро використовують на основні варіння туалетного мила III групи [29].

В процесі охолодження мило кристалізується і переходить із рідкого стану в твердий. Твердість мила залежить від вмісту в ньому жирних кислот, титру жирової суміші, методу охолодження та інших факторів.

Охолоджувати мило можна двома шляхами: випаровуванням з мила вологи, супроводжується його підсушуванням, тобто збільшенням концентрації жирних кислот або зниженням температури без зміни концентрації жирних кислот [28]. Останній спосіб реалізований на встановленні італійської фірми "Механік Модерн", а також на сучасних лініях фірми "Мацоні" і в даний час є найбільш прогресивним [4, 30].

Мильну основу, що містить 60-63% жирних кислот, сушать з метою отримання більш концентрованих господарських та туалетних мил.

Сутність методу полягає в тому, що мило, підігріте до певної температури, розпорошується в замкненій камері. При цьому частина вологи, що міститься в ньому, випаровується, мило одночасно охолоджується і підсушується. Сушіння та охолодження можна здійснювати при атмосферному тиску та під вакуумом. Найбільший ефект досягається під час роботи камери під розрідженням.

Спосіб охолодження та сушіння мила під вакуумом має ряд переваг перед іншими методами: для охолодження та сушіння використовується власна теплота рідкої гарячої основи, що забезпечує в середньому економію 400 кг пари на 1 т господарського

мила з 72% вмістом жирних кислот. При впорскуванні гарячої мильної основи у простір під вакуумом, відбувається інтенсивне випаровування вологи та майже миттєве висушування та охолодження мила; волога випаровується рівномірно з усієї маси основи, виходить однорідний за вмістом вологи продукт; виключається можливість хімічної зміни мила (карбонізація вільного їдкого лугу, окислення, прогоркання) внаслідок відсутності в системі повітря та швидкого висушування та охолодження мила; покращується запах мила завдяки відгону деякої кількості речовин.

Переваги методу охолодження та сушіння мила під вакуумом зумовило його широке поширення в промисловості у 60-х роках [31, 32].

Однак, в даний час встановлено, що сушіння мильної основи негативно впливає на споживчі властивості мила, в тому числі обумовлює такі пороки, як розтріскування при зберіганні, руйнування при набуханні, підвищена схильність до окислювального псування [25].

Найбільш прогресивними нині вважаються технології, що виключають стадію сушіння. Такі технології реалізуються у двох основних варіантах: проведення прямого омилення нейтральних жирів з використанням чітко регламентованої рецептури, що дозволяє отримувати кінцевий продукт з оптимальною кількістю вологи та отримання мила з використанням як сировину метилових ефірів жирних кислот [33, 34].

Перша технологія стала вельми поширеною на зарубіжних підприємствах, обладнаних сучасними лініями «Механік Модерн» і «Мацони» [33]. В Україні нині зазначені технології не реалізовані.

Механічну обробку здійснюють шляхом ретельного та

багаторазового перетирання висушеної мильної стружки з метою формування заданих споживчих властивостей.

Як відомо мило є складною фізичною системою, властивості якої засновані на амфіпатичному характері складових його молекул - лужних солей жирних кислот. Останні містять дві різні частини: вуглеводневий ланцюг та сольову карбоксильну групу, пов'язані між собою ковалентними С-С зв'язками. З огляду на віддаленості друг від друга ці частини можуть діяти практично незалежно.

Ці дві групи мають протилежні фізичні властивості. Полярна - сольова карбоксильна група плавиться при підвищених температурах і становить виражену спорідненість до полярних розчинників, зокрема води.

Вуглеводнева частина розчиняється виключно в неполярних розчинниках і здатна в рідкому стані сама розчиняти неполярні молекули.

Пілювання – дуже важливий етап виробництва туалетного мила. Правильно пиловане мило має блискучу рівномірну поверхню, без смуг, тріщин, луски, шорсткості і задір, без вкраплень на поверхні бруска плям фарби, нальоту та інших вад. Брусок мила, що виходить із шнекової машини, має бути досить пластичним, тобто здатним піддаватися скручування та згинання без розривів. У розриві мильний брусок повинен бути однаково ущільнений по всьому перерізу без наявності серцевини неуцільненої [28].

На миловарних заводах України обробка туалетної основи для надання милу товарного вигляду здійснюється в основному на лініях, що безперервно діють з використанням вакуум-сушильних камер. На цих лініях охолодження та сушіння мила виробляються під вакуумом з використанням для механічної обробки ряду шнекових машин, що послідовно працюють.

Загалом, слід зазначити, що технології та обладнання, які використовуються нині на вітчизняних миловарних заводах, фізично та морально застаріли.

Нішою стратегічного розвитку є розробка і створення сучасного обладнання для виробництва мил різної концентрації без використання застарілої вакуум сушки.

Підвищення конкурентної спроможності та розвиток вітчизняного миловарного бізнесу будуть успішними при поєднанні вирішення проблем на європейському рівні, а саме при підвищенні наукового забезпечення якості готової продукції з урахуванням регіональних умов збуту на внутрішньому ринку.

1.3 Роль сировини та функціональних добавок у забезпеченні конкурентоспроможності твердих туалетних мил.

Якість готового мила насамперед залежить від використовуваних у виробництві жирів. Кращі сорти виробляють з натуральних рослинних олій - пальмової, кокосової, лляної, бавовняної та ін., а також харчових жирів тваринного походження. Добавки, що вносяться в мило, визначають його функціональні та споживчі властивості.

Основною функціональною властивістю мил, як і інших миючих засобів є їхня здатність видаляти забруднення [13]. Однак, розглядаючи функціональні властивості туалетних мил, необхідно пам'ятати, що миття шкіри людини має ряд принципових особливостей щодо характеру забруднень, умов їх відмивання, критеріїв чистоти та вимог, що пред'являються до безпеки. Крім того, при оцінці споживчих властивостей туалетних мил крім ефективності їх миючої дії оцінці підлягають косметичні критерії, набір яких залежить від функціонального призначення засобу [13, 18].

Стандартні добавки, що вводяться в туалетні мила, забезпечують пережирюючу дію, антиоксидантні властивості, а також органолептичні характеристики.

Роздратування шкіри під дією розчинів поверхнево-активних речовин (ПАР) у загальному випадку є наслідком низки причин: солюбілізації ліпідних і протеїнових комплексів, денатурації, вимивання склеропротеїнів і функціонуючих у шкірі ферментів.

Так, наприклад, встановлено, що дратівлива дія аніонних ПАР, що використовуються в миючих, зумовлена їхньою здатністю адсорбуватися на протеїнах рогового шару шкіри і потім проникати в епідерміс. У дослідженнях встановлена також висока кореляція між здатністю аніонних ПАР викликати денатурацію протеїнів та сумісністю ПАР зі шкірою. За зниженням активності до подразнення шкіри ПАР можуть бути розташовані в наступному порядку, алкілбензолсульфат лаурат натрію альфаолефінусульфат лаурилсульфонат натрію.

Слід зазначити, що дерматологічна дія натрієвих мил жирних кислот, незважаючи на високе рН їх розчинів, зазвичай м'якша, ніж дія натрійалкілсульфонатів.

У зв'язку з цим слід зазначити, що роль рН водних розчинів ПАР у виникненні первинного подразнення шкіри сильно перебільшена. Донедавна передбачалося, що оптимум дерматологічних властивостей миючих засобів особистої гігієни при рН 5-6. Однак, як показали експериментальні дослідження, визначальним фактором у виникненні роздратування є природа ПАР та супутніх компонентів, а коливання рН у межах 4,5-9,5 не мають подразнювального впливу.

Натрієві мила з синтетичних аліфатичних кислот фракції C₈-C₁₆ містять як парні, так і непарні гомологи і важко контрольовані

домішки, тому рівень їх дратівливого впливу на шкіру вище, ніж у аналогічних фракцій кислот кокосової та пальмоядрової олій, що містять лише парні гомологи. Мила з яловичого та свинячого жиру, а також з рослинних олій, олеати та рицинолеати подразнюють шкіру ще меншою мірою [13].

Для солей натрієвих жирних кислот встановлений гострий максимум для лаурату. У дослідях з використанням туалетних високоякісних мил встановлено, що лаурат і миристинат натрію є найбільш сильними подразниками шкіри і при їх утриманні в кількостях 10 і 20 % відзначається найвищий дратівливий ефект.

Для нівелювання дратівливого ефекту натуральних туалетних мил крім оптимізації жирової рецептури мила використовують пережируючі добавки, як яких використовують високомолекулярні речовини ліпідної природи, наприклад, високомолекулярні жирні кислоти, гліцериди, етилден- і пропіленгліколеві ефіри жирних кислот, ізо- ланолін, норкова олія, лецитин та ін.

Взаємодія вільних жирних кислот або їх похідних з аніонними ПАР або з лугом, що знаходиться в милі, дозволяє послабити подразнювальну дію мила на шкіру. Проникаюча здатність і подразнююча дія на шкіру може бути зменшена також шляхом введення до складу мила неіоногенних ПАР, особливо тих, які мають спорідненість до шкіри, адсорбуються на ній і перешкоджають проникненню подразнюючих агентів.

З метою запобігання псування туалетним милам при зберіганні та використанні до їх складу вводять консерванти та бактерициди. Основна функція цих добавок полягає у знищенні або інгібуванні зростання бактерій та грибків, які потрапили в продукт у процесі його виробництва або занесені при його використанні.

За механізмом антимікробної та фітотоксичної дії

консерванти поділяють на мембраноактивні (всі парабени, спирти, феноли та кислоти) та електрофільні (альдегіди, їх донори катіонні та амфолітні ПАВ, сполуки, що містять активний галоген). Перші діють шляхом порушення клітинних мембран, другі хімічно реагують з іонізованими та полярними групами захисних та біологічно активних сполук клітини.

До основних факторів, що впливають на ефективність консерванту в миючому засобі, відносяться: розчинність у водній фазі та коефіцієнт розподілу між водною та міцелярною фазами; ступінь взаємодії з компонентами миючого засобу, зокрема гідролітична стабільність; ступінь дисоціації консерванту в даних умовах та рН середовища; стійкість до дії кисню повітря; фотохімічна стабільність; проникаюча здатність.

Ефективний консервант повинен мати широкий спектр антимікробної дії в досить низькій концентрації. Він повинен зберігати свої властивості протягом тривалого часу, не погіршуючи якісних показників мила, а також не повинен чинити подразнюючої та сенсibiliзуючої дії на шкіру та слизові оболонки, та не повинен бути токсичним.

Важливим компонентом туалетних мил є віддушки. Відомо, що вдало підібрана віддушка забезпечує не менше 30% успіху миючого засобу.

За останні десятиліття склад віддушок зазнав великих якісних змін. Віддушки стають все більш багатоконпонентними, з великою різноманітністю ароматів та відтінків. Перевага надається тонким ароматам свіжої зелені, фруктовим та квітковим напрямкам з бальзамними та екзотичними нотами [13].

Успіх підбору віддушки визначається наступними факторами: стабільністю компонентів у поєднанні один з одним і в цій основі

миючого засобу, інтенсивністю та ефективністю аромату в продукті, в процесі та після застосування, стійкістю та ступенем зміни структури аромату в процесі зберігання, а також вартістю віддушки [7]. Стабільність аромату характеризується довгостроковим рівнем запаху, як ефективність - об'єктивним початковим сприйняттям і ступенем "маскування" специфічного запаху продукту [4].

Зважаючи на відмінності в специфічному запаху основи композиції, у взаємодії окремих компонентів віддушки з основою, «структура» її запаху після введення в миючий засіб може виявитися істотно іншою, ніж очікувалося. Фіксація окремих запашних речовин основою може бути настільки сильною, що їхній аромат перестав відчуватися. Проблем сумісності віддушки з ПАР, як правило, не виникає. Однак інші допоміжні компоненти, такі як консерванти, бактерициди, барвники, регулятори рН і натуральні екстракти можуть виявитися реакційно - здатними і бути причиною стороннього запаху.

Враховуючи викладене, кожна обрана композиція ароматизаторів проходить випробування та подальше коригування кожної нової рецептури туалетного мила.

Для надання туалетним милам косметичних або космецевтичних фізіологічно функціональних властивостей до їх складу вводять добавки, що мають фізіологічно та біологічно активні властивості.

З цією метою широко застосовуються екстракти різних лікарських рослин, що містять активні речовини, що мають різні хімічні структури.

Відомі різні способи одержання екстрактів із рослинної сировини. Однак, одним з найбільш сучасних та ефективних, що дозволяє максимально зберегти нативні властивості рослин, є спосіб

отримання екстрактів внаслідок впливу на рослинну сировину рідкої вуглекислоти [8]. Температурний діапазон застосування рідкої вуглекислоти дуже широкий і дозволяє екстрагувати сировину як у плюсовій, так і мінусовій областях температур. Вона добре розчиняє: ефірні та жирні олії, карбонільні сполуки, жиророзчинні вітаміни (А,Д,К,Р), токофероли-стерини (вітамін Е), алкалоїди у вигляді основ, фурокумарини, фуранохромони, лінолеву кислоту та ін. Екстракція та відгін розчинника за невисоких температур (до 30°C) дають можливість вилучати ефірні олії, що зберігають аромат вихідної сировини, та біологічно активні компоненти в природному стані.

CO₂ екстракт є натуральним і чистим продуктом, так як вуглекислий газ, що використовується в технології, легко випаровується. Крім того, екстракт не містить у собі сторонніх домішок, розчинників та води.

Переважає більшість CO₂ екстрактів рослин мають бактерицидну або бактеріостатичну дію, що було експериментально доведено шляхом проведення тестів навантаження з такими культурами мікроорганізмів, як *Ps. aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, бактерії сімейства *Enterobacteriaceae*.

Завдяки вмісту в CO₂ екстрактах великої кількості природних антиоксидантів (флавоноїдів, токоферолів та ін), що мають властивості природних консервантів, їх введення до складу продуктів або косметичних засобів дозволяє значно збільшити термін зберігання без використання синтетичних консервантів.

Як фізіологічно цінні добавки в милах використовуються також лецитин, морські водорості, вітамінні субстанції, ефірні олії та інші фізіологічно цінні речовини [13].

В даний час асортимент туалетних мил вітчизняного

виробництва, що містять фізіологічно функціональні добавки, досить широкий. Проте дослідження якісних показників таких мил дозволяє зробити невтішний висновок про зниження наукового та професійного рівня вітчизняних виробників.

В одних випадках використання добавок не обґрунтовано чи обґрунтовано недостатньо, в інших – у рекламних цілях використовується лише сам факт введення до складу мила косметичних добавок. Пояснюється це тим, що просте підсумовування властивостей вихідних компонентів мила не дозволяє отримати товарний продукт заданої якості.

Складність взаємного впливу різних речовин, що відрізняються за хімічним складом, природним походженням, призначенням, технологічними та функціональними властивостями, робить процес розробки нового мила наукомістким і вимагає ретельної перевірки.

Найбільш важким, з урахуванням технологічних обмежень, є завдання перенесення косметичних властивостей добавки на саме мило. Ефективній дії на шкіру всієї гами косметичних властивостей перешкоджає низька концентрація самої добавки, залишкова лужність у шматку, високе значення рН водних розчинів мила, поверхнево-активні властивості мила та ін.

Аналізуючи дані наукової літератури та офіційної медичної статистики слід зазначити, що хвороби шкіри та шкірних покривів входять до десятки найпоширеніших захворювань неінфекційного характеру населення України.

Враховуючи характер і симптоматику захворювань, що переважають у зазначеній групі, найбільш актуальним є розробка спеціальних туалетних мил, що мають виражені пом'якшувальні, антиалергенні, ранозагоювальні та захисні ефекти.

Серед природних фізіологічно функціональних речовин комплексом зазначених властивостей мають рослинні фосфоліпіди.

Цікаво відзначити, що серед фізіологічно активних властивостей фосфоліпідів відзначається здатність позитивного дерматологічного впливу при різних патологіях шкіри та покривів шкіри. Найбільш яскравим прикладом прояву таких властивостей може служити використання фосфоліпідів як складової частини примочки для лікування псоріазу, яка на відміну від препаратів, що зазвичай використовуються (кортикостероїдів тощо), не викликає побічних ефектів, а також у складі емульсій, що використовуються для внутрішньовенного застосування під час лікування шкірних захворювань [3,5,8].

Крім того, аналіз наукової літератури та патентної інформації показав, що серед сучасних методів підвищення біодоступності різних фізіологічно активних речовин особливої уваги заслуговують ліпосомальні системи, отримані з використанням природних фосфоліпідів [8,9].

Відмінною особливістю ліпосом, утворених фосфоліпідами і, зокрема, фосфатидилхолінами, є їхня висока біосумісність, ізотропність і термореверсивність [8, 9].

Поряд із безпосередньою біологічною активністю таких ліпосом, в них можна включати ліпофільні, гідрофільні та амфотерні речовини, а також ферменти. У зв'язку з цим ліпосоми використовують як матриці для трансдермального, перорального, парентерального введення в організм і перенесення ряду лікарських та фізіологічно активних речовин [9].

Ліпосоми, утворені фосфоліпідами, також широко використовуються для пролонгування, посилення або зниження побічних ефектів дії специфічної лікарської речовини або речовин,

а також підвищення їх стійкості при зберіганні.

Враховуючи вищезазначене, використання рослинних фосфоліпідів у поєднанні з іншими видами фізіологічно активних речовин є перспективним напрямом у створенні нових видів косметичних туалетних мил.

Таким чином, на підставі викладеного створення конкурентоспроможних туалетних мил, отриманих з натуральної сировини і які мають косметичний ефект заданої фізіологічно функціональної спрямованості, є перспективним актуальним завданням.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Проведен аналіз вітчизняного ринку туалетних мил та основних тенденції його розвитку.
2. Аналіз наукової літератури показав доцільність використання рослинних фосфоліпідів у поєднанні з іншими видами фізіологічно активних речовин, та перспективи створення нових видів косметичних туалетних мил.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характеристика об'єктів дослідження

Об'єктами дослідження були жирові основи, що відповідають класичній рецептурі туалетних мил вищих сортів; допоміжна сировина, що використовується в сучасному миловарінні, а також екстракти рослинного походження.

Рецептури жирових основ представлені у таблиці 2.1, а в таблиці 2.2 представлений їх жирнокислотний склад.

Таблиця 2.1

Рецептури жирових сумішей

Найменування компонентів	Вміст компонентів, %		
	Рецептура	Рецептура	Рецептура
Жир яловичий (титр 40-43 ° С)	85	60	50
Жир свинячий (титр 37-40 ° С)	-	25	-
Олія кокосова	15	15	15
Пальмова олія	-	-	35

Таблиця 2.2

Склад жирних кислот жирових сумішей

Найменування жирної кислоти	вміст жирної кислоти, % до суми		
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Стеаринова C ₁₈ H ₃₆ O ₂	21,2	18,9	16,2
ПальмітіноваC ₁₆ H ₃₂ O ₂	24,7	25,8	29,3
Міристинова C ₁₄ H ₂₈ O ₂	4,0	3,8	4,4
Лауринова C ₁₂ H ₂₄ O ₂	7,4	7,4	7,2
Капринова C ₁₀ H ₂₀ O ₂	1,0	1,0	1,1'
Каприлова C ₈ H ₁₆ O ₂	1,2	1,2	1,2
Капронова C ₆ H ₁₂ O ₂	0,2	0,2	0,2

Продовження таблиці 2.2

ΣS	59,7	58,3	59,6
Олеїнова $C_{18}H_{34}O_2$	37,3	37,9	36,8
Лінолева $C_{18}H_{32}O_2$	3,0	3,4	3,6
Арахінова $C_{20}H_{32}O_2$	-	0,4	-
ΣUS	40,3	41,7	40,4

Для всіх із зазначених рецептур вміст жирних кислот розчинних у воді не перевищував 0,35%. Титр жирових сумішей становив 38,5-39,0°C.

При виборі допоміжної сировини враховували їх склад, безпеку, спрямованість функціональних властивостей та фізіологічної активності, поєднання фізико-хімічних та фізіологічно-функціональних властивостей, а також можливість взаємодій та їх наслідки.

Як фізіологічно активних компонентів, що виявляють за дані фізіологічно функціональні властивості, були обрані CO₂- екстракти ромашки аптечної, м'яти перцевої та насіння винограду [13].

Специфічний склад фізіологічно функціональних інгредієнтів вибраних CO₂ екстрактів представлений у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Склад фізіологічно функціональних інгредієнтів CO₂-
екстрактів

Найменування показника	Значення показника		
	Ромашка аптечна	М'ята перцева	Насіння винограду
Масова частка, %: ефірної олії	7,80	12,75	1,60
восків та воскоподібних речовин	5,85	сліди	28,05
фітостеринів	1,10	сліди	0,21
вітаміну С	0,02	0,01	сліди

Продовження таблиці 2.3

токоферолів	0,10	0,09	0,15
β-каротину	0,03	0,02	0,01
вітаміну К	0,04	0,02	сліди
флавоноїдів	0,03	0,08	0,06
хамазулена	0,17	0,19	відсутність
ментолу	відсутність	23,70	відсутність
камфори	відсутність	відсутність	0,05

Як видно з представлених даних, специфічний склад фізіологічно функціональних інгредієнтів СО₂-екстрактів обумовлює перевагу у них наступних фізіологічно функціональних властивостей: екстракт ромашки аптечної - пом'якшувальні, антиалергічні та ранозагоювальні властивості; екстракт м'яти перцевої - заспокійливі та анестезуючі властивості; екстракт насіння винограду - пом'якшувальні, регенеруючі та захисні властивості.

Крім того, завдяки наявності виражених бактерицидних та антиоксидантних властивостей у кожного з вибраних екстрактів, їх введення до складу мил дозволить скоротити або повністю замінити синтетичні антиоксиданти.

Під час проведення експериментальних досліджень використовували стандартні методи, і навіть сучасні методи фізико-хімічного аналізу.

Надійність експерименту та виключення випадкових помилок забезпечувалася проведенням дослідів зі зміною рівнів факторів, що вивчаються, що досягалося використанням математичних методів планування та обробкою даних за типовими програмами [10].

2.2 Методи дослідження фізико-хімічних властивостей мила та жирових основ

Оцінюючи фізико-хімічних властивостей мила використовували стандартні методики [15].

Визначення температури застигання жирних кислот (титру мила) проводять в такий спосіб. Наважку мила 50-60 г (із загальним вмістом не менше 30 г жирних кислот) розчиняють у 400 мл гарячої води у фарфоровій чашці. Після розчинення додають 25-30 мл 30% сірчаної кислоти і розчин нагрівають до тих пір, поки жирні кислоти не спливають на верх у вигляді прозорого шару. Кислий водний шар зливають за допомогою сифону, а жирні кислоти кілька разів промивають гарячою водою до нейтральної реакції промивних вод по метилоранжу. Жирні кислоти, нагріті до температури 60 - 70°, фільтрують у прилад Жукова, використовуючи при фільтруванні підігріту воронку або ж поміщаючи воронку і прилад Жукова в сушильний шафу, нагріту до температури 70-75°.

Прилад наповнюють жирними кислотами (температура яких приблизно на 10° вище за передбачувану температуру застигання жирних кислот) з таким розрахунком, щоб рівень кислот не досягав верхнього краю приладу на 1,5 - 2 см; потім прилад закривають пробкою, через яку проходить термометр з діленням 0,1-0,2°. Кулька термометра має знаходитися в центрі маси жирних кислот.

Прилад беруть у руки так, щоб його основа спиралася на великий палець, а вказівним та середнім пальцями, розташованими з двох сторін термометра, притискають пробку. Плавню похитують прилад (перевертанням) до появи каламуті, а потім ставлять його на стіл і записують зміни температури через кожні 30 секунд. Температурою застигання жирних кислот вважають ту температуру, за якої затримується падіння ртутного стовпчика термометра. Якщо

під час падіння ртутного стовпчика буде спостерігатися деякий його підйом, то температурою застигання жирних кислот вважають температуру, що відповідає максимальному підйому ртутного стовпчика.

Визначення вмісту вільного їдкого лугу в милі здійснюють наступної послідовності. Відважують у конічну колбу на технічних вагах з точністю до 0,01 г близько 5 г мила, взятого з середини шматка, доливають 100 мл 60% попередньо нейтралізованого спирту.

Колбу з'єднують із зворотним холодильником, нагрівають на водяній бані до розчинення мила і потім додають 25 мл 10% нейтрального водного розчину хлористого барію.

Не відфільтровуючи осаду, гарячий розчин при інтенсивному збовтуванні повільно титрують 0,1 М розчином соляної кислоти у присутності 2-3 крапель 1%-ного розчину фенолфталеїну.

Визначення вмісту вільної вуглекислої соди в милі здійснюють відповідно до методики.

Відважують у конічну колбу (ємністю 250 мл) на технічних вагах з точністю до 0,01 г близько 5 г мила, взятого з середини шматка, і доливають 75 мл 60% попередньо нейтралізованого спирту.

Колбу постачають зворотним холодильником і нагрівають до розчинення мила. Охолоджений до кімнатної температури розчин титрують 0,1 зв. розчином соляної кислоти у присутності 2-3 крапель 1%-ного розчину фенолфталеїну.

Результати обчислюють із точністю до 0,01%. Розбіжність між двома паралельними визначеннями має перевищувати 0,05%. За остаточний результат приймають середнє арифметичне із двох паралельних визначень.

Визначення вмісту натрію хлористого в милі визначають прискореним методом.

Визначення хлористого натрію проводять одночасно з визначенням вмісту жирних кислот у милі. Кислу воду, отриману при розкладанні мила сірчаною кислотою, нейтралізують лугом, що не містить хлоридів. Потім нейтралізовану воду титрують 0,1 М розчином AgNO_3 до червоно-бурого забарвлення, що не зникає, застосовуючи в якості індикатора хромовоокислий калій. Отриманий результат перераховують на натрій хлористий.

Визначення вмісту жирних кислот мила проводять прискореними методами.

Наважку мила 5 г, взяту на технічних терезах з точністю до 0,01 г, розчиняють у гарячій воді і розкладають 20-25%-им розчином HCl до виділення жирних кислот. Після охолодження вміст колби переносять у ділильну лійку, колбу обполіскують етиловим ефіром і зливають у ту ж ділильну лійку; додають 50-70 мл етилового ефіру, ретельно струшують і відстоюють 3-4 хвилини; потім кислий водний розчин зливають, а ефірному шару дають відстоятися ще 1-2 хвилини. Якщо на дні воронки виділиться шар води, його обережно зливають, а ефірну витяжку переносять у зважену колбу через верх воронки, уникаючи потрапляння крапель кислого водного розчину. Ділильну воронку двічі промивають чистим ефіром, зливаючи його в ту ж колбу. Зі зібраних ефірних витяжок відганяють ефір, а жирні кислоти, що залишилися, сушать у сушильній шафі до постійної ваги при температурі 70°C , періодично (через 3—5 хв.) продуваючи колбу за допомогою гумової груші.

Визначення піно утворюючої здатності здійснювали методом Росс-Майлза [9].

2.3 Методи дослідження санітарно-гігієнічних та функціонально-фізіологічних властивостей мила

Сертифікація парфумерно-косметичної продукції здійснюється відповідно до ISO 22716:2007 «Міжнародний стандарт належної виробничої практики (GMP-Good Manufacturing Practices) для косметики».

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Визначено загальну методологію досліджень стосовно розробки нового лікарського засобу.
2. В даному розділі показано, що об'єктом дослідження були жирові основи, що відповідають класичній рецептурі туалетних мил вищих сортів; допоміжна сировина, що використовується в сучасному миловарінні, а також екстракти рослинного походження.
3. Підібрано методи та умови проведення фізичних, фізико-хімічних, фармакотехнологічних, біологічних та фармакологічних досліджень щодо розробки, властивостей мила та жирових основ.
4. Підібрано методи дослідження санітарно-гігієнічних та функціонально-фізіологічних властивостей мила.

РОЗДІЛ 3
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА
РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ТУАЛЕТНИХ МИЛ, ЩО
ВОЛОДІЮТЬ КОСМЕТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

3.1 Розробка композиції СО₂-екстрактів із заданими фізіологічно функціональними властивостями

Для вирішення задачі оптимізації рецептур композицій фізіологічно цінних речовин, що виявляють задані фізіологічно функціональні властивості, за показниками збалансованості та функціональності, а також вартості, застосовували методи векторної оптимізації: метод наближення до ідеальної точки та метод пошуку оптимальних рішень.

Створення композицій СО₂- екстрактів для збагачення косметичних мил, призначених для осіб з нормальною, сухою та чутливою шкірою (композиція 1) та для осіб з пересушеною та пошкодженою шкірою (композиція 2). Додатковою умовою для обох композицій був прояв ними антиалергічних, пом'якшувальних та регенеруючих властивостей.

Рецептури розроблених композицій представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Рецептура композицій СО₂-екстрактів для збагачення туалетних мил

Найменування компонентів	Вміст компонентів, %'	
	Композиція 1	Композиція 2
СО ₂ -екстракт ромашки аптечної	70	15
СО ₂ -екстракт м'яти перцевої	15	25
СО ₂ -екстракт насіння винограду	15	60

3.2 Розробка способу підготовки композицій CO₂-екстрактів для внесення в мильну основу

Однією з основних завдань є збереження фізіологічно функціональних властивостей біологічно активних речовин після їх введення до складу мильної основи, а також посилення їх позитивного впливу на шкірні покриви. У зв'язку з цим введення розроблених композицій CO₂ екстрактів доцільно здійснювати у вигляді емульсій.

Враховуючи, що стабільність емульсій, а також ефективність їхнього трансдермального впливу суттєво залежить від ступеня їхньої дисперсності.

На підставі проведених досліджень були розроблені рецептури туалетних косметичних мил: рецептура 1 – для людей з нормальною, сухою та чутливою шкірою, рецептура 2 – для людей з пересушеною та пошкодженою шкірою.

Розроблені рецептури представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Рецептури туалетних мил з косметичними властивостями

Найменування компонентів	Вміст компонентів, кг/т	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Мильна основа із вмістом жирних кислот 80%	970,00	970,00
Сукцинат натрію	0,7	0,7
Композиція CO ₂ -екстрактів №1	1,5-3,0	-
Композиція CO ₂ -екстрактів №2	-	1,5-3,0
Оливкова олія	1,5-3,0	1,5-3,0
Віддушка	5,0	5,0
Вода	14,9-17,3	14,9-17,3

Органолептична оцінка зразків розроблених мил показала, що обидва зразки мають приємний, властивий введеній віддушці, запах, який зберігався протягом усього періоду використання мила.

При спінюванні мильних розчинів утворювалася дрібнозерниста кремоподібна піна, що має досить високий індекс стійкості ($H_0/H_5 = 0,85$).

Твердість зразків отриманих мил, визначена на приладі твердомір Шору (аналоговий) ТШ-А, становила 540-580 г/см³, а швидкість розчинення - від 40 до 45 мг/хв. Варіювання зазначених показників було обумовлено коливаннями у жирнокислотних складах використовуваних мильних основ.

Набухаюча здатність досліджуваних зразків була однаковою для обох рецептур і становила 23% через 3 години і 70% через 24 години після занурення мила у воду. Після висихання шматок мила зберігав початкову форму. Розтріскування зразків не було відзначено.

Фізико-хімічні показники зразків мил, отриманих за розробленими рецептурами, оцінювалися безпосередньо після виготовлення та зберігання протягом 12 місяців. Дані досліджень представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники туалетних мил

Найменування показника	Значення показника				
	Рецептура 1		Рецептура 2		Вимоги ДСТУ 2207.3-93
	Свіжо отримані	після зберігання	Свіжо отримані	після зберігання	
Масова частка содопродуктів, % у перерахунку на Na ₂ O	0,13-0,15	0,12-0,16	0,13-0,15	0,12-0,16	не більше 0,20
Масова частка NaCl, %	0,28-0,34	0,28-0,35	0,28-0,35	0,28-0,35	не більше 0,40
Масова частка жирних кислот, %	78,1-78,4	78,0-78,5	78,1-78,6	78,2-78,6	не менше 78,00
Титр, °С	39,8-40,0	39,9-40,5	39,7-40,1	39,7-40,2	36,0-41,0
Початковий обсяг піни, см ³	400-500	400-500	400-500	400-500	не менше 350
Сенсорна оцінка, бали	5	5	5	5	-

Як видно з наведених даних, розроблені мила відповідають вимогам стандарту та зберігають високі споживчі властивості після 1 року зберігання в умовах, передбачених вимогами ДСТУ 2207.3-93. Розроблені технологічні режими наведено у описі.

Мильна стружка подається в накопичувач, звідки через дозатор вона надходить у змішувач шнековий для змішування з

комплексними добавками 1 і 2, а також віддушкою в заданих співвідношеннях.

Комплексна добавка 1 готується в змішувачі шляхом інтенсивного змішування і сукцинату натрію з водою при заданій температурі.

Комплексна добавка 2 готується в змішувачі. Попередньо у змішувачі змішують композицію CO₂-екстрактів з оливковою олією в заданому співвідношенні при заданій температурі. Композиція CO₂-екстрактів може бути приготовлена окремо або суміш окремих CO₂-екстрактів може проводитися безпосередньо в змішувачі при одночасному їх змішуванні з оливковою олією.

Далі олійний розчин CO₂-екстрактів надходить у змішувач 3, де відбувається отримання грубої емульсії, за допомогою його змішування з водою.

Отримана суміш направляється в електромагнітний активатор за допомогою насоса, де відбувається утворення мікроемульсії, яка за допомогою дозатора подається шнековий змішувач для змішування з мильною основою.

Введення віддушки в мильну основу здійснюється із змішувача за допомогою її дозування в шнековий змішувач через дозатор.

Після змішування мильної основи з функціональними добавками та усереднення складу отриманої мильної маси в шнековому змішувачі, мило подається на подальшу обробку відповідно до схеми, що діє на підприємстві.

Розроблені рецептури та технологія туалетних мил, що мають косметичні властивості, випробувані в умовах кафедри.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Розроблена туалетних мил призначених для людей з нормальною, сухою та чутливою шкірою та для людей з пересушеною та пошкодженою шкірою

2. Визначено, що завдяки збереженню фізіологічно функціональних властивостей біологічно активних речовин після їх введення до складу мильної основи, а також посилення їх позитивного впливу на шкірні покриви, доцільно було вводити CO_2 екстракти о вигляді емульсій.

3. Було проведено фізико-хімічні дослідження зразків мил, отриманих за розробленими рецептурами. Результати досліджень показали що термін зберігання туалетного мила 12 місяців після виготовлення.

ВИСНОВКИ

1. На підставі аналізу літературних даних на тему дослідження в якості фізіологічно функціональних речовин для збагачення натуральних туалетних мил з метою забезпечення заданих споживчих та функціональних косметичних властивостей обрано СО₂-екстракти ромашки аптечної, м'яти перцевої та насіння винограду.

2. На підставі проведених досліджень розроблено рецептури туалетних косметичних мил: рецептура 1 – для людей з нормальною, ніжною та чутливою шкірою та рецептура 2 – для людей з пересушеною, пошкодженою та запаленою шкірою.

3. Показано, що розроблені мила відповідають вимогам ДСТУ 2207.3-93 та зберігають високі споживчі властивості після 1 року зберігання за умов, передбачених стандартом. Вони не мають сенсibiliзуючого впливу на організм людини і мають бактеріостатичні властивості щодо низки тест-культур.

4. Експериментально встановлено, що мила, отримані за розробленими рецептурами, виявляють виражені фізіологічно функціональні властивості, при цьому введення композицій СО₂-екстрактів дозволяє забезпечити істотно більший косметичний ефект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Байцар Р. І., Кордіяка Ю. М. Актуальні проблеми та перспективи розвитку косметичної галузі. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Автоматика, вимірювання та керування*. 2015. № 821. С. 44-50.
2. Байцар Р. І., Зеліско Ю. М. Забезпечення якості дитячої косметики. *Сучасні технології у легкій промисловості та сервісі : матеріали Регіон. наук.- практ. конф., м. Хмельницький, 22-23 вересня 2010 р. Хмельницький : ХНУ, 2011. С. 78-79.*
3. Байцар Р. І., Кордіяка Ю. М. До питання фальсифікації косметичних засобів. *Метрологія, технічне регулювання та забезпечення якості : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., м. Одеса, 8-9 жовтня 2015 р. Одеса, 2015 р. С. 32–33.*
4. Байцар Р. І., Кордіяка Ю. М. Концептуальні підходи до виробництва косметичної продукції та її нормативного забезпечення. *Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології у регіонах України : матеріали I Всеукр. наук.- практ. та студ. конф., м. Донецьк, 24-26 травня 2011 р. Донецьк : ДНТУ, 2011. С. 260-262.*
5. ДСТУ 4765:2007. Креми косметичні. Загальні технічні умови. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73501 (дата звернення: 22.10.2023).
6. Вовкодав Г. М., Крутій О. В. Негативні наслідки застосування деяких засобів особистої гігієни на прикладі окремих мил : матеріали XXI наук. конф. молодих вчених Одеського державного екологічного університету, м. Одеса, 23-31 травня 2022 р. Одеса. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/11426/1/KMV-ODEKU_23-31_05_2022_c123-124.pdf (дата звернення: 11.10.2024).

7. Вовкодав Г. М., Крутій О. В. Характеристика компонентів, що формують функціональні властивості та негативний вплив, на прикладі деяких мил. *Екологічна та техногенна безпека. Охорона водного та повітряного басейнів. Утилізація відходів* : матеріали щорічної міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 13-14 квітня 2021 р., Харків : ХНУБА. С. 61-62.

8. Вовкодав Г. М., Крутій О. В., Грабко Н. В. Оцінка складу окремих мил щодо функціональних властивостей та негативного впливу. *Актуальні питання біологічної науки* : тези VI міжнар. заочної наук.-практ. конф., м. Ніжин, 14 квітня 2021 р., Ніжин : Ніжинський державний університет ім М. Гоголів. С. 168-172.

9. Гарнік Т. П., Пилипчук О. Б., Дудченко Л. Р., Петріщев В. О. Фітотерапія при деяких дерматологічних та косметичних проблемах. *Фітотерапія*. 2014. № 3. С. 81.

10. Державна фармакопея України / ДП "Науково-експертний фармакопейний центр". 1-е вид., 2 доп. Харків : ДП "Науково-експертний фармакопейний центр", 2008. 620 с.

11. Державна фармакопея України / ДП "Науково-експертний фармакопейний центр". 1-е вид. Харків : ДП "Науково-експертний фармакопейний центр", 2001. 556 с.

12. Державна Фармакопея України / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.

13. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist> (дата звернення: 15.03.2024).

14. Про затвердження Державних санітарних норм та

правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" : Наказ МОЗ України від 12.05.2010 № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення: 1.10.2024).

15. ДСТУ 4315:2004. Косметичні засоби для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови. Офіц. вид. ; чинний від 01.07.2005. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 15 с. (Державний стандарт України).

16. Зеліско Ю. М., Байцар Р. І. Якість органічної косметики. *Якість технологій — якість життя* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 14-16 квітня 2011 р. Харків, 2011. С. 2.

17. Кордіака Ю. М., Сколозdra М. М., Байцар Р. І. Забезпечення якості косметичних засобів : метод. вказівки з курсу «Управління якістю». Львів : Видавництво львівської політехніки, 2013. 36 с.

18. Кордіака Ю. М., Байцар Р. І. Проблеми технічного регулювання косметичної галузі. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2016. № 2. С. 38-44.

19. Кордіака Ю. М., Міхалева М. С., Байцар Р. І. Нормовані показники якості піномійних косметичних засобів, що забезпечують покращення їх реологічних властивостей. *Вимірювальна техніка та метрологія*. 2015. Вип. 75. С. 107-110.

20. Кричківська Л. С., Марченко В. З., Вербицька С. А. Розробка кремової основи з лікувально-профілактичними властивостями для мила. *Хімія, біо- та нанотехнології, екологія та економіка у харчовій та косметичній промисловості* : зб. матеріалів III Міжнар. наук.-практ. конф. Харків. 2015. С. 41-44.

21. Лисенка О. М. Системи управління якістю: особливості впровадження згідно з новою версією стандарту ISO 9001. *Вісник*

Східноєвропейського журналу економіки та менеджменту. 2016. Вип. 1(20). С. 27-34.

22. Луців Н. В. Товарознавчі аспекти дослідження ринку парфумерних виробів в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23(4). С. 252-261.

23. Небезпечні інгредієнти косметичних засобів. URL: <http://imedic.com.ua/index.php?newsid=19784/>. (дата звернення: 12.10.2024).

24. Непродовольчі товари : підручник. / Н. С. Мережко та ін. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 760 с.

25. Пешук Л. С., Бавіка Л. І., Демідов І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 376 с.

26. Про стандартизацію : Закон України від 05.06.2014 № 1315-VII URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/357896___693333 (дата звернення: 1.10.2024).

27. Санітарні норми та правила в Україні / упоряд. О. М. Роїна. 4-те вид., змін. Київ : КНТ, 2010. 528 с.

28. Технічна експертиза, стандартизація сировини та товарної продукції : метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напрямку підготовки 6.051301 хімічна технологія / О. А. Параска та ін. Хмельницький : Хну, 2016. 36 с.

29. Український ринок парфумерно-косметичної продукції. URL: <http://apcu.ua/rinkovidoslidzhennya-ta-statistichni-dani/parfumernokosmetichnijrinokukraini.htm>. (дата звернення: 25.09.2024).

30. Draelos Z. Cosmeceuticals: What's Real, What's Not. *Dermatologic Clinics*. 2019. № 1. P. 107-115.

31. Розробка квіткових ґрунтових виробництв технології для раптових і prophylactic purposes / А. Н. Остріков та ін. *The 17th international symposium on solid oxide fuel cells (SOFC – XVII)*. Bristol, 2021. P. 78-85.

32. Puglia C., Santonocito D. Cosmeceuticals: Nanotechnology-Based Strategies for Delivery of Phytocompounds. *Current Pharmaceutical Design*. 2019. Vol. 25(21). P. 2314-2322.