ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені І. І. МЕЧНИКОВА

ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА КЛІНІЧНОЇ ФАРМАЦІЇ

ТЕХНОЛОГІЯ ЛІКАРСЬКИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

ПРАКТИКУМ

ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ І8 ФАРМАЦІЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ Е3 ХІМІЯ

ОДЕСА
ОНУ імені І. І. Мечникова

2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ

ТЕХНОЛОГІЯ ЛІКАРСЬКИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

ПРАКТИКУМ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

для здобувачів вищої освіти
спеціальності І8 Фармація, спеціальності Е3 Хімія

Одеса
ОНУ імені І. І. Мечникова
2026

УДК 615.012:665.5(076.5)
Т384

Укладачі:
О. І. Александрова, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної та клінічної фармації;
А. О. Цісак, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної та клінічної фармації.

Рецензенти:
І. Ю. Борисюк, доктор фармацевтичних наук, доцент, завідувач кафедри загальної та клінічної фармакології, факультет стоматології та фармації, Міжнародний гуманітарний університет;
Т. О. Кіосе, доктор хімічних наук, професор кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти ОНУ імені І. І. Мечникова.

Рекомендовано вченою радою факультету хімії та фармації
ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 8 від 21 травня 2026 р.

Т384 **Технологія** лікарських косметичних засобів [Електронний ресурс] : практикум до лаб. робіт для здобувачів вищ. освіти спец. І8 Фармація, спец. Е3 Хімія / уклад.: О. І. Александрова, А. О. Цісак. Електронні текстові дані (1 файл : 4,5 МБ). Одеса : ОНУ імені І. І. Мечникова, 2026. 183 с.

ISBN 978-617-8945-11-4

В практикумі представлено структурований теоретичний матеріал та протоколи лабораторних робіт з дисциплін «Технологія лікарських косметичних засобів» та «Хімія косметичних засобів». Видання призначено для поглиблення знань з теоретичного матеріалу, виконання лабораторних занять, включає мету, об'ємний інформативний матеріал, контрольні питання, лабораторні та розрахункові завдання.

УДК 615.012:665.5(076.5)

ISBN 978-617-8945-11-4

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2026

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 5

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ 7

ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ 9

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1
ВИГОТОВЛЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОГО ЛОСЬЙОНУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 24

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2
ВИГОТОВЛЕННЯ ЕМУЛЬСІЙНОГО КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 39

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3
ВИГОТОВЛЕННЯ ЖИРОВОГО КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 54

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4
ВИГОТОВЛЕННЯ СУСПЕНЗІЙНОГО КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 60

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5
ВИГОТОВЛЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОЇ КОСМЕТИЧНОЇ МАСКИ ТА СКРАБУ 72

ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ПІННОМИЮЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 83

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6
ВИГОТОВЛЕННЯ КОСМЕТИЧНОГО ПІННОМИЮЧГО ЗАСОБУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 83

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7
ВИГОТОВЛЕННЯ КОСМЕТИЧНОГО МИЛА З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ 105

ЛІКУВАЛЬНІ КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА РОТОВОЮ ПОРОЖНИНОЮ ТА ЗУБАМИ ……... 122

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8
ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНОЇ ПАСТИ ТА ЗУБНОГО ЕЛІКСИРУ …… 122

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЕЗОДОРУЮЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ……... 144

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9
ВИГОТОВЛЕННЯ ГЕЛЕВОГО (КРЕМОПОДІБНОГО) ДЕЗОДОРУЮЧОГО ЗАСОБУ ТА ДЕЗОДОРУЮЧОЇ ПУДРИ …….. 144

АРОМОКОСМЕТИЧНІ ЛІКУВАЛЬНІ ЗАСОБИ …… 162

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10
АНАЛІЗ ЯКОСТІ ЕФІРНИХ ОЛІЙ. СТВОРЕННЯ АРОМАТИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ З ЛІКУВАЛЬНИМ ЕФЕКТОМ ……... 162

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ …… 178

ПЕРЕДМОВА

Курси, що є дотичними до косметичної продукції «Технологія лікарських косметичних засобів» та «Хімія косметичних засобів» спрямовані на формування у здобувачів цілісного уявлення про наукові та технологічні основи створення ефективних, безпечних і стабільних косметичних засобів лікувального спрямування. Вивчення дисципліни ґрунтується на розумінні будови та функцій шкіри і її придатків, ротової порожнини, що є необхідною передумовою для обґрунтованого застосування лікувальних косметичних засобів і відповідного вибору напрямів їх дії.

Мета курсів полягає в формування у здобувачів здатності використовувати основні методи та сучасні технологічні процеси для виготовлення лікарських косметичних засобів та проводити лікувально-косметичний, профілактичний догляд за шкірою та її придатками, за ротовою порожниною з використанням відповідних лікарських косметичних засобів різного призначення.

Основні завдання дисциплін призначені для формування у здобувачів системи знань що до класифікації, механізму дії косметичних препаратів гігієнічної, лікувально-профілактичної та косметичної дії; уявлень про організацію виробництва лікарських косметичних засобів в умовах промислового виробництва згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP); здатності що до прогнозування особливості дії лікарських косметичних засобів різного призначення та методології створення, стандартизації, оцінки якості і безпеки лікарських косметичних засобів різного напрямку дії; вміння виготовляти різні види лікарських косметичних засобів з урахуванням фізико-хімічних властивостей лікарських речовин і природи допоміжних речовин, також приймати рішення щодо раціонального відпуску лікарських косметичних засобів.

Особливу увагу приділено фізичним, хімічним і фізико-хімічним властивостям сировинних інгредієнтів, які визначають якість, стабільність, безпеку та споживчі характеристики готових продуктів. Для цього здобувачі

мають знати базові положення органічної, неорганічної, колоїдної та полімерної хімії, а також основи фармакології, що є необхідним для обґрунтованого вибору активних компонентів і розуміння їх терапевтичної дії на цільові ділянки організму, а також для обґрунтованого вибору допоміжних речовин, що сприяють терапевтичному ефекту активних інгредієнтів.

Важливою складовою дисциплін є вивчення лікарських і косметичних форм, принципів їх проєктування та технологій виробництва, що дозволяє формувати професійні компетентності у розробленні рецептур і впровадженні сучасних технологічних процесів виробництва. Окреме місце займають питання нормативно-правового регулювання, маркування та пакування косметичних і лікувально-косметичних засобів.

Дисципліни також передбачають ознайомлення з методами аналітичного контролю та мікробіологічних досліджень, які застосовуються для оцінки ефективності, безпечності та стабільності лікувально-косметичної продукції. Водночас формуються уявлення про споживчі очікування, потреби ринку та основи функціонування косметичної індустрії, зокрема в контексті маркетингу та бізнесу.

Таким чином, дисципліни забезпечують міждисциплінарну підготовку фахівців, здатних на високо професійній основі розробляти, оцінювати та впроваджувати в індустрію косметичні засоби, у тому числі лікувального спрямування, з урахуванням наукових, технологічних, регуляторних і ринкових вимог.

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Правила роботи в лабораторії

Перед початком виконання лабораторних завдань здобувачі повинні ознайомитися з правилами роботи для працюючих у лабораторії, інструкціями з техніки безпеки та охорони праці, планом протипожежних заходів.

- Здобувачі повинні обов'язково підтримувати чистоту та порядок у лабораторії. Працювати дозволяється тільки у халаті.
- На робочому столі мають знаходитися лише предмети, які необхідні для проведення досліджень.
- Виконання лабораторних завдань дозволяється після попередньої підготовки. Викладач контролює готовність студентів до виконання лабораторних робіт.
- Не дозволяється виносити з лабораторії будь-які реактиви та проводити додаткові досліди без погодження з викладачем.
- Після закінчення роботи ретельно вимити використаний посуд, привести в порядок робоче місце, вимкнути газ, воду та електричні прилади.

Заходи безпеки під час роботи в лабораторії

1. Під час роботи у лабораторії необхідно точно дотримуватися всіх заходів безпеки згідно з правилами та інструкціями.
2. При роботі з ефірними оліями, ароматичними речовинами та консервантами слід уникати їх потрапляння на шкіру та слизові оболонки.
3. Під час приготування емульсій, кремів, лосьйонів та інших косметичних засобів необхідно дотримуватись температурних режимів і послідовності введення компонентів.
4. Забороняється використовувати невідомі або прострочені речовини.
5. Усі готові зразки повинні бути промарковані із зазначенням назви продукту, дати виготовлення та складу.
6. Відходи реактивів, залишки кислот, лугів, спиртів та органічних речовин необхідно утилізувати відповідно до інструкцій викладача.

7. При порізах пересвідчитися, що в рані не залишилося уламків скла, обробити її розчином йоду і перев’язати.
8. При опіках зробити тривалі примочки розчином калію перманганату або компрес із спиртового розчину таніну.
9. При попаданні на шкіру сірчаної кислоти необхідно спочатку витерти уражене місце сухим ватним тампоном або серветкою. Потім промити великою кількістю води. При опіках шкіри, слизових оболонок або очей кислотами спочатку добре промити уражене місце водою, а потім – 2% розчином натрію гідрокарбонату.
10. При опіках їдкими лугами добре промити уражене місце водою, а потім – 1% розчином оцтової або цитринової кислоти.

ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА ШКІРОЮ

Мета лабораторних робіт: формування у здобувачів теоретичних і практичних комплексних знань щодо основних принципів розробки рецептури відповідних лікувально-косметичних засобів для догляду за шкірою, складання раціональної технології виготовлення відповідно вимогам нормативно-технічної документації, здійснення контролю якості продукції, визначення перспектив розвитку виробництва.

Інформативний ресурс

Анатомічна будова шкіри, її функції

Шкіра є метою номер один для більшості косметичних засобів та засобів особистого догляду та гігієни. Споживачі наносять засоби на свою шкіру, щоб очистити, захистити, зволожити, відлущити чи захистити її

Шкіра є найбільшим органом тіла та утворює бар'єр між тілом та навколишнім середовищем. Її структура чудово адаптована для захисту організму від багатьох форм шкідливих агентів, підтримки гомеостазу в кількох фізіологічних сферах та можливості оцінювати різні способи відчуття. Шкіра поділяється на три шари – епідерміс, дерму та гіподерму або (підшкірний жир) (рис. 1).

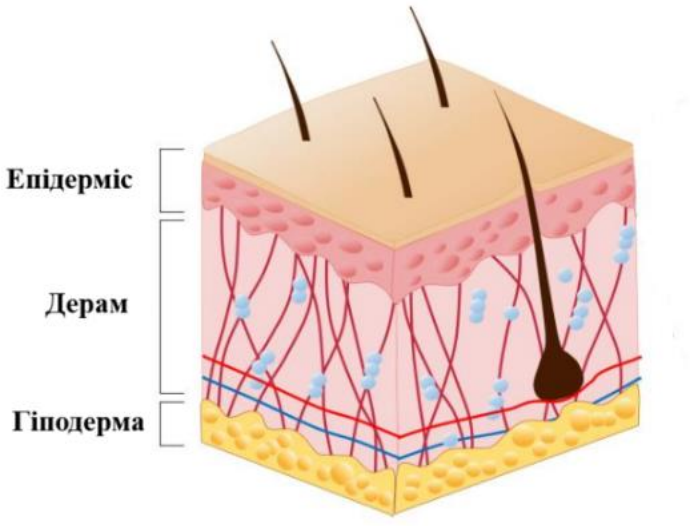


Рис. 1. Схема структури шкіри

Епідерміс – це постійно відновлювана структура, що утворена переважно з кератиноцитів, які складають більшість клітин епідермісу. Пігмент меланін, що виробляється в клітинах меланоцитах епідермісу, є основним фактором, що визначає колір шкіри. Дерма підтримує та надає епідермісу міцності та гнучкості. Вона містить численні кровоносні судини, лімфатичні судини та нерви в межах своєї сполучнотканинної архітектури. Гіподерма складається з різної кількості підшкірного жиру, який відіграє роль у терморегуляції та зберіганні води.

Епідерміс – це зовнішній шар шкіри, що функціонує як захисний шар від зовнішніх впливів. Епідерміс складається з п'яти основних шарів (Рис. 2).

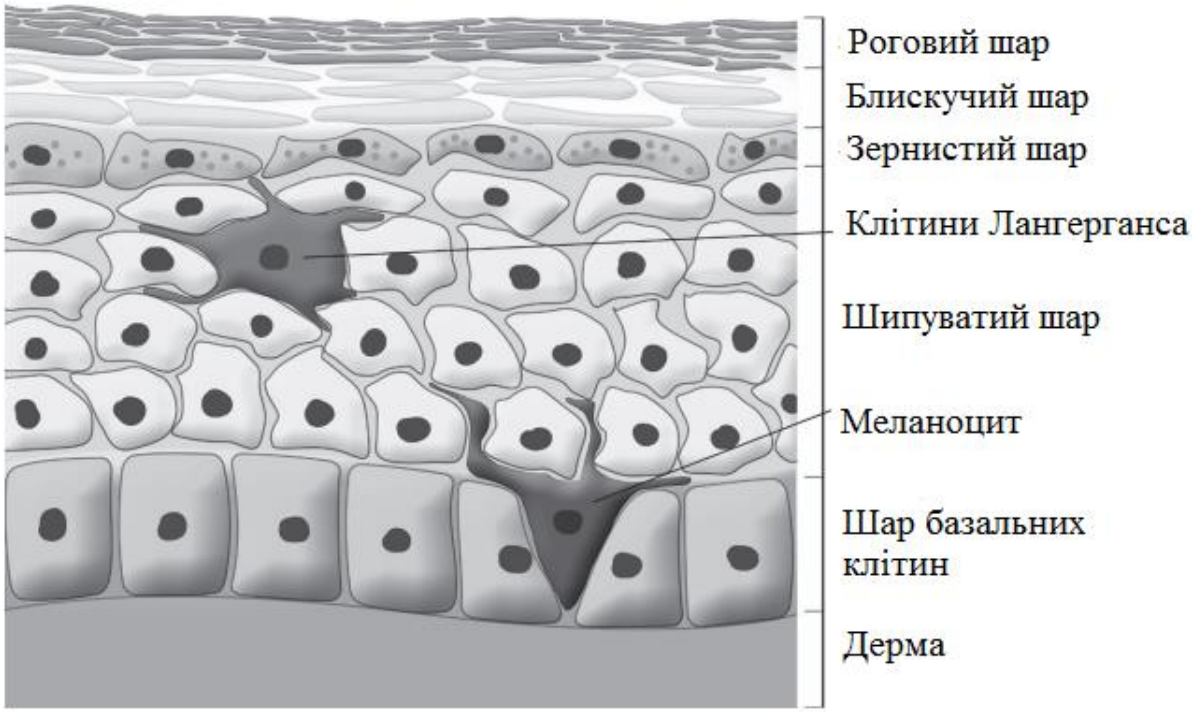


Рис. 2. Структура шарів епідермісу

1. *Stratum corneum* роговий шар, складається з мертвих клітин, які безперервно оновлюються та замінюються клітинами у сусідньому шарі. Цей шар дуже товстий у порівнянні з іншими; він містить 15-30 шарів мертвих клітин.
2. *Stratum lucidum*, що пропускає світло шар або блискучий шар, містить 3-5 рядів щільно упакованих плоских мертвих клітин.

3. *Stratum granulosum*, зернистий шар, складається з 3-5 шарів сплощених кератиноцитів, які починають відмирати. У цьому шарі у клітинах можна спостерігати гранули (зерна), звідси і назва.
4. *Stratum spinosum*, шипуватий шар епідермісу, містить 8-10 рядів клітин. Цей шар відповідає за синтез ліпідів та білків.
5. *Stratum basale*, шар базальних клітин, складається з одного шару клітин. Це шар, де клітини безперервно діляться з утворенням нових кератиноцитів.

Епідерміс відрізняється товщиною в тонкій та товстій шкірі. Товста шкіра знаходиться на долонях рук та ступнях ніг і має всі п'ять шарів. Тонка шкіра, яка покриває решту тіла, майже не має блискучого шару та має більш тонкий роговий шар, ніж товста.

Зовнішній шар шкіри - **роговий шар** (РШ), є природним бар'єром, який має унікальну структуру, яку часто називають «фізичною» структурою.

РШ складається з щільно упакованих, водостійких мертвих клітин (які називаються корнеоцитами), які укладені в складний ліпідний матеріал (званий міжклітинними ламелярними ліпідами). Міжклітинна ламелярна ліпідна мембрана складається з шарів ліпідів і складається в основному з церамідів, холестерину та жирних кислот. Дана ліпідна матриця робить епідерміс водонепроникненим, запобігає зневодненню та забезпечує необхідну вологопроникність для РШ.

Корнеоцити захищені роговою оболонкою, що складається з двох компонентів: білків та церамідів. Вважається, що ковалентно зв'язані ліпіди забезпечують водостійку поверхню корнеоцитів, що є важливим для захисної функції від вологи. Корнеоцити зв'язані разом із корнеодесмосомами.

Корнеодесмосоми, які називаються «заклепками» рогового шару, в основному складаються з білків і церамідів.

У «фізичній» структурі мертві клітини є цеглою, тоді як ліпіди і корнеодесмосоми є розчин.

Епідерміс не містить кровоносних судин; надходження поживних речовин повністю залежить від основної дерми. Основні функції епідермісу:

- ✓ Підтримка оптимального вмісту вологи для шкіри;
- ✓ Обмеження втрати вологи через шкіру;
- ✓ Підтримка оптимального ліпідного вмісту;
- ✓ Забезпечення імунного захисту;
- ✓ Дія як антиоксидантний бар'єр проти активних форм кисню;
- ✓ Синтезування вітаміну Д;
- ✓ Забезпечення сонцезахисної дії;
- ✓ Забезпечення кольору шкіри;
- ✓ Забезпечення десквамації клітин РШ.

Дерма знаходиться під епідермісом і функціонує як структура епідермісу, що підтримує, забезпечуючи його поживними речовинами і киснем через кровоносні капіляри (Рис. 3).

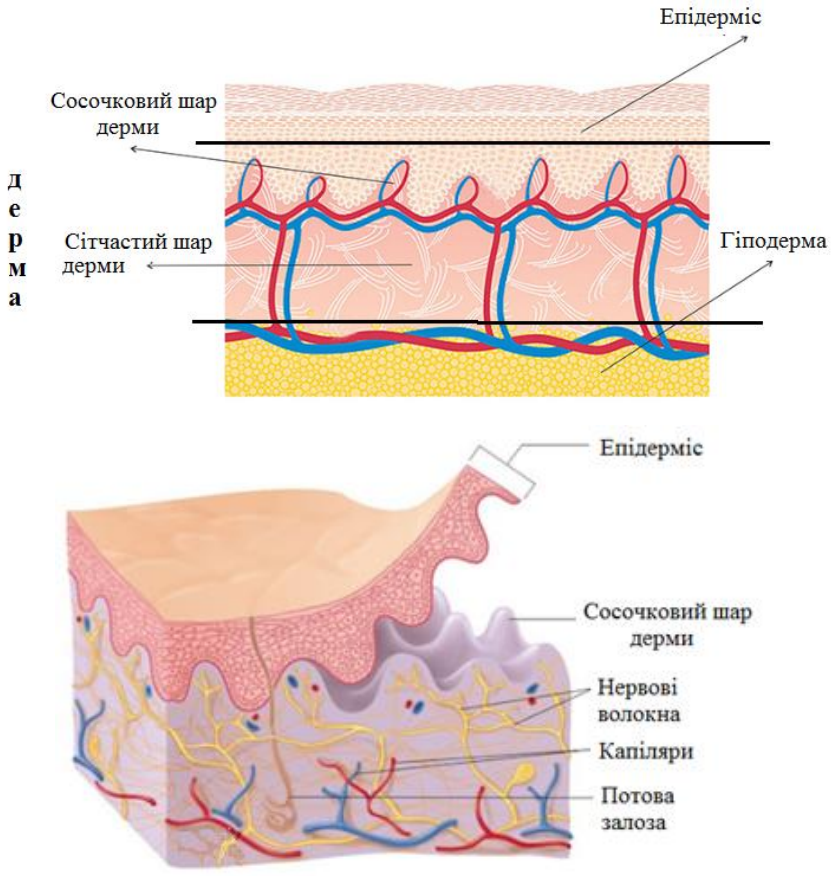


Рис. 3. Схема будови дерми

Внутрішня тривимірна структура дерми може бути описана як аморфна (тобто без форми чи структури) речовина, що діє як будівельний розчин для всіх компонентів дерми. Ця аморфна речовина включає наступні елементи: фібробласти (які виробляють міжклітинну речовину та колагенові волокна), нерви та рецептори, кровоносні судини, сальні залози, потові залози та волосяні фолікули, а також сполучна тканина, що містить волокна колагену та еластину.

Колагенові волокна надають шкірі пружність, а еластин відповідає за еластичність шкіри, тобто за її здатність прийти у зворотний стан після розтягування. Якщо дані волокна пошкоджені, наприклад, внаслідок старіння, шкіра стає пухкою, виглядає тонкою та зморшкуватою. Крім того, колаген відіграє важливу роль у загоєнні ран.

До придатків шкіри належать сальні та потові залози (рис. 4).

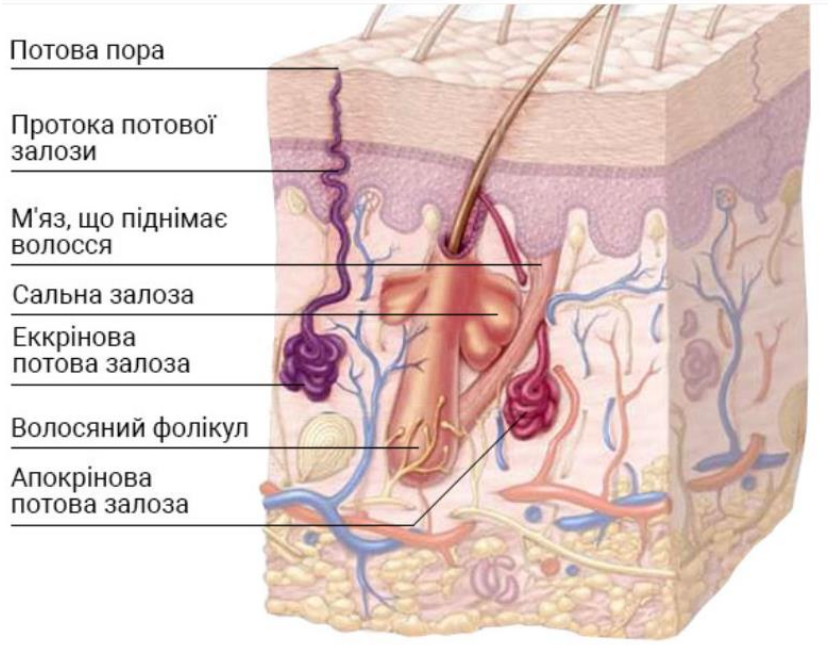


Рис. 4. Схема розташування придатків шкіри

Сальні залози знаходяться по всьому тілу, крім долонь, ступнів та тильної частини стоп. Вони є найбільшими та найбільш концентрованими на обличчі та шкірі голови, де вони є місцями виникнення акне та інших шкірних захворювань. Сальні залози є частиною пілосебаційного комплексу, який також включає

волосяні фолікули та малий м'яз. Існує лише невеликий відсоток сальних залоз, які не прикріплені до волосяних фолікулів. Вони називаються «вільними» залозами і, в основному, зустрічаються на червоній облямівці губ або повіках.

Нормальною функцією сальних залоз є вироблення та виділення шкірного сала, групи комплексних олій, що складаються з тригліцеридів та продуктів розпаду жирних кислот, воскових естерів, сквалену, холестерину та естерів холестерину.

Шкірне сало потрапляє на поверхню шкіри через невеликі отвори – пори. Воно змащує шкіру для захисту від тертя та забезпечує захисний шар на шкірі (ліпідну мантію), щоб зменшити втрату вологи через шкіру. Крім того, воно транспортує антиоксиданти і має антибактеріальну дію та протизапальну функцію.

Сальні залози прикріплені до того ж протоку, який містить волосяний фолікул. Ці протоки відповідають за секрецію шкірного сала, що утримується в маленьких мішечках. Протоки сальних залоз відкриваються у верхній частині волосяного фолікула. Зазвичай на фолікул приходиться тільки одна сальна залоза, але в деяких місцях їх може бути більше, що призводить до більшої секреції шкірного сала в цій області.

Еккрінові потові залози найчисленніші і розташовані у великій кількості по всій шкірі. Їх секреторний проток відкривається у вигляді пори прямо на поверхню шкіри. Їх дуже багато на підошвах стоп і долонях рук, вони виділяють прозору рідину, що складається в основному з води, молочної кислоти, сечовини, токсин і речовин, що борються з бактеріями. Основна їхня функція – охолодження тіла і підтримання теплової рівноваги з навколишнім середовищем.

Апокрінові потові залози розташовані в основному в пахвових западинах і в лобковій області. Вони неактивні до статевого дозрівання, а стимулюються емоціями і стресом. Виведення апокрінових потових залоз дуже обмежене: піт не потрапляє безпосередньо на поверхню шкіри, а швидше потрапляє у верхню частину волосяного фолікула, а звідти – на поверхню шкіри. Піт від апокрінових потових залоз може мати неприємний запах через хімічні реакції між киснем і

ферментами, виробленими бактеріями (мікрофлорою) у волосяному фолікулі та на шкірі.

Терморегуляційна функція потових залоз полягає в тому, що вода з поту випаровується зі шкіри, вона має охолодну дію, яка, згодом, знижує температуру тіла.

Гіподерма – жировий шар, який знаходиться під дермою (гіпо означає «внизу»), підшкірний шар чи підшкірна тканина (рис. 5). Гіподерма – це пухка сполучна тканина, яка накопичує жир у жирових клітинах. Вона діє як протекторний шар для захисту життєво важливих органів від травм та забезпечує захист від холоду. Крім того, жир служить запасом енергії для тіла та визначає обрис фігури тіла.

Рис. 5. Схема будови гіподерми

Мікрофлора шкіри. Шкіра людини постійно населена багатьма різними бактеріями та грибками, які за нормальних умов у здорової людини нешкідливі і навіть корисні. Мікроби на шкірі зазвичай поділяються на дві категорії: *резидентна флора* та *транзитна флора*. **Резидентна флора** складається із відносно фіксованих типів мікроорганізмів; Однак види, що містяться в резидентній флорі, не можуть бути строго визначені для всіх людей, оскільки тип і щільність видів варіюються від людини до людини залежно від багатьох факторів. Транзитна флора складається з непатогенних або умовно-патогенних (тобто здатних викликати захворювання) мікроорганізмів, які на кілька годин, днів або навіть тижнів пригнічують функції шкіри та слизових оболонок.

Транзитна флора постійно змінюється залежно від того, чого ми торкаємося. Члени транзитної флори, як правило, не мають великого значення, доки нормальна резидентна флора не пошкоджена. Однак, якщо резидентна флора порушена, транзитні мікроорганізми можуть колонізуватися, розмножуватися та викликати захворювання.

Підтримка резидентної флори та захисної функції потребує підтримки pH шкіри на фізіологічному рівні, а також здатності бактерій прилипати до поверхні шкіри та швидко переноситися під час нормального процесу десквамації.

Показник pH шкіри. Як правило, поверхня шкіри слабокисла і має pH від 4,5 до 5,5, кислотність може змінюватись в залежності від статі та локалізації на тілі. Це кисле середовище часто називають «кислотною мантією» шкіри. pH шкіри впливає на низку параметрів, включаючи захисний гомеостаз, цілісність РШ та когезію, а також захисні механізми від бактерій. Збільшення pH призводить до зниження десквамації, виникнення “сухої” шкіри, що лущиться, і створення оптимального середовища для зростання патогенних бактерій. Тому важливо підтримувати кислий pH шкіри.

Типи шкіри. Найбільш актуальною є класифікація типів шкіри на основі стану її гідратації та ліпідного вмісту. Вчені диференціюють жирну, суху, комбіновану та нормальну шкіру. Ці типи мають різні характерні особливості. Слід наголосити, що тип шкіри людини не є постійним; згодом він може змінюватися в залежності від кількох внутрішніх факторів, таких як стан гідратації, ліпідний вміст, pH, здатність до вологості, а також деяких зовнішніх факторів, таких як ультрафіолетове випромінювання, вітер, температура і вологовміст повітря.

Ця класифікація часто використовується при виборі косметичних засобів, таких як засоби для очищення шкіри та зволожуючі засоби.

Нормальна шкіра немає точного визначення. Зазвичай її порівнюють з іншими типами шкіри як зразок. Зазвичай нормальна шкіра описується як не надто жирна та не надто суха.

На косметологічному рівні нормальна шкіра структурно та функціонально збалансована та має дрібні пори; вона рівна і добре забезпечена кров'ю; має сяючий колір.

Суха шкіра трапляється відносно часто; більшість людей, іноді, відчувають сухість шкіри через різні чинники. Її можна охарактеризувати як лущиться, нерівну і тьмяну, що може призвести до відчуття стягування і свербіння. Крім того, вона зазвичай має червоні плями і може характеризуватись меншою еластичністю та шорсткістю. Суха шкіра має тенденцію до передчасного старіння та може мати більше зморшок. Фактори впливу навколишнього середовища, такі як низька відносна вологість, холодна погода та сонячне світло, на додаток до багаторазового контакту з водою, поверхнево-активними речовинами та розчинниками, а також численні шкірні захворювання та недоліки харчування можуть викликати сухість шкіри.

Жирна шкіра має розширені пори; тому вона дуже блискуча в результаті надмірної активності сальних залоз. Жирність найбільш помітна на лобі, носі та підборідді, і ці частини жирні на дотик. Жирна шкіра зазвичай розвивається з настанням статевого дозрівання, і великий відсоток молодих людей мають цей тип шкіри. Є кілька факторів, які можуть викликати та/або сприяти появі жирної шкіри, у тому числі генетична спадковість, гормональні зміни, дієта, стрес та зовнішні фактори (такі як макіяж, хімікати, УФ-випромінювання). Люди з цим типом шкіри часто страждають від акне та лупи у підлітковому віці.

Комбінована шкіра, як випливає з назви, – це поєднання нормальної та жирної шкіри або жирної та сухої шкіри. Даний тип шкіри має тенденцію бути жирною в центральній Т-зоні чола, носа та підборіддя. Шкіра на інших ділянках (щоки та лінія росту волосся) нормальна чи суха.

Чутлива шкіра – це складний стан шкіри, що визначається симптомами порушення чутливості, наприклад, поколюванням, роздратуванням, печінням або пощипуванням, а також, можливо, болем або свербінням, спричиненим різним впливом хімічних речовин (наприклад, косметикою, милом, водою, забрудненням), фізичними факторами (наприклад, УФ випромінюванням,

теплом, холодом та вітром), мікроорганізмами, психологічними факторами (наприклад, стресом) та гормонами (наприклад, менструальними циклами). Часто вважається, що це особливий тип шкіри, схожий на жирну або суху шкіру. Однак це, швидше, стан, тому що нормальна, жирна, суха та комбінована шкіра також може бути чутливою до різних подразників. Термін «чутлива шкіра», в основному, стосується шкіри обличчя, але може також стосуватися інших областей тіла, таких як руки, шкіра голови або область статевих органів.

Нормальна шкіра

Суха шкіра

Жирна шкіра

Комбінована шкіра

Рис. 5. Фото типів шкіри

Визначення типу шкіри

Тест на жирність шкіри. Даний тест виконують в умовах використання цигаркового паперу або серветки. Для цього (обов'язково на чисту шкіру) через декілька годин після умивання, цигарковий папір або серветку злегка

притискають до чола, носа і підборіддя (Т позиція), потім обидва краї паперу або серветки злегка притискають почергово до правої та лівої щоки.

Суха шкіра – жирних слідів на папері або серветки немає.

Нормальна шкіра, якщо присутні ледь помітні відбитки шкіряного салу у Т-зоні.

Жирна шкіра – це виражені жирні плями у Т-зоні та на місці щік одночасно.

Комбінована шкіра – читки жирні плями у Т-зоні

Поряд з визначенням розташування плям потрібно звертати увагу на їх інтенсивність (рис. 6).

Рис. 6. Виконання тесту на жирність шкіри

Методи визначення ступеня еластичності шкіри.

Дані методи використовуються у сучасній дерматології та косметології. Еластичність відображає структурну цілісність шкіряного покриву та стан волокнистого каркасу, зокрема, колагену та еластину, а також стан гідратації шкіри. Група даних методів розділяється на пальпаторні та інструментальні (рис. 7):

Рис. 7. Методи визначення ступеня еластичності шкіри

Підсумком кожного методу є позитивний або негативний результат відповідного випробовування (табл. 1)

Таблиця 1

Оцінка результатів методів визначення ступеня еластичності шкіри

Метод	Позитивний кінцевий результат (норма/тонус)	Негативний кінцевий результат (патологія/в’ялість)
Ротаційний	Швидке відновлення, відносно високий опір тканин	Повільне відновлення, тимчасові заломи (зморшки)
Шкірна складка	Швидке розгладження складки	Складка тримається секунду і більше, шкіра млява
Втискування Шаде	Мінімальна глибина вдавлювання, швидке відновлювання	Глибоке вдавлювання, наявність вм'ятини
Аспіраційний	Високі показники еластичності (специфічні біофізичні параметри R), які	Надмірне втягування шкіри в зонд, низьки параметри еластичності

	наближаються до 1 (або 100%)	
Торсаційний	Мінімальний кут зміщення, швидке розкручування шкіри до нормального стану	Великий кут зсуву, повільне повернення до осі

Методи визначення шкіри за рівнем кровопостачання

Використовуються візуальний метод та метод діаскопії (рис. 8).

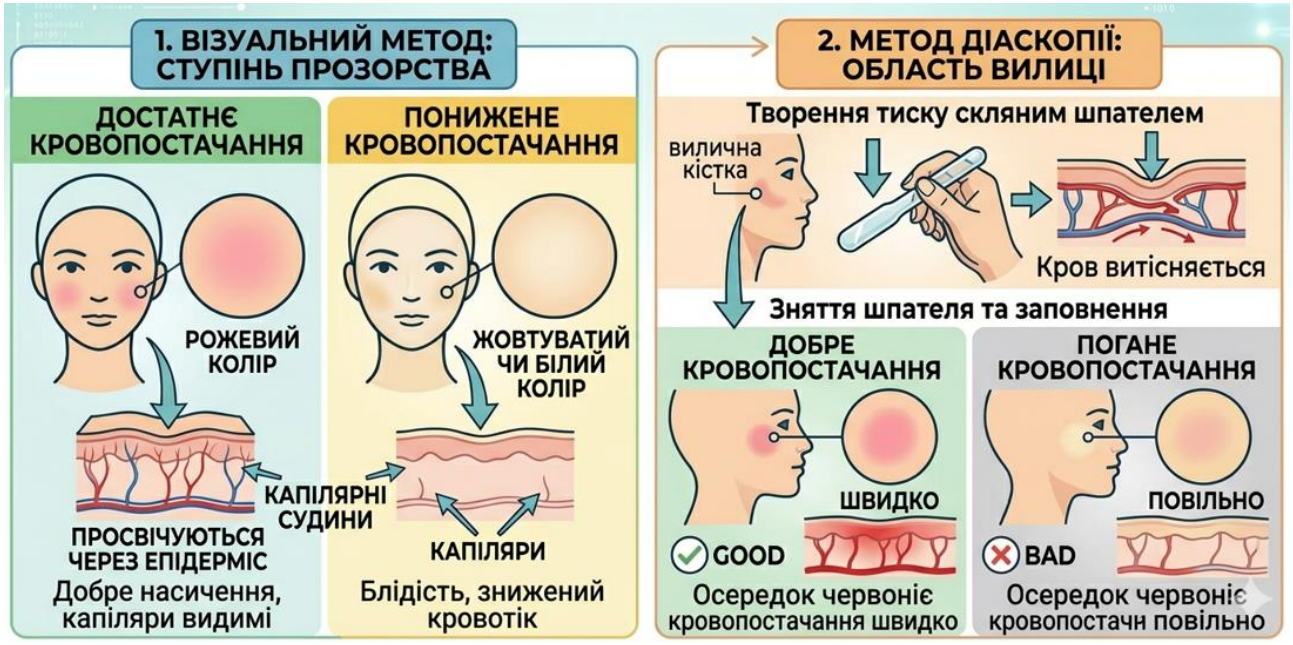


Рис. 8. Методи визначення шкіри за рівнем кровопостачання

Процес всмоктування речовин шкірою

Основні фактори, які впливають на процес проникнення речовин до шкірних шарів:

1. Форма випуску та тип косметичного продукту
2. Фізико-хімічний профіль складових рецептури
3. Молекулярна маса та наявність заряду
4. Ступень подрібнення (дисперсність часточок)
5. Природа та кількість допоміжних речовин
6. Вікові особливості організму

7. Стан та рівень очищення епідермісу
8. Техніка та метод аплікації косметичного продукту

Контрольні питання

1. Надайте характеристику шкіри та вкажіть її будову.
2. Що собою уявляє епідерміс, з яких шарів він складається?
3. Надайте характеристику кожному шару епідермісу.
4. Що собою уявляє роговий шар, яку будову він має і яки функції виконує?
5. Що означає натуральний зволожуючий фактор? Яка його роль в функціюванні шкіри?
6. Що уявляє собою процес кератинізації?
7. Що таке десквамація?
8. Яку роль відіграють клітини Лангерганса і клітини Меркеля?
9. Надайте характеристику меланоцитам. Що таке альбінізм?
10. Розкрийте функції епідермісу.
11. Що собою уявляє дерма? Надайте її характеристику та будову.
12. Надайте характеристику придаткам шкіри. Що собою представляють сальні залози?
13. Надайте характеристику потовим залозам. В чому відмінність еккрінових потових залоз від апокрінових?
14. Надайте характеристику дермі, в чому її функція?
15. Що уявляє собою гіподерма? Яку будову вона має?
16. Що називається резидентною флорою шкіри? З чого вона складається та які функції виконує?
17. Що уявляє собою транзитна флора на поверхні шкіри? Які наслідки колонізування транзитної флори?
18. Надайте характеристику pH шкіряного покриву.
19. Надайте характеристику поверхневого заряду шкіри, на що він впливає?
20. На чому базується найпоширена класифікація типів шкіри?
21. Які особливості мають нормальна, суха та жирна шкіра?

22. Надайте характеристику комбінованій та чутливій шкіри.
23. Які є методи і тести на визначення типу шліри? Надайте коротку характеристику кожному.
24. Що впливає на процес всмоктування речовин в шкіру? Що таке біодоступність косметичних засобів?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ВИГОТОВЛЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОГО ЛОСЬЙОНУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інформативний ресурс

ЛОСЬЙОН — водно-спиртовий косметичний гігієнічний засіб для догляду за шкірою, що використовується для промивання зовнішніх ділянок тіла, має заспокійливу, охолоджувальну чи антисептичну дію.

Лосьйон класифікується залежно від призначення та області застосування.

За фізіологічними особливостями шкіряного покриву лосьйони для уходу за шкірою класифікуються:

- ✓ Лосьйони для уходу за нормальною та сухою шкірою
- ✓ Лосьйони для уходу за жирною шкірою
- ✓ Лосьйони для уходу за проблемною шкірою
- ✓ Лосьйони для уходу за шкірою рук
- ✓ Лосьйони для уходу за волоссям та волосистою ділянкою шкіри голови

За призначенням:

- ✓ Гігієнічні (у тому числі депігментуючі)
- ✓ Лікувально-профілактичні

За вмістом етилового спирту та типом шкіри:

- ✓ м’які засоби для сухого типу шкіри в яких вміст етанолу не перевищує 20%
- ✓ оптимально-тонізуючі засоби для нормального типу шкіри в яких вміст етанолу не перевищує 30%
- ✓ інтенсивні себорегулюючі лосьйони для жирного типу шкіри з більшим вмістом етанолу – до 40%

Головна мета кожного лосьйону — надати шкірі якомога більше вологи і досягти того, щоб ця волога довше затрималась у шкірі. Лосьйони відносно швидко всмоктуються і не залишають на шкірі слідів, що дозволяє застосовувати

їх декілька разів на день, а деякі з них захищають шкіру від впливу УФ-випромінювання та попереджають передчасне старіння.

Базовим компонентом у складі лосьйонів є вода, що переважає за своїм відсотковим вмістом у порівнянні з іншими інгредієнтами. Вміст етилового спирту у лосьйонах забезпечує наступну дію (рис. 1):

Рис. 1. Дія етанолу на шкіру

Надмірне збільшення концентрації етанолу в рецептурі лосьйонів є недоцільним. Систематичне нанесення таких засобів призводить до дегідратації та еритеми, що зумовлено процесами денатурації білкових компонентів епідермального бар'єру шкіри під впливом спирту.

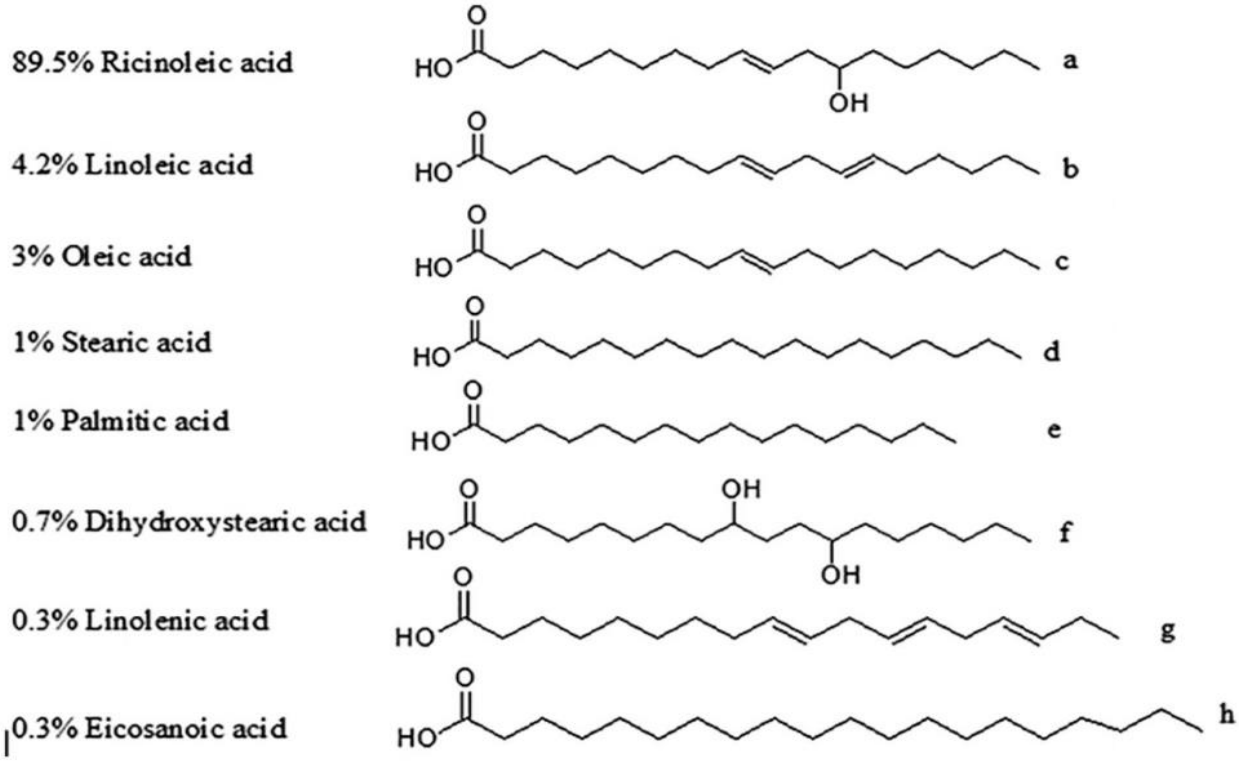
Інкорпорація нерозчинних або частково розчинних біоактивних речовин (у тому числі ароматизаторів) у водно-спиртову основу лосьйонів потребує використання допоміжних поверхнево-активних речовин ПАР (так званих солюбілізаторів). Завдяки введенню речовин даної групи в концентрації, що не перевищує 2%, покращуються органолептичні властивості лосьйонів та з'являється можливість обмежити концентрацію спирту рекомендованими межами 20–40%

Роль солюбілізаторів найчастіше виконують оксиетильовані похідні, які отримують шляхом взаємодії оксиду етилену зі сполуками, що мають у своїй

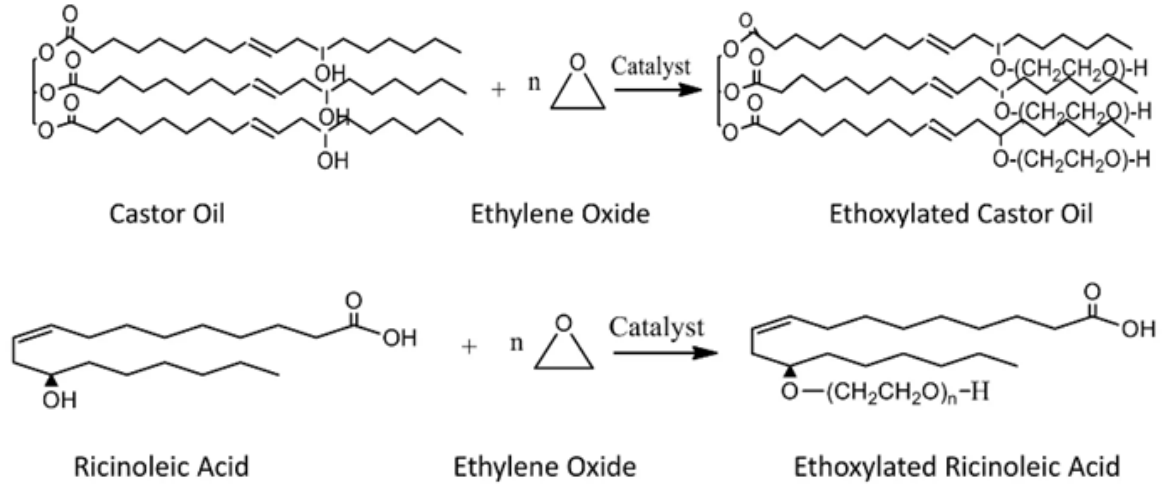
структурі як гідрофобний фрагмент, так і полярну групу з рухливим атомом гідрогену (зокрема, карбоксильну або гідроксильну групи). Оскільки в процесі оксиетилювання утворюються молекули з неоднаковою кількістю приєднаних ланок, такі поверхнево-активні речовини є сумішшю гомологів із різним ступенем полімеризації ланцюга. У технології парфумерно-косметичних лосьйонів найбільш розповсюдженими є:

- Ретинокс-80 (комплекс поліетильованих естерів жирних кислот рицинової олії), рекомендована концентрація якого становить до 1,5%;
- Препарат ПП-40 (суміш поліетильованих естерів пентолу), який додають у кількості 0,3–1,5% за умови, що вміст етанолу в системі не перевищує 35%.

Жирні кислоти касторової олії:



Приєднання етиленоксиду до жирних кислот касторової олії:



В якості допоміжних речовин лосьйони містять засоби, що пом'якшують шкіру (емоленти) (рис. 2):

Рис. 2. Допоміжні речовини – емоленти в складі лосьйонів

До складу лікувально-профілактичних лосьйонів вводяться добавки антисептичної дії, які представлені органічними та неорганічними кислотами та їх солями.

Для забезпечення протимікробної дії до складу спеціалізованих косметичних лосьйонів інкорпорують антисептичні добавки. Ця група речовин найчастіше представлена неорганічними та органічними кислотами та їхніми солями (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика антисептичних інгредієнтів у складі лікувально-профілактичних лосьйонів

Хімічна група	Приклади сполук	Функціональне призначення	Механізм впливу
Органічні кислоти	Азелаїнова кислота	Найкращій сучасний антисептик	Пригнічує лише активність аномальних або надмірно розмножених мікроорганізмів, не порушуючи загальний здоровий мікробіом шкіри.
	Саліцилова кислота	Протимікробна та кератолітічна дія	Створює кисле середовище, згубне для мікроорганізмів; руйнує білкові зв'язки (десмосоми) між лусочками рогового шару.
	Бензойна кислота	Антисептична дія	Пригнічує життєдіяльність широкого спектра бактерій (включаючи грампозитивні та грамнегативні коки), також використовується як консервант продукту.
	Лимонна кислота	Опосередкована протизапальна та антибактеріальна дія	Зниження pH, руйнування камедонів, антиоксидантний ефект.

	Молочна кислота	Потужна опосередкована антисептична дія	Зниження pH шкіри до оптимальних 4.5–5.5, активація антимікробних пептидів в шкірі, пригнічення патогенів у порах.
Неорганічні кислоти	Борна кислота	Антисептична та протигрибкова дія	Уповільнює ріст і розмноження мікроорганізмів, найкраще діє на грамнегативні бактерії та деякі види грибків.
Солі кислот	Бензоат натрію	Антисептична дія	Руйнування клітин патогенів.
	Саліцилат натрію	М’яка антисептична дія	Блокує роботу життєво важливих ферментів в клітинах мікроорганізмів.
	Сульфат цинку	Протимікробна та підсушувальна дія	Пригнічення патогенів, стримоння розмноження бактерій *Cutibacterium acnes* та стафілококів; утворює тонку захисну плівку (коагулює білки)

Систематичний вплив певних кислот супроводжується ризиком пересушування шкіри. Для оптимізації дерматологічних властивостей засобу раціонально замінювати їх розчинами лимонної, аскорбінової чи бензойної кислот (для пом’якшення дії). Одночасне застосування солей алюмінію у таких системах допомагає нівелювати агресивний вплив кислотного pH і чинить кондиціонуючий та пом'якшувальний вплив.

Дерматотропні інгредієнти (зокрема a- та b-алантоїн, азулен, пантотенова олія, вітаміни А, Е та В у кількості до 0,5%) вводять до складу лосьйонів для прискорення загоєння мікротріщин і відновлення шорсткої шкіри завдяки активації її природної регенерації.

Натуральні рослинні витяжки, які є багатими на фітокомплекси амінокислот, вітамінів, флавоноїдів, дубильних речовин, ферментів та ефірних олій, суттєво підвищують ефективність готового продукту. Їхня присутність у складі засобу покращує клітинний метаболізм, прискорює репарацію тканин та забезпечує захист від раннього в'янення шкіри.

Лосьйони, що застосовуються для жирної шкіри. Лосьйони даної групи очищають шкіру від жиру і забруднень, знижують підвищену секреторну активність сальних залоз, надають стягувальні, антисептичні та підсушувальні дії, сприяють підтримці (нормальної) кислої реакції шкіри, тонізують, освіжають, надають їй матового вигляду. Гіперфункція потових і сальних залоз з часом спричиняє розширення їхніх вивідних проток. Для корекції такого стану, окрім специфічної антисеборейної терапії, необхідні компоненти, які діють безпосередньо на рецептори шкіри та забезпечують звужувальний ефект. Саме тому сегмент лосьйонів для догляду за жирним типом шкіри є значно ширшим, ніж для сухого. Склад таких засобів зазвичай збагачений інгредієнтами, що нормалізують виділення шкірного сала, зменшують блиск, а також мають виражені протимікробні та антисептичні властивості. Переважна більшість рецептур базується на фітоекстрактах і настойках, які додатково чинять помірну в'яжучу дію.

«Кислі» лосьйони забезпечують відновлення природної реакції поверхні шкіри. Вони містять у своєму складі найчастіше молочну та лимонну кислоти. Ця група лосьйонів застосовується після вмивання милом з метою нейтралізації лужних залишків мила. Кислі лосьйони можуть застосовуватися при будь-яких типах шкіри, але найбільш ефективні вони для жирної шкіри та шкіри яка увядає.

Лосьйони для сухої шкіри. Через високу чутливість до зовнішніх факторів суха шкіра часто страждає від контакту з жорсткою водою та твердим милом. Оптимальним рішенням для її очищення є безспиртові лосьйони-тоніки (без етилового спирту). Вони виконують подвійну функцію: делікатно видаляють залишки макіяжу й бруду та одночасно доглядають за обличчям — зволожують,

заспокоюють, попереджають появу мікропошкоджень і зміцнюють захисний бар'єр. Для покращення очищувальних властивостей та стабільності формули до складу зазвичай вводять багатоатомні спирти (на кшталт гліцерину), які діють як вологоутримувальні агенти.

Чим відрізняється лосьйон від тоніка? Основні відмінності наведені в таблиці 2:

Таблиця 2

Відмінність лосьйону від тоніка.

Косметичний засіб	Лосьйон	Тонік
Вміст спирту	Високий (20–40%, іноді до 60%). Чинить антисептичну дію.	Відсутній або мінімальний (0–5%). Практично не відчутний.
Функціональне призначення	Глибоке гігієнічне очищення, стягуюча та підсушувальна дія, боротьба з акне.	Зволоження, відновлення природного pH-балансу після вмивання, підготовка до нанесення крему.
Тип шкіри	Жирна, проблемна, комбінована. Не підходить для сухої шкіри.	Будь-який тип шкіри, включаючи суху, зрілу чутливу та схильну до подразнень.

Лосьйони, що застосовуються для депігментації шкіри. М'який відбілюючий ефект під час використання депігментуючих лосьйонів часто забезпечується кератолітичною дією кислот — саліцилової та АХА-кислот (яблучної, гліколевої, винної, молочної) (рис. 3), які видаляють верхній роговий шар. Сама ж категорія таких лосьйонів є невеликою; переважно це суміші води, спирту й гліцерину, з додаванням в кількості від 2 % до 10 % пергідролю. Останній безпосередньо впливає на структуру кератину, зумовлюючи його денатурацію та освітлення шкіри.

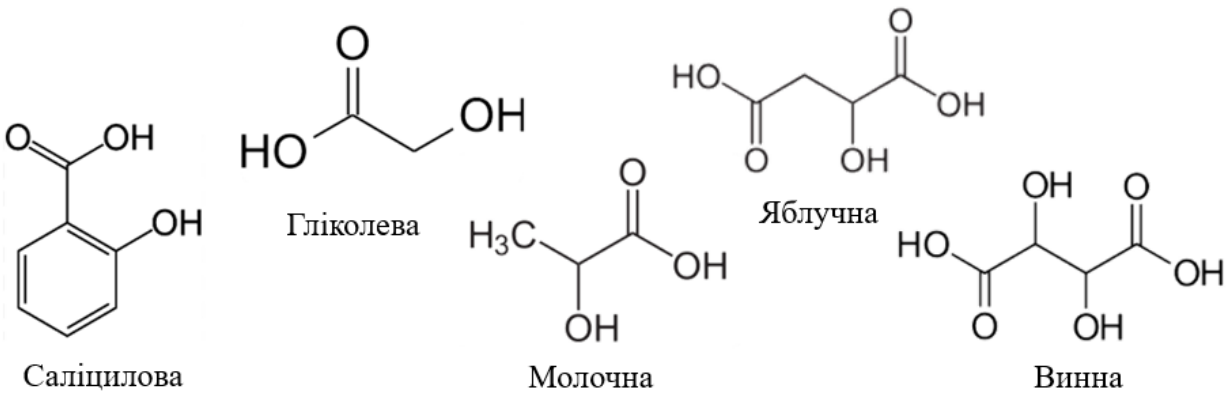


Рис. 1. Кислоти у складі лосьйонів, які використовуються в якості кератолітичних сполук

Барвники. Косметичні властивості лосьйонів покращують за допомогою органолептичних добавок: барвників та віддушок. Барвники застосовуються в мінімальних концентраціях (від 0,1 до 0,5 %) для легкого тонування розчину з метою покращення споживчих властивостей лосьйонів. Що стосується ароматичних речовин, то виробники поєднують штучні та натуральні інгредієнти. Наприклад, ефірні олії в складі таких засобів виконують подвійну роль: з одного боку вони забезпечують приємний запах, з іншого боку - чинять комплексний корисний ефект завдяки своїм полівалентним властивостям.

Біологічно активні речовини на основі рослинної сировини. Фітокомпоненти у формі рослинних екстрактів збагачують лосьйони цілим спектром біологічно активних сполук (вітамінами, ензимами, амінокислотами, флавоноїдами, танінами, мікроелементами, органічними кислотами та ефірними оліями). Такий багатий склад фітокомпонентів гарантує комплексний і потужний догляд за шкірою, оскільки ці речовини стимулюють клітинне оновлення, прискорюють загоєння тканин та протидіють віковим змінам.

Основні рецептурні компоненти лосьйонів:

1) **вода;**
2) **етиловий спирт;**

3) **поверхнево-активні речовини (препарати ПП-40, ретинокс-80, ПС20);**
4) **активні компоненти:**

– емоленти (гліцерин, поліетиленгліколь, парфумерна олія);
– антисептичні добавки (саліцилова, бензойна, лимонна, молочна, борна кислоти);
– дерматотропні речовини (алантоїн, азулен, пантенол, вітамини А, Е, В);
– біологічно активні речовини на основі рослинної сировини у вигляді настоїв, екстрактів і ефірних олій;

5) **барвники; консерванти;**
6) **запашні речовини.**

Технологічний процес приготування лосьйонів складається з наступних стадій:

Рис. 2. Схема основних стадій приготування лосьйонів

Контроль якості лосьйонів здійснюється за вимогами ДСТУ 4093-2002, Київ, Держстандарт України, 2002 рік (табл. 3).

Гарантійний термін зберігання лосьйонів – 12 місяців; тоніків – 6 місяців з моменти їх виготовлення.

Таблиця 3

Органолептичні та фізико-хімічні показники лосьйонів та тоніків

Назва показника	Характеристика і норми	
	Лосьйон	Тонік
Зовнішній вигляд	Однорідна однофазна або багатофазна рідина (емульсія) без сторонніх домішок. Допускається наявність незначного помутніння або осаду, наявність одиничних волокон.	
Колір	Повинен відповідати кольору виробу певної назви	
Запах	Повинен відповідати запаху виробу певної назви	
Об'ємна частка етилового спирту, %	17,0–80,0	0–8
Водневий показник	3,0–8,5	
Сухий залишок, г	-	0,03–1,5

Методи випробувань

1. **Зовнішній вигляд, колір** лосьйонів та тоніків, що упаковані в прозорі флакони, визначають шляхом перегляду флаконів з рідиною в денному світлі або світлі електричної лампи, що проходить або відображається, після перевертання флакона пробкою вниз два-три рази.

2. **Колір виробів, упакованих у непрозорі флакони**, визначають переглядом проби в кількості 20-30 мл в хімічній склянці на тлі листа білого паперу в денному світлі або світлі електричної лампи.

3. **Запах** визначають органолептично з використанням смужки щільного паперу розміром 10х100 мм, змоченого приблизно на 30 мм зануренням в аналізовану рідину.

4. **Водневий показник** визначають потенціометричним методом, який засновано на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами, що занурені в аналізовану пробу.

5. **Масову частку етилового спирту** визначають за густиною лосьйону за допомогою ареометру, масову частку знаходять за відповідними таблицями.

6. **Сухий залишок** в безспиртових лосьйонах (тоніках) визначають гравіметричним методом, який засновано на висушуванні проби

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури:*

- лосьйону для жирної шкіри гігієнічного призначення;
- лосьйону для жирної шкіри лікувально-профілактичного призначення;
- лосьйону для проблемної шкіри;
- лосьйону кислого для жирної шкіри;
- лосьйону з кератолітичним ефектом;
- лосьйону для лікування вугрової хвороби;
- лосьйону-тоніка для сухої шкіри гігієнічного призначення;
- лосьйону-тоніка для сухої шкіри лікувально-профілактичного призначення;
- тоніка для увядаючої зрілої шкіри;
- депігментуючого лосьйону.

2. *Представити компонентний склад лосьйону або тоніка, в перерахунку на 50 мл готового продукту (табл. 4).*

Таблиця 4

Робочий пропис косметичного продукту

Компонент	Маса, г	Об’єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт		50 мл

3. *Представити схему виготовлення лосьйону по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Приготувати лосьйон або тонік за наступною послідовністю:*

– в перший стакан відміряють спирт і розчиняють в ньому ліпофільні речовини;
– в другий стакан відміряють рецептурну кількість води і розчиняють гідрофільні речовини;
– змішують водну та спиртову фракції; – вводять біологічно-активні добавки на основі рослинної сировини (рослинний настій, гідролат, екстракт).

6. *Перемішати отриманий продукт скляною паличкою отримати фільтрат, використовуючи паперовий фільтр. Отриманий продукт помістити у чистий прозорий флакон, оцінити запах та колір, виміряти pH та частку спирту.*
7. *Заповнити таблицю характеристик лосьйону, оцінюючи його якість за відповідними показниками .*

Таблиця 5

Характеристики лосьйону

Назва показника	Характеристика і норми	Експериментальний лосьйон
Зовнішній вигляд		
Колір		

Запах		
Об’ємна частка етилового спирту, %		
Водневий показник		

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу лосьйону або тоніка та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Надайте визначення лосьйону, як косметичному засобу.
2. Які класифікації лосьйонів існують?
3. Яка основна мета лосьйонів? Яку дію надає етиловий спирт у складі лосьйонів?
4. Які речовини використовуються у складі лосьйонів в якості солюбілізоторів? Надайте приклади.
5. Які речовини використовуються у складі лосьйонів в якості емолентів? Надайте приклади.
6. Які речовини вводяться у склад лосьйонів для забезпечення антисептичної дії продукту?
7. Що уявляють собою дерматотропні речовини, яку дію вони забезпечують у складі лосьйонів? Навести приклади.
8. Чим відрізняються рецептури лосьйонів для жирної та сухої шкіри? Що таке кислі лосьйони? Що таке тоніки?
9. Які речовини застосовуються в лосьйонах для депігментації шкіри?
10. Які речовини використовуються в складі лосьйонів в якості барвників, з якою метою і в яких концентраціях?
11. Що собою уявляють лосьйони після гоління? Надайте їх характеристику та особливості рецептурного складу.

12. Які групи біологічно активних речовин рослинного походження використовуються в складі лосьйонів і з якою метою?
13. Перелічите основні рецептурні компоненти лосьйонів.
14. Надайте поетапну схему технології виготовлення лосьйонів.
15. За якими показниками встановлюють якість лосьйонів? Який термін їх придатності?
16. За якими показниками встановлюють якість тоніків? Який термін їх придатності?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ВИГОТОВЛЕННЯ ЕМУЛЬСІЙНОГО КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інформативний ресурс

КОСМЕТИЧНИЙ КРЕМ – засіб для догляду за тілом у вигляді мазеподібної маси з додаванням активних речовин.

За складом креми поділяють на жирові та емульсійні типу вода/масло, масло/вода та змішаного типу; за консистенцією поділяють на рідкі та густі.

За сучасною класифікацією креми поділяються на 5 основних груп (рис. 1)

Рис. 1. Сучасна класифікація кремів на основі складу косметичного продукту

ЕМУЛЬСІЙНІ КРЕМИ – це однорідна суміш двох основних фаз: водної та жирової типу вода – олія, олія – вода або змішаного типу, до складу яких можуть бути внесені біологічно активні добавки (вітаміни, настої та екстракти рослинної сировини тощо).

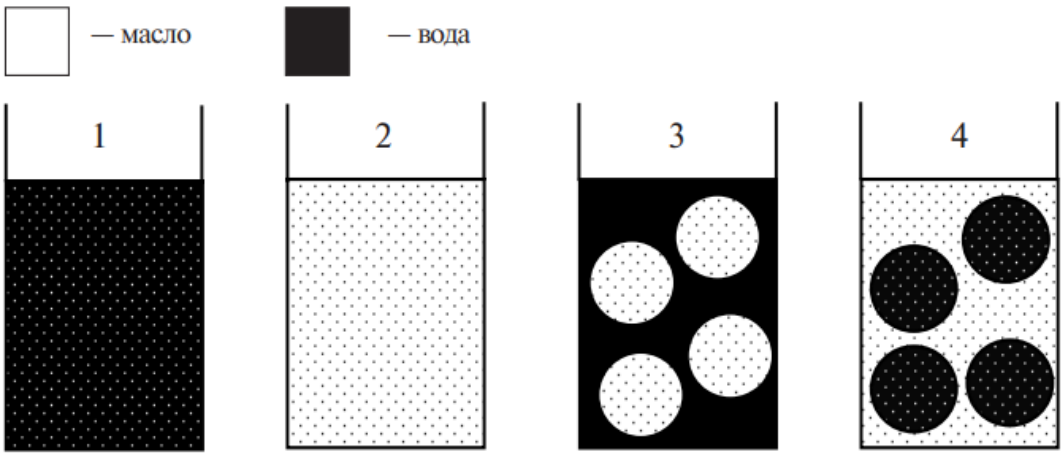
Завдяки своїм властивостям емульсійні косметичні креми практично витіснили з ринку класичні жирові композиції. Присутність води у їхньому складі оптимізує зволоження епідермісу, дозволяючи засобу доволі швидко

потрапляти до рогового шару. Такий ефект є фізіологічно виправданим: якщо «живі» клітини шкіри насичені вологою на 70–80%, то верхні лусочки містять її лише в кількості 10%. У косметологічній практиці розрізняють два базові типи таких емульсій: прямі («олія у воді») та зворотні («вода в олії»).

У прямій емульсії безперервною фазою (середовищем) виступає вода, в якій зважені крапельки олії (дисперсна фаза). У зворотній емульсії дисперсним середовищем є олія (безперервна фаза), а вода у вигляді маленьких краплин є дисперсною фазою.

Емульсія – грубодисперсні гетерогенні системи, які складаються з рідин, що не змішуються, одна з рідин перебуває в дрібнодисперсному стані (дисперсна фаза) і розподілена в безперервному дисперсійному середовище іншої рідини.

Залежно від того, які рідини утворюють дисперсну фазу і дисперсійне середовище, ми маємо певний тип емульсії (рис. 2)



Звичайна емульсія: 1 – м/в, 2 – в/м

Множинна емульсія: 3 – в/м/в, 4- м/в/м

Рис. 2. Утворення емульсій різного типу

Емульгатори додають до складу кремів з метою забезпечення їхньої структурної стабільності У принципі всі емульгатори можна вважати за поверхнево-активними речовинами (ПАР), які локалізуючись на поверхні

розділу фаз, зменшують поверхневий натяг, стабілізуючи емульсійну систему. Вони є дифільними сполуками, які складаються з полярної групи та неполярних гідрофобних груп (рис. 3).

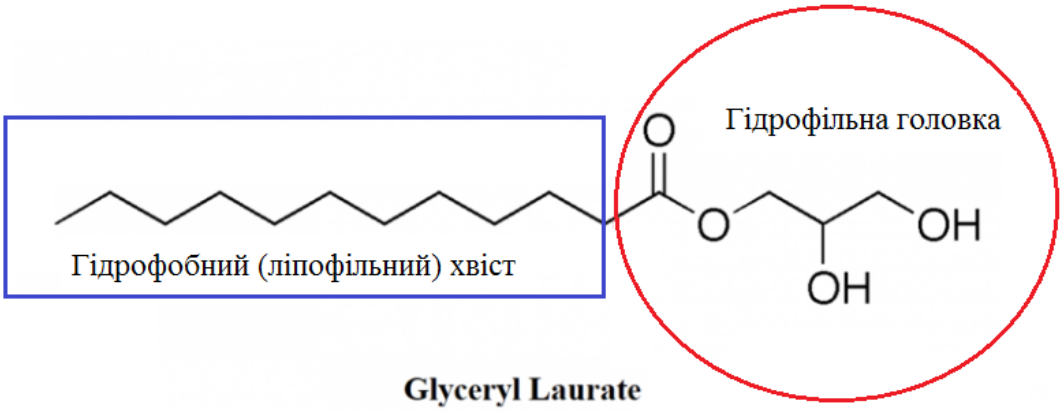


Рис. 3. Схема будови ПАР

Як поверхнево-активні речовини, емульгатори в основному мають амфіфільний характер. ***Ліпофільні частини*** — це аліфатичні, або ароматичні, або кремнійорганічні, або їх комбінації. ***Гідрофільні групи*** утворені полярними структурними елементами, які можуть бути електрично зарядженими, або незарядженими, тому виходячи з цього розділяють ***іоногенні*** і ***неіоногенні*** емульгатори (рис. 4).

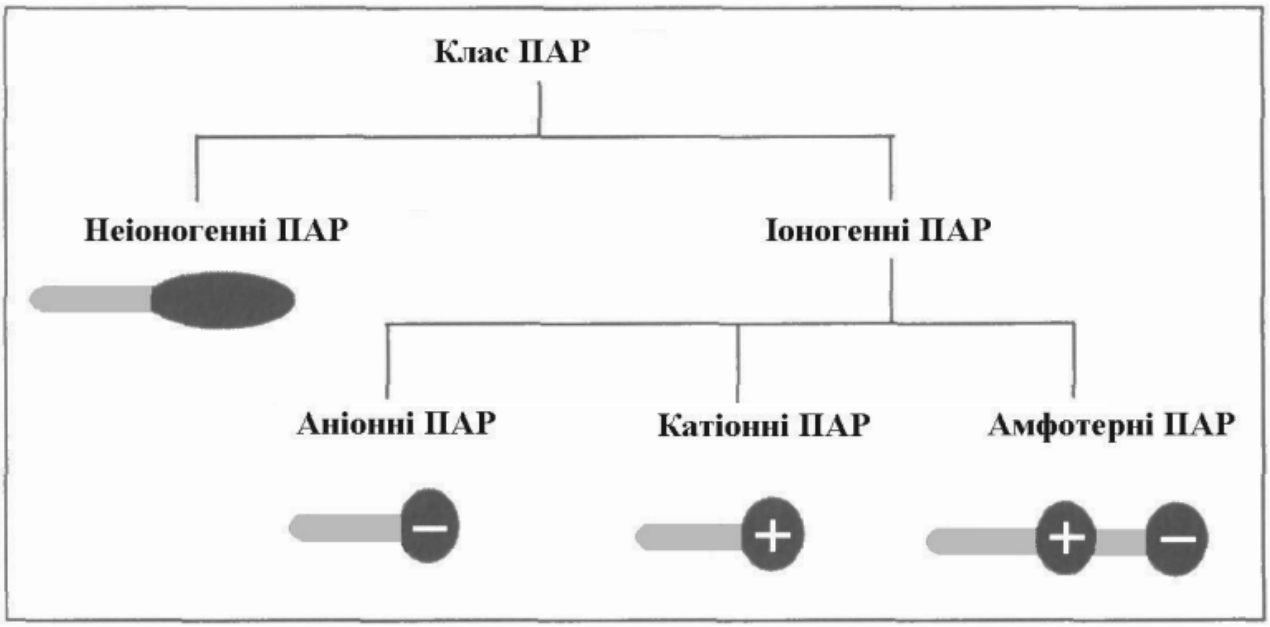


Рис. 4. Схема класифікації ПАР

Вимоги до емульгаторів:

1. Забезпечувати структурну стійкість (стабільність) емульсії;
2. Бути хімічно індиферентними;
3. Не проявляти токсичної дії, в тому числі, не чинити подразнюючої дії на шкіру;
4. Не мати сторонніх/небажаних запахів.

Косметичні креми на основі емульсій — це складні фізико-хімічні комплекси (системи), рецептура яких поєднує велику кількість різноманітних інгредієнтів для інтенсивного догляду за шкірою. Стабільність такої системи, крім жирів та води, підтримується завдяки введенню ПАР, гелеутворювачів, антиокислювачів та консервуючих засобів. Весь цей арсенал компонентів, разом із барвниками та ароматизаторами, прийнято відносити до категорії «допоміжних речовин». Водночас такий поділ є досить умовним для косметологічної галузі. Багато з цих сполук мають поліфкнкціональне навантаження, що дозволяє об'єднувати як суто технологічні функції, так і важливі косметичні чи фармакологічні ефекти. Так, деякі групи допоміжних речовин забезпечують фізико-хімічні властивості емульсій та в одночас проявляють певну біологічну активність, що дозволяє їм включатися до ряду біохімічних процесів шкірних структур, потенціюючи косметичну ефективність діючих інгредієнтів. Наприклад, високоактивні формоутворюючі речовини - натуральні жири та олії стимулюють обмінні процеси в шкірі; ПАВ ініціюють процеси всмоктування біологічно активних речовин тощо.

Біологічно-активні речовини (БАР) в емульсійних кремах включають різноманітні природні та синтетичні компоненти, такі як вітаміни, рослинні екстракти, олії, амінокислоти, гормони та ферменти, які забезпечують зволоження, живлення та захист шкіри. За своїми фізико-хімічними властивостями біологічно активні компоненти поділяються на гідрофільні та гідрофобні. Відповідно до цього розподілу визначається і технологія їхнього введення до відповідної рецептури: речовини з жиророзчинними (гідрофобними)

властивостями інтегрують у масляну фазу, тоді як водорозчинні (гідрофільні) сполуки розчиняють у водній фракції.

Зважаючи на фізико-хімічні особливості емульсій та їхній потенціал до абсорбції епідермісом, за глибиною та специфікою дії косметичні креми поділяють на дві великі групи (рис. 5):

Рис. 5. Класифікація косметичних кремів на основі ступеню їх дії

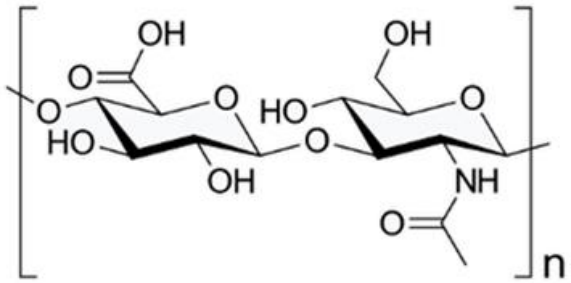
Технологія отримання емульсійних кремів

Розробка рецептур та вектор дії емульсійних косметичних засобів визначається типом дисперсної системи, а також якісним та кількісним складом її компонентів. У кремах типу «олія у воді» (о/в) переважає водна фаза, яка виконує роль дисперсійного середовища і займає близько 70–90% об'єму, тоді як на масляну фракцію припадає лише 10–30%. Якщо вміст води у системі становить 60–70%, така основа використовується для виробництва густих кремів. Водночас емульсії з вищою концентрацією водного середовища (до 70–80%) слугують базою для зволожувальних (гідратантних) засобів. Створення продуктів такої спрямованості є провідним трендом у сучасній індустрії догляду за обличчям. Цей перспективний вектор розвитку косметології продиктований стрімким підвищенням попиту на ефективні засоби для зневодненої шкіри та шкіри з ознаками вікових змін.

Окрему категорію в рецептурах косметичних засобів становлять інгредієнти зі зволожувальними властивостями. Їхній позитивний вплив на епідерміс реалізується двома шляхами:

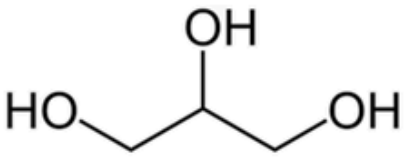
1) через стимуляцію насичення тканин вологою,
2) завдяки створенню оклюзійного бар'єру, що мінімізує втрату води з поверхні шкіри.

В емульсіях типу «олія у воді» (о/в) гідратаційний ефект досягається переважно шляхом інтеграції спеціальних компонентів, які полегшують дифузію вологи до глибоків шарів шкіри. Для цього до складу косметичних засобів вводять елементи природного зволожувального фактора (NMF), зокрема лактат натрію, піролідонкарбонову кислоту, а також протеїни та похідні амінокислот. Крім того, потужну вологоутримувальну функцію виконує гіалуронова кислота — ендогенний мукополісахарид, що регулює гідробаланс епідермісу. На думку дослідників, вона формує на поверхні шкіри повітропроникну захисну плівку, яка ефективно блокує випаровування води, не перешкоджаючи природному газообміну в клітинах.

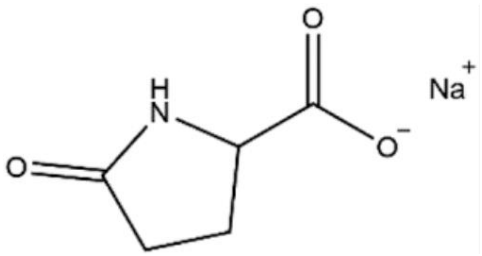


Гіалуронова кислота

До вологоутримувальних компонентів емульсійних систем належить також гліцерин. І хоча його вологоутримуюча здатність (здатен поглинати 40% вологи) нижче, ніж гідратантні можливості натрійпіролідонкарбонату (здатен поглинати 60% вологи), його широко використовують у складі зволожуючих кремів.



Гліцерин



Натрійпіролідонкарбонат

Кількість гліцерину, за оптимальним зволожуючим ефектом, має бути в інтервалі від 3% до 10 %., у складі кремів для сухого типу шкіри цей інтервал може варіювати від 15 % до 20%. При більш високому вмісті він утворює на поверхні шкіри слизьку плівку, що не просихає.

Емульсійні косметичні креми відповідно до нормативно-технічної документації повинні мати тривалу стабільність у температурному діапазоні (продукція іноземного походження — від +40 до –10 °С, вітчизняного – від +25 до +5 °С; ДСТУ 4765:2007: термін придатності вітчизняних кремів від 12 до 24 місяців; для кремів органічної косметики – від 6 до 12 місяців. Відповідність цим критеріям забезпечується введенням комплексних стабілізуючих добавок, які гарантують хімічну, мікробіологічну та фізичну стійкість емульсій, а також суворим дотриманням технологічних параметрів виробництва. Ключовим фактором стійкості такої дисперсної системи є її однорідність та оптимальний розмір частинок (дисперсність). У промислових умовах ці показники досягаються за допомогою процесів емульгування та механічної гомогенізації.

Найбільш сприятливий розмір частинок для емульсійних кремів становить 1–2 мкм. Якщо цей показник перевищує 2–3 мкм, готова продукція набуває матової та крупнозернистої текстури, а також стає схильною до седиментації (розшарування). Натомість системи з ультрадисперсними частинками (менше 1 мкм) виявляють високу вразливість до дії низьких температур.

Технологічна стадія емульгування реалізується за допомогою спеціалізованого устаткування, зокрема реакторів і гомогенізаторів, обладнаних роторно-статорними системами, колоїдними чи роликовими млинами, а також

різноманітними перемішувальними пристроями (мішалки якірного, планетарного типу, лопатеві скребки). Для одержання високоякісних косметичних емульсій суто механічного перемішування зазвичай недостатньо. Щоб сформувати стійку та гомогенну систему з рівномірним розподілом внутрішньої фази, використовують універсальні емульгуючі комплекси, що забезпечені додатковими гомогенізаторами.

Для кожної окремої дисперсної системи розраховують індивідуальні параметри тривалості та потужності гомогенізації. При виготовленні рідких емульсій типу «олія у воді» (о/в) підвищення швидкості перемішування дозволяє подрібнити частинки до тонкодисперсного стану. Проте надмірне реологічне навантаження може призвести до падіння в'язкості через деструкцію гелевої сітки полімерного загущувача, у водному середовищі. Для зворотних емульсій («вода в олії», в/о) характерна протилежна закономірність: інтенсифікація механічної дії та збільшення кількості обертів мішалки зумовлюють зростання показників в'язкості косметичного продукту.

У технологічному циклі виробництва суспензійних кремів, а також засобів на основі зворотних емульсій (типу в/о) обов'язковим етапом є пластична обробка. Вона може здійснюватися шляхом вальцювання або продавлювання крізь спеціальні сита. Дана операція суттєво підвищує естетичні характеристики готового продукту. Зокрема, фільтрація через сита дозволяє ефективно видалити випадкові сторонні домішки та робить кремову масу більш пластичною й рухливою, що значно спрощує її подальше вальцювання.

Окрему увагу в процесі виготовлення косметичних емульсій приділяють контролю температурних параметрів. Це зумовлено потребою рівномірного диспергування та змішування інгредієнтів, які мають суттєві розбіжності в температурах плавлення.

Класична технологія передбачає використання «високо / високотемпературного» режиму. За цієї методики жирову (А) та водну (Б) фази готують окремо, розігріваючи їх до 80–90 °С, після чого здійснюють їхнє змішування (введення фази А у Б або навпаки) за температури близько 80 °С.

Отриману суміш диспергують у гомогенізаторі до досягнення середнього розміру частинок у 1–2 мкм. Подальше механічне оброблення емульсії в процесі її охолодження спрямоване на оптимізацію теплообміну та правильне формування структурної сітки, що визначає консистенцію продукту (зокрема для систем типу в/о). Зниження температури маси радять проводити за умови безперервного низькоінтенсивного перемішування впродовж щонайменше однієї години, оскільки такий підхід є оптимальним для стабілізації форми кремів. Остаточне структурування та загущення системи завершується протягом наступних 24–48 годин.

Додавання термолабільних інгредієнтів і запашників (віддушок) виконують за температури 45 °С, тоді як процес фасування готового продукту здійснюють при 30–32 °С. Головним недоліком цього методу є суттєві часові витрати на нагрівання вихідних фаз та особливо на наступне охолодження кремової маси, що сумарно займає до 70 % усього виробничого циклу. Крім того, на забезпечення теплових процесів витрачається близько 70 % загального обсягу енергоресурсів. З огляду на це, перспективними є альтернативні методи «високо / низькотемпературного» та «низько / низькотемпературного» змішування, які дозволяють суттєво скоротити тривалість процесу та знизити енерговитрати.

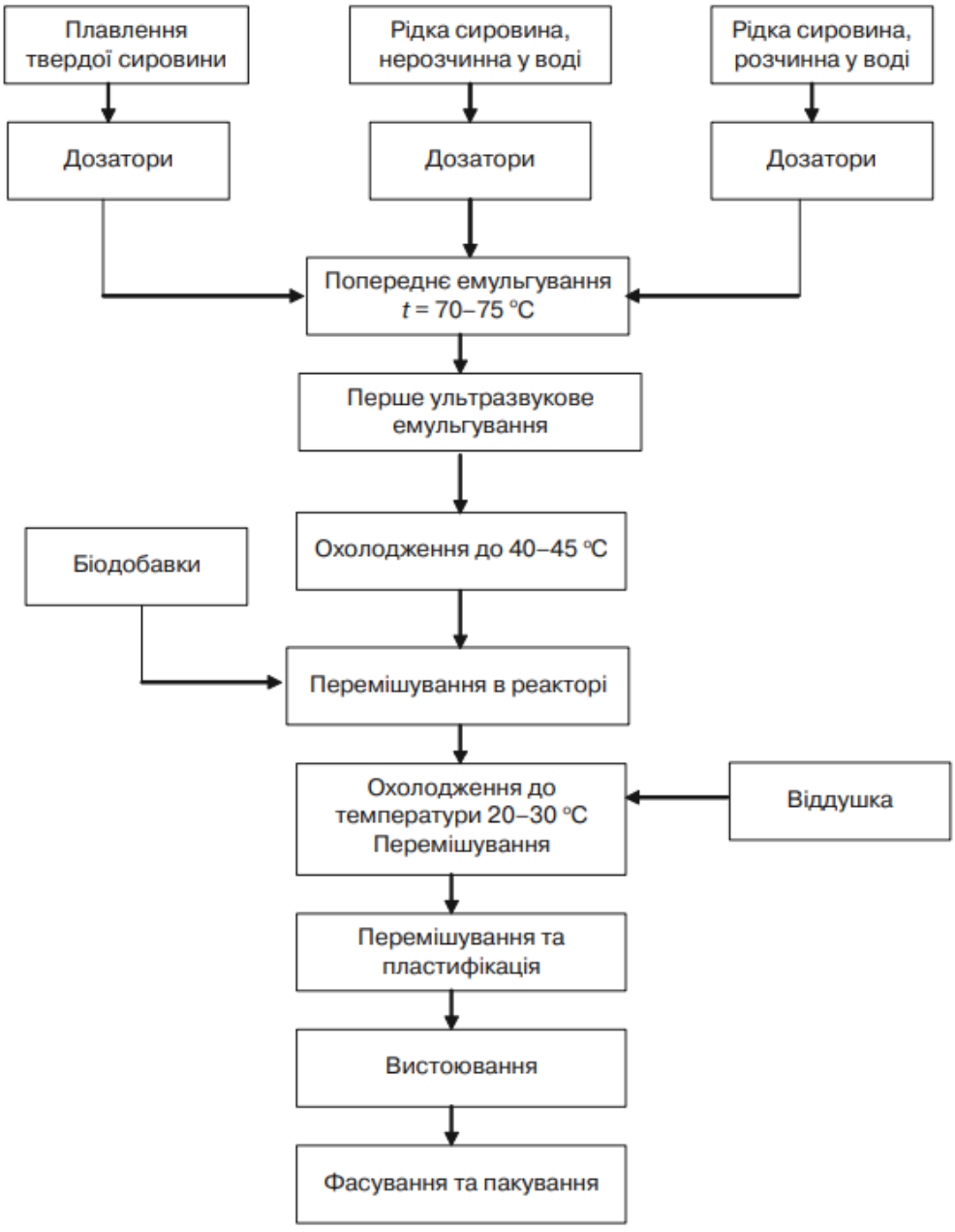
Метод «низько / низькотемпературного змішування» є оптимальним для рецептур, у складі жирової фази яких відсутні компоненти з високою точкою плавлення (наприклад, тугоплавкі гідрофобні сполуки, введення яких вимагає розігріву системи до 70–80 °С). За цієї технології емульгування здійснюється за кімнатної температури в межах 15–30 °С. Так званий «холодний» спосіб виробництва переважно застосовують для рідких емульсійних систем прямого типу о/в (зокрема, для гідрофільного косметичного молочка).

Своєю чергою, сутність «високо / низькотемпературного» емульгування полягає у введенні охолодженої водної фази (15–30 °С) безпосередньо до нагрітої масляної основи, що дозволяє суттєво мінімізувати тривалість

технологічного циклу. Цей підхід є доцільним для рідких зворотних емульсій типу в/о (наприклад, жирного косметичного молочка).

Водночас густі креми обох структурних типів рекомендується виготовляти виключно за традиційним «високо/високотемпературним» режимом, зважаючи на температури плавлення інгредієнтів та необхідні реологічні показники готового продукту.

Загальні технологічні стадії виробництва емульсійних кремів:



Визначення стабільності емульсійного крему

Визначення стабільності емульсійного крему проводиться за методом термостабільності та колоїдної стабільності (ДСТУ ISO/TR 18811:2019 «Косметика. Настанови щодо визначення стабільності косметичних продуктів»).

Випробування на термостабільність проводиться за умов підвищеної температури. До трьох пробірок, об'ємом 5 мл поміщають емульсію, заповнюючи 2/3 об'єму, закривають пробками і поміщають в термостат при температурі 45 ℃ протягом 24 годин. Емульсія вважається стабільною, якщо наприкінці випробування не спостерігається розшарування емульсії на водну та олійну фази.

Випробування на колоїдну стабільність засновано на використанні центрифуги. Дві центрифужні пробірки заповнюють емульсією на 2/3 об'єму та центрифугують зі швидкістю 6000 об/хв. протягом 5 хвилин. Емульсія вважається стабільною, якщо наприкінці центрифугування в пробірках спостерігається виділення не більше однієї краплі водної фази та не більше 0,5 см шару олійної.

Визначення pH емульсійного крему

Величину pH в косметичних кремах густої консистенції визначають згідно ДСТУ ГОСТ 29188.2. Для визначення pH до 5 г наважки емульсійного крему додають 50 мл дистильованої води, суміш ретельно перемішують та визначають pH отриманого розчину на pH метрі, визначення проводять декілька разів для обчислення середнього значення та стандартного відхилення, результати представляються у вигляді (M ± m).

Визначення органолептичних показників емульсійного крему

Визначення органолептичних показників відбувається згідно з національним стандартом ДСТУ 5009:2008 «Вироби парфумерно-косметичні. Правила приймання, відбирання проб і методи органолептичних випробовувань». Консистенцію виробу, визначають у прозорому флаконі під

денним світлом, чи відбитому світлі електронної лампи після перевертання 2-3 разового перевертання флакону. Колір, зовнішній вигляд та однорідність продукту визначають візуально. Запах - органолептичним методом.

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури емульсійного косметичного крему, враховуючі тип шкіри:*

– крем для шкіри обличчя з протизапальними властивостями
– крем для рук пом'якшуючий;
– крем для рук з репаративними властивост ями;
– крем для рук живильний;
– крем трансдермальної дії;
– крем з антиоксидантною дією;
– крем для в’янучої шкіри обличчя;
– крем живильний для шкіри обличчя;
– крем відбілюючий для шкіри обличчя;
– крем зі зволожувальним ефектом для шкіри обличчя.

2. *Представити компонентний склад відповідного емульсійного крему, в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 1).*

Таблиця 1

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об’єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення крему по стадіях.*

4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Гідрофобні речовини розплавляють у стакані на водяній бані до повного розчинення твердих компонентів не доводячи суміш до кипіння (~ 80 ℃).*
6. *Гідрофільні речовини додати до водної фази в другому стакані при нагріванні до ~ 60 ℃.*
7. *Провести емульгування шляхом поєднання обох фаз при інтенсивному перемішуванні, температура обох фаз має бути однаковою! Додати запашні та термолабільні речовини при інтенсивному перемішуванні у суміш з температурою 40–45 ℃.*
8. *Провести визначення показників отриманого відповідно до свого функціонального призначення крему та заповнити таблицю 2:*

Таблиця 2

Характеристики емульсійного крему

Назва показника	Характеристика і норми	Експериментальний крем
Зовнішній вигляд		
Колір		
Запах		
Об’ємна частка етилового спирту, %		
Водневий показник		

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу емульсійного крему та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Надайте загальну характеристику та класифікацію емульсійних кремів.
2. Які особливості косметичного впливу емульсійних косметичних кремів?
3. Надайте характеристику емульсіям залежно від її типу.

4. Які процеси відбуваються з нестабільною емульсією? За рахунок чого досягають стабільності косметичної емульсії?
5. Які групи допоміжних речовин використовуються в емульсійних кремах?
6. Надайте загальну класифікація та функціональне призначення допоміжних та біологічно активних речовин у складі емульсійних кремів.
7. Надайте класифікацію емульсій за здатністю проникати у шкіру.
8. Які компоненти використовуються у олійній фазі? Надати їх характеристику.
9. Надайте класифікацію емульгаторам та основні вимоги щодо їх використання в складі емульсійного крему.
10. Надайте характеристику аніонним емульгаторам.
11. Надайте характеристика катіонним емульгаторам.
12. Надайте характеристику амфолітним емульгаторам.
13. Надайте характеристику неіоногенним та полімерним емульгаторам.
14. Який принцип використання консервантів? Надати характеристику.
15. Надайте характеристику БАР – ферменти, амінокислоти, мінеральні речовини, що використовуються у складі емульсійних кремів.
16. Які вітаміни і для чого використовуються в складі емульсійних кремів?
17. Вплив вмісту води на функціональне призначення емульсійних кремів.
18. Особливість дії емульсійних кремів – гідратантів: механізм дії та приклад речовин, що використовуються для цієї мети.
19. Вплив факторів дисперсності та гомогенності на стабільність емульсійних кремів.
20. У яких випадках і навіщо використовується стадія пластичної обробки?
21. У чому суть високо/високотемпературного методу одержання емульсійних кремів?
22. Яка відмінність у технології отримання емульсійних кремів низько/низькотемпературним методом та високо/низькотемпературного емульгування?
23. Перелічити загальні технологічні стадії виробництва емульсійних кремів.

24. Суть методів визначення стабільності, pH та органолептичних показників емульсійних кремів.
25. Які ще показники якості та методи контролю використовуються для косметичних емульсійних кремів?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

ВИГОТОВЛЕННЯ ЖИРОВОГО КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інформативний ресурс

ЖИРОВІ КРЕМИ. У сучасній косметології застосування засобів даної групи здебільшого обмежується їхнім залученням як дисперсійної основи для виготовлення суспензійних кремів.

Їх застосування засноване на дії жирів і жироподібних речовин, особлива увага при використанні даних компонентів у кремах приділяється їх властивостям і якості. Використовується сировина натурального та синтетичного походження, залежно від необхідного рівня впливу готового косметичного продукту.

При складанні рецептур жирових кремів використовують рослинні олії (оливкову, мигдальну, персикову), ланолін, спермацет, бджолиний віск, мінеральні олії (вазелінове, парфумерне), вазелін, парафін, церезин, стеарин та інші речовини гідрофобного характеру (табл. 1).

Таблиця 1

Рецептура деяких основ для жирових кремів

Скалд, %	Рецептура						
	1	2	3	4	5	6	7
Віск бджолиний	10	5	7	–	12	10	–
Кісточкова олія	60	65	48	–	68,5	40	–
Саломас кашалотовий	20	15	–	20	–	12,5	30
Спермацет	10	10	10	–	12	10	15
Ланолін безводний	–	5	5	–	7,5	7,5	5
Вазелін	–	–	–	60	–	–	–
Кукурудзяна олія	–	–	10	5	–	–	–
Церезін	–	–	10	5	–	–	–
Касторова олія	–	–	10	10	–	20	47
Лляна олія	–	–	–	–	–	–	3

Шляхом різних комбінацій даних компонентів можливе одержання великої кількості кремів та жирових основ. Під час розробки рецептур таких кремів враховується в'язкість, температура плавлення, липкість. М'яка консистенція крему повинна визначати його органолептичні, споживчі властивості та забезпечувати косметичну ефективність продукту.

Специфічною категорією засобів у косметичній індустрії є косметичні ВАЗЕЛІНИ, що призначені чинити пом'якшувальну дію на епідерміс шкіри обличчя та рук, а також для захисту шкірного покриву від несприятливих чинників навколишнього середовища. З хімічного погляду штучні вазеліни є композиційними сплавами твердих (парафін, церезин) та рідких (вазелінова й парфумерна олії) вуглеводнів; іноді до їхнього складу інтегрують природний аналог. Натуральний вазелін (*Petrolatum*) отримують під час переробки нафтової сировини. Він є сумішшю рідких, напівтвердих і твердих аліфатичних вуглеводнів, що описуються загальною хімічною формулою $C_nH_{(2n+2)}$.

Основні властивості вазеліну:

- ✓ Оклюзивний агент: утворює на шкірі щільний гідрофобний шар, що мінімізує втрату вологи.
- ✓ Емолент/захисний засіб: пом’якшує шкіру і захищає від подразнень та втрати вологи.
- ✓ Висока стабільність та інертність — не піддається окисненню, не викликає реакцій при правильному очищенні.

Для оптимізації реологічних властивостей (підвищення в'язкості) косметичного вазеліну та недопущення утворення крапель рідких вуглеводнів на його поверхні, у процесі виробництва додають 10–20% очищеного петролатуму. На ринку цей засіб представлений як базовий індивідуальний продукт, а також у вигляді борного чи ароматизованого вазеліну, що застосовуються для масажу та пом'якшення епідермісу.

Борний вазелін поєднує в собі 97–98,5% маси основи, 1% ароматизатора та 0,5–2% борної кислоти, що забезпечує протимікробну дію продукту. Формула

запашного вазеліну складається виключно з основної речовини (99%) та віддушки (1%).

Варіанти рецептур косметичних вазелінів залежно від компонентів та їх співвідношення представлені у таблиці 2:

Таблиця 2

Рецептура косметичних вазелінів

Назва компонента, %	Номер рецептури				
	1	2	3	4	5
Церезин білий	17	30	12	15	10
Парафін	5	-	5	5	4
Парфумерна олія	78	70	83	80	76
Петролатум	-	-	-	-	10

Технологічний процес виробництва косметичних вазелінів аналогічний технології жирових кремів. Технологія виготовлення жирових кремів включає наступні стадії виробництва, що представлені на рисунку 1:

Рис. 1. Схема операцій виробництва жирних кремів та косметичних вазелінів

Оцінку якості крему косметичного на жировій основі проводять згідно ДСТУ 4765:2007 «Креми косметичні. Загальні технічні умови» за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, pH, температура крапліпадіння.

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури вазеліну косметичного та крему на жировій онові для отримання наступних продуктів:*

- крем захисний для рук;
- крем пом'якшуючий для рук;
- вазелін косметичний запашний;
- вазелін косметичний борний.

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту, в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 3).*

Таблиця 3

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об’єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення продукту по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Попередньо подрібнений церезин та парафін помістити до хімічного стакану, додати відповідну масу вазелінової олії та нагріти на водяній бані до повного розтоплення твердих компонентів (суміш має стати прозорою). Нагрівання на водяній бані здійснюється при температурному режимі: 80–90˚С.*

6. *Стакан з розтопленою сумішшю переносять з водяної бані до термоізоляційного кожуху під тихохідну мішалку, обережно опускають мішалку в суміш. Вмикають мотор та перемішують протягом 10 хвилин. При охолодженні суміші вона набуває мутності завдяки процесу кристалізації тугоплавких інгредієнтів. При досягненні температури 40–45℃ вводять порошкоподібну борну кислоту або ефірну олію та перемішують ще 1 хвилину.*
7. *Провести визначення показників отриманого крему та заповнити таблицю 4:*

Таблиця 4

Характеристики продукту на жировій основі

Назва показника	Характеристика і норми	Експериментальний продукт
Зовнішній вигляд		
Колір		
Запах		
pH		
Температура крапліпадіння		

Визначення температури крапліпадіння

Методика визначення:

1. Підготовка зразка:
   з поверхні крему знімають верхній шар (2–5 мм). Беруть кілька проб по 0,5–1 г, поміщають у фарфорові чашки або склянки. Продукт розплавляють до температури, що перевищує очікувану температуру карапліпадіння на 10–15 °С, уникаючи піни та бульбашок.
2. Заповнення чашки:
   розплавлений продукт наливають у чашку при відсутності бульбашок, охолоджують до затвердіння (≈ 20 ± 2 °С).

3. Вимірювання:

   чашку з твердим зразком встановлюють у прилад із термостатом; термометр занурюється в продукт. Нагрів ведуть зі швидкістю не більше 1 °С/хв. Фіксують температуру, при якій падає перша крапля розплавленого продукту.

4. Обробка результатів:

   вимірювання проводять не менше 2 визначень. Як підсумковий результат беруть середнє арифметичне; розбіжність між паралельними визначеннями має бути не більше 2 °С.

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу продукту на жировій основі та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Що собою уявляють жирові креми? Яка їх область застосування?
2. Які рослинні олії використовуються в складі рецептур жирових кремів?
3. Що уявляють собою косметичні вазеліни? Чим відрізняється натуральний вазелін від косметичного вазеліну? Які косметичні вазеліни ви знаєте?
4. Надайте основні властивості натурального вазеліну.
5. Надайте постадійно технологічний процес виготовлення жирних кремів і вазелінів.
6. За якими показниками надається оцінка якості жирового крему? Як вимірюється температура крапліпадіння?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ВИГОТОВЛЕННЯ СУСПЕНЗІЙНОГО КОСМЕТИЧНОГО КРЕМУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інформативний ресурс

СУСПЕНЗІЙНІ КРЕМИ. Особливістю суспензійних косметичних продуктів є використання в якості дисперсійної фази твердих речовин не розчинних у воді та жирах, які називаються наповнювачами.

Суспензійні креми уявляють собою гетерогенні системи, які складаються з тонкодисперсної твердої фази, що рівномірно розподілена в жировій фазі або в емульсії.

Залежно від функціонального призначення в якості твердої фази можуть виступати наступні складові:

- абразивні речовини, так звані відшелушуючі компоненти для механічної очистки шкіри (подрібнені кісточки плодів та горіхи; подрібнене насіння; біорозкладні гранули; рослинні порошки; кремнезем; пемза та інші);
- пігменти, які виконують різний функціонал від надання кольору шкіри (маскування, корекція тону) та кольору самого продукту до терапевтичного, захисного ефекту (табл. 1):

Таблиця 1

Роль пігментів у складі суспензійного крему

Назва пігменту	**Колір**	**Функція в суспензійному кремі**
Жовтий оксид заліза	Жовтий	Створення теплого підтону шкіри
Червоний оксид заліза	Червоно-коричневий	Надання здорового рум'янцю, корекція сірого тону
Оксид хрому	Зелений	Маскування почервонінь (антикупероз)
Діоксид титану	Білий	Освітлення відтінку, створення щільності (opacity), SPF

Каламін	Блідо-рожевий	Заспокійлива дія, візуальне маркування зони нанесення
Бета-каротин, лікопін.	Жовтий, оранжевий	Антиоксидантна дія, стимуляція процесів відновлення шкіри, привабливий колір продукту
Антоціани	Рожеві, фіолетові або сині відтінки	Зміцнення капілярів, та уповільнення старіння, привабливий колір продукту
Хлорофіл	Зелений	Антиоксидантна, антибактеріальна та ранозагоюча дія, привабливий колір продукту
Куркумін	Яскраво-жовтий	Антиоксидантна, протизапальна дія, привабливий колір продукту

– речовини, що контролюють жирність шкіри та виступають в якості матуючих агентів: каолін – фективно вбирає шкірний жир (себум) і звужує пори; тальк – покращує ковзання крему по шкірі та прибирає блиск; крохмаль (кукурудзяний або рисовий) – натуральний адсорбент себуму.
– речовини, що створюють оптичні ефекти на шкірі за рахунок заломлення світла: слюда (Mica) – тонкі пластинчасті кристали, що створюють перламутровий блиск; нітрид бору – створює ефект м'якого фокусу (soft-focus), візуально «стираючи» зморшки за рахунок розсіювання світла.
– речовини неорганічної природи, що надають терапевтичну дію та/або поліпшують структуру крему: сірка осаджена – проти акне для підсушування та дезінфекції; бентоніт – структурує крем та є адсорбентом для токсинів.
– механічні УФ-фільтри – речовини, що виконують захисну функцію на поверхні шкіри від УФ-променів шляхом їх віддзеркалення: оксид цинку – забезпечує широкий спектр захисту від UVA та UVB променів (часто використовується в дитячих кремах і засобах для чутливої шкіри);

мікронізований діоксид титану – спеціально подрібнений до наночастинок, щоб крем не залишав білих розводів, але відбивав ультрафіолет.

Класифікація косметичних кремів на суспензійній основі залежить від того, який принцип покладено в її основу:

За функціональним призначенням:

- ✓ гігієнічні,
- ✓ лікувально-профілактичні,
- ✓ декоративні

За областю застосування:

- ✓ шкіра лиця,
- ✓ шкіра рук,
- ✓ шкіра ніг,
- ✓ шкіра зони декольте,
- ✓ шкіра тіла
- ✓ придатки шкіри.

За формою випуску:

- ✓ кремоподібні
- ✓ гелеподібні
- ✓ пастоподібні

Косметичний ефект засобів на основі суспензій реалізується на двох рівнях впливу на шкіру: епідермальному та трансепідермальному. Епідермальний рівень характерний для скрабів, декоративної косметики, відбілюючих та фотозахисних кремів і зумовлений наявністю кристалічних речовин дисперсної фази – абразивів, сорбентів та фізичних світлофільтрів. Ці компоненти нерозчинні у воді та ліпідах, мають нижчий ступінь дисперсності порівняно з емульсійними системами та, відповідно, обмежену проникність через роговий шар епідермісу. Трансепідермальний рівень дії, властивий переважно маскам, зазвичай зумовлений біологічною активністю речовин, що входять до складу

косметичних засобів, які здатні впливати на шкіру в зоні їх функціонального застосування.

Стійкість суспензійних кремів значною мірою визначається ступенем дисперсності твердої фази, яка повинна бути ретельно подрібнена. Для запобігання осіданню частинок і забезпечення агрегативної стійкості до складу суспензійних кремів вводять емульгатори, зокрема бджолиний віск, цетиловий спирт, металеві мила, тощо. У разі виготовлення суспензійних кремів на емульсійній основі концентрацію емульгаторів у рецептурі збільшують, щоб запобігти дестабілізації емульсійної системи, спричиненій наявністю частинок твердої дисперсної фази.

З метою покращення стабільності суспензійних кремів також використовують загущувачі для підвищення в’язкості дисперсійного середовища, які обираються залежно від його природи.

Для гідрофільного середовища раціональним є залучення гідрофільних гелеутворювачів — похідних целюлози, кремнієвих, альгінових чи акрилових кислот, які забезпечують колоїдний захист суспендованих частинок. Паралельно для підвищення консистенції та стійкості таких засобів використовують неводні розчинники (гліцерин, силікони, поліетиленоксид, пропіленгліколь). Вони покращують утримання кристалічних речовин у підвішеному стані, посилюючи захисну й очисну дію крему.

У випадку ліпофільних (гідрофобних) систем стабілізації досягають додаванням тугоплавких структуроутворювачів, наприклад, натуральних або штучних восків, а також компонентів, що оптимізують розподіл наповнювачів.

Якщо роль дисперсійного середовища виконує емульсійна матриця, її фізичну стабільність підтримує система емульгаторів і стабілізаторів, де поверхнево-активні речовини (ПАР) додатково полегшують диспергування твердої фази. Оптимальний розмір частинок у готовому продукті забезпечується суворим контролем технології виробництва.

Фізико-хімічні властивості та природа дисперсійного середовища є визначальними чинниками для технології виготовлення суспензійних кремів. На

рисунках 1–3 відображено схеми технологічних процесів виготовлення відповідних кремів.

Особливість виготовлення емульсійних кремів полягає в тому, що спочатку формується емульсійна основа, і лише після цього вводиться тверда дисперсна фаза (рис. 1).

Рис. 1. Схема технологічного процесу виготовлення суспензійних кремів

Особливістю виготовлення емульсійного крему на водній основі є відсутність етапу емульгування та формування водної фази — формується пряма ліпофільна суспензія (рис. 2).

Рис. 2. Схема технологічного процесу виготовлення суспензійних кремів на жировій основі

Основною відмінністю технології виготовлення емульсійних кремів на гелевій основі є те, що формується структурована гелева матриця, яка сама виконує роль стабілізатора суспензії (рис. 3). В якості гелеутворювачів використовуються синтетичні речовини: Carbomer 934, 940, 980 (найчастіше як основа гелю-матриці); напівсинтетичні: гідроксіетилцелюлоза (HEC), гідроксипропілметилцелюлоза (HPMC), натрієва карбоксиметилцелюлоза (Na-CMC) (як класичні стабілізатори суспензій); природні та напівприродні полісахаріди: натрію альгінат, ксантан (ля підвищення структурної в’язкості);

блок-співполімери – полімери з комбінованими властивостями: Poloxamer 407 (Сучасні гелеві системи).

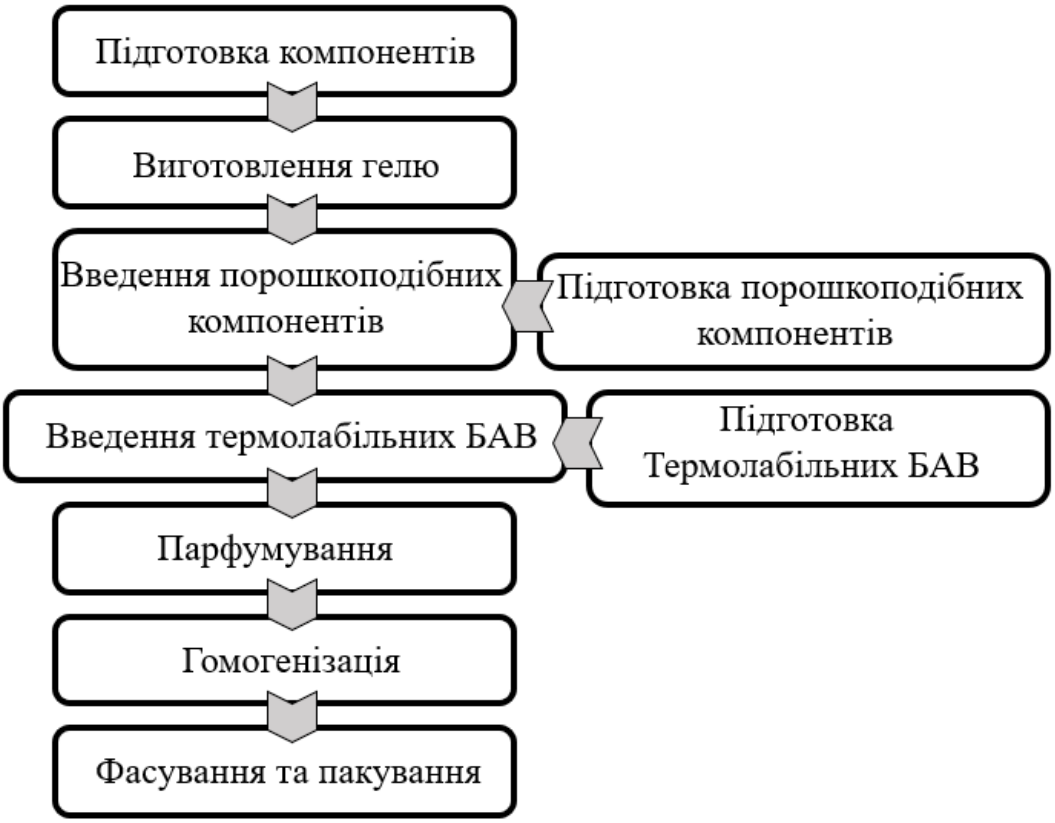


Рис. 3. Схема технологічного процесу виготовлення суспензійних кремів на гелевій основі

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури суспензійного косметичного крему:*

– крем з протизапальними властивостями для жирної шкіри обличчя;
– крем з протизапальними властивостями для сухої шкіри обличчя;
– крем для проблемної шкіри (anti-acne);
– ранозагоювальний та репаративний суспензійний крем;
– захисний дерматологічний суспензійний крем (бар’єрний);
– крем з УФ-фільтром;

2. *Представити компонентний склад відповідного емульсійного крему, в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 2).*

Таблиця 2

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об'єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення крему по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Залежно від основи крему:*

- (а) Виготовлення крему на емульсійній основі:

(а.1). Окремо готуються водна та олійна фаза, здійснюється процес емульгування шляхом додавання водної фази до жирової невеличкими порціями при перемішуванні в теплоізоляційному кожусі. (див. лабораторну роботу № 2).

(а.2). Обережно при перемішуванні засипають в отриману емульсійну основу порошкоподібну дисперсну фазу.

- (б) Виготовлення крему на жировій основі:

(б.1) Виготовлення олійної фази (див. лабораторну роботу № 3).

(б.2) Обережно при перемішуванні засипають в отриману жирову основу порошкоподібну дисперсну фазу.

- (в) Виготовлення крему на гелевій основі:

(в.1) Готують гелеву основу шляхом нагрівання на водяній бані дистильованої води (t ~ 20-40 ℃, відповідно до рецептури), при перемішуванні додаються зволожувачі (гліцерин, пропіленгліколь, сорбітол) та водорозчинні стабілізатори або хелатуючі агенти (за потреби. Суміш перемішують до повної однорідності.

(в.2) Обережно повільно та рівномірно вносять у водну фазу при інтенсивному перемішуванні вводяться відповідні гелеутворювачі (залежно від рецептури: карбомери, гідроксіетилцелюлоза, ксантанова камедь, натрієва сіль карбоксиметилцелюлози тощо).

(в.3). Після внесення гелеутворювача систему витримують при помірному перемішуванні протягом 20–60 хв (або відповідно до вимог конкретного полімеру) для гідратації макромолекул та формування первинної просторової сітки гелю.

(в.4). Обережно при перемішуванні засипають в отриману жирову основу порошкоподібну дисперсну фазу.

6. *Введення відповідних ароматизаторів.*
7. *Гомогенізують крем при високих обертах (максимальна швидкість) протягом 10 хвилин.*
8. *Охолодження готового продукту.*
9. *Провести визначення показників відповідного отриманого крему та заповнити таблицю 3:*

Таблиця 3

Загальна таблиця показників якості суспензійних кремів

Показник	Характеристика показника	Суспензійний крем, виготовлений на відповідній основі		
		емуль-сійна	жиро-ва	геле-ва
Зовнішній вигляд	Візуальна оцінка консистенції та структури (однорідна кремоподібна маса без грудок і видимих частинок)			
Колір	Органолептична оцінка (властивий рецептурі, рівномірний по всій масі)			

Запах	Органолептична оцінка (властивий застосованим інгредієнтам)			
Однорідність (дисперсність суспензії)	Мікроскопічна або візуальна оцінка розподілу твердої фази (частинки твердої фази рівномірно розподілені)			
Механічні включення	Візуальний контроль (Не допускаються)			
Стійкість суспензії до розшарування	Візуальний контроль після витримування			
Колоїдна стабільність	Випробування центрифугуванням			
Термо-стабільніст	Витримування при підвищеній температурі з подальшою оцінкою			
pH	Для систем з водною фазою			
Розмір частинок твердої фази	Мікроскопічне або інструментальне визначення			

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу суспензійного крему на відповідній основі та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Надайте загальну характеристику суспензійних кремів.
2. Які складові можуть використовуватись у рецептурі суспензійних кремів залежно від їх функціонального призначення? Що використовується в якості абразивних речовин і для чого?
3. Які пігменти застосовуються у складі суспензійного крему, в чому їх функціонал?
4. Надайте характеристику речовинам, які використовуються як матуючи агенти у складі суспензійних кремів?
5. Які речовини у складі суспензійного крему мають оптичні ефекти на поверхні шкіри? Який механізм їх дії?
6. Для чого у складі суспензіного крему використовується сірка осаджена та бентоніт?
7. Які сполуки використовуються у складі суспензійного крему як механічні УФ-фільтри? В чому механізм їх дії?
8. Надайте класифікації суспензійним кремам.
9. На чому засновано епідермальний косметичний ефект косметичного продукту? Що це за косметичні продукти?
10. На чому засновано трансепідермальний косметичний ефект косметичного продукту? Що це за косметичні продукти?
11. Що впливає на стійкість суспензійних кремів?
12. Які фактори використовуються для підвищення стабільності суспензійних кремів при наявності гідрофільного дисперсійного середовища?
13. Які фактори використовуються для підвищення стабільності суспензійних кремів при наявності ліпофільного дисперсійного середовища?
14. Навести поетапно технологію виготовлення суспензійних кремів на емульсійній основі. В чому полягає особливість їх виготовлення?
15. Навести поетапно технологію виготовлення суспензійних кремів на жировій основі. В чому полягає особливість їх виготовлення?

16. Навести поетапно технологію виготовлення суспензійних кремів на гелевій основі. В чому полягає особливість їх виготовлення? Які гелеутворювачі використовуються?
17. За якими показниками встановлюється якість суспензійних кремів для різних типів основи?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ВИГОТОВЛЕННЯ ЛІКУВАЛЬНОЇ КОСМЕТИЧНОЇ МАСКИ ТА СКРАБУ

Інформативний ресурс

МАСКИ — особлива група косметичних препаратів, які використовуються для інтенсивного догляду за шкірою у вигляді емульсії, гелю, порошку тощо, що призначені для відбілювання, харчування, стимулювання та інших потреб.

Залежно від того, який принцип покладено в класифікацію масок вони можуть розрізнятися за наступними характеристиками (рис. 1):

Рис. 1. Сучасна класифікація масок

Маски – це унікальний косметичний продукт: деякі засоби змиваються водою, інші можна знімати у вигляді плівки.

- ✓ Маски, що змиваються, видаляються зі шкіри теплою водою через 15-30 хвилин після нанесення. Вони зазвичай містять нерозчинні абсорбуючі матеріали, такі як глина, оксид цинку, каолін та інші. Дані маски можуть ефективно поглинати шкірне сало і, отже, насамперед, рекомендуються для

користувачів із жирною шкірою. Деякі маски, що змиваються, засновані на зволожуючих та/або очищаючих добавках, що утворюють висушений шар на шкірі. Вони більш корисні для користувачів із сухою шкірою.

- ✓ Маски у вигляді плівки виготовлені з еластичних речовин, таких як полівініловий спирт, або речовин на основі гуми, таких як латекс. Коли ці маски висихають на шкірі, вони тверднуть і утворюють тонку, гнучку і прозору плівку на шкірі. Цю плівку можна легко зняти з поверхні шкіри. Їхня головна перевага полягає в тому, що вони збільшують вміст вологи в шкірі, шляхом пригнічення випаровування вологи. З цієї причини ці маски рекомендуються для осіб з більш сухою шкір обличчя.

Маски мають більш інтенсивний вплив на шкіру в порівнянні з іншими косметичними засобами: деякі маски пом'якшують шкіру, живлять її, інші вбирають шкірні виділення, надають знежирювальну і в'яжучу дії, сприяють відлущування рогових лусочок. Маски мають тонізуючу та зміцнювальну дію, сприяючи підвищенню пружності шкіри. Більшість масок чинять активізуючу дію на кровообіг шкіри та покращують її забезпечення поживними речовинами. Враховуючи інтенсивність дії та короткочасність ефекту, маски рекомендується наносити не більше 1–2 разів на тиждень. Виняток становлять м'які креми-маски, які можна використовувати щодня. Незалежно від призначення тривалість дії масок становить певний час (10–20 хв.) При недотриманні часового інтервалу у структурі шкіри можуть початися трофічні зміни, пов'язані з порушенням функцій шкіри.

Основа рецептури для масок (носій) забезпечує формування структури маски та доставку активних інгредієнтів, найбільш розповсюджені: вода очищена; гідролати; гелеві основи (карбомер, ксантанова камедь, гідроксіетилцелюлоза, альгінати); емульсійні основи типу О/В або В/О. Для підвищення вмісту вологи в роговому шарі, підтримки зволожуючого фактору шкіри, застосовуються в складі маски зволожуючі агенти: гліцерин; пропіленгліколь, бутиленгліколь; сечовина; натрію гіалуронат; пантенол.

В якості емолентів та оклюзивів для зменшення трансепідермальної вологи використовуються пом’якшувальні та захисні інгредієнти: рослинні олії; ізопропілміристат, каприл/капринові тригліцериди; сквалан; воски; вазелін, ланолін. Для зниження подразнення та почервоніння у складі масок використовують заспокийливі та протизапальні компоненти: алантоїн; бісаболол; екстракти ромашки, календули, алое вера; пантенол. В якості антиоксидантних сполук застосовуються таки компоненти, як: токоферол (вітамін Е); аскорбілфосфат натрію, аскорбінова кислота; поліфенольні та флавоноїдні екстракти рослин, що захищають клітини шкіри від оксидативного стресу. Антивікові (анти-ейдж) компоненти у складі масок представлені такими речовинами, як: пептидні комплекси; ретинол та його похідні; коензим Q10; ніацинамід, що призначені для покращення пружності та мікрорельєфу шкіри. Для регулювання синтезу меланіну або прискорення оновлення епідермісу, використовують так звані освітлювачі та вирівнювачі тону шкіри: арбутин; ніацинамід; койєва кислота; екстракти з високим вмістом поліфенолів. Очищувальні та абсорбуючі компоненти (особливо в детокс-масках) представлені такими компонентами, як: каолін; бентоніт; діоксид кремнію; активоване вугілля. Кератолітичні та ексфоліантні компоненти застосовуються для забезпечення м’якого процесу відлущування: молочна, гліколева, мигдальна кислоти; саліцилова кислота; ферменти (папаїн, бромелаїн).

Технологія косметичних масок визначається формою випуску та аналогічна технології косметичних препаратів відповідної форми випуску.

Зараз набувають популярності так звані тканинні маски (на тканинній основі), які забезпечують оклюзійний ефект, точне дозування активної фази, швидкий косметичний результат і високу гігієнічність процедури, завдяки унікальному поєднанню активної есенції та подальшого імпрегнування нею спеціальної нетканої основи з індивідуальним герметичним пакуванням (рис. 2).

Рис. 2. Схема технологічного процесу виготовлення масок на тканинній основі

Контроль якості готової продукції проводять за такими показниками:

- органолептичний контроль;
- контроль pH есенції;
- перевірку маси наповнення;
- мікробіологічний контроль;
- перевірку герметичності упаковки.

СКРАБ — косметичний засіб зі специфічною дією, так званим абразивним ефектом, призначений для злущування ороговілих клітин з поверхні шкіри, сприяючи тим самим її природному оновленню. До складу скрабів входять дрібні тверді частинки, які забезпечують легкий косметичний пілінг (ексфоліацію). Скраби є суспензією, яка виготовляється в своїй більшості на основі емульсій типу масло-у-воді або гелів, які містять дрібні частинки натурального або синтетичного походження. Скраби призначені для глибокого очищення шкіри,

включаючи відлущування шкіри від стирання частинками, а також полірування шкіри.

Важливо мати на увазі, що шкіра регулярно і безперервно оновлюється; таким чином, додаткові засоби, що відлущують, не повинні використовуватися щодня. Вони впливають на шкірний бар'єр і можуть призвести до пошкодження при надто інтенсивному використанні. Масаж та втирання даних засобів у шкіру повинні виконуватися з граничною ретельністю та м'якістю та у суворій відповідності до інструкцій виробника.

За своєю класифікацією скраби поділяються відповідно до наступних характеристик (рис. 3):

Рис. 3. Сучасна класифікація скрабів

У цій групі косметичних засобів найчастіше використовують абразивні речовини, кератолітики, відбілюючі речовини, ефірні олії, екстракти рослин та вітаміни.

Будь-який скраб складається з абразивної фази, основи (водної/гелевої/емульсійної), зволожувально-пом’якшувального комплексу, стабілізуючих компонентів та допоміжних речовин (консерванти, аромат,

регулятори pH). Основні компоненти скрабу за функціональним призначенням представлені у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Приклади груп компонентів в складі скрабу за функціональним призначенням

Функціональне призначення	Група компонентів	Приклади речовин / сировини
Абразивна (екфоліантна) дія	Тверді абразивні частинки	Подрібнені кісточки абрикоса, мигдалева шкаралупа, порошок волоського горіха, цукор, морська сіль, кава мелена, бамбуковий порошок, кремнієві мікросфери, часточки поліетилени, часточки селікогелю…
Кератолітична дія (хімічне та ферментативне відлущення, підсилення дії абразивів)	Кератолітики та ензими	Саліцилова кислота, молочна кислота, гліколева кислота, сечовина (карбамід), папаїн, бромелаїн
Відбілююча та/або депігментуюча дія (зменшення гіперпігментації, вирівнювання тону шкіри)	Відбілюючі (інгібітори меланогенезу, освітлюючі агенти)	Ніацинамід, арбутин, екстракт солодки (глабридин), азелаїнова кислота, похідні вітаміну С (аскорбілглюкозид, натрію аскорбілфосфат)
Основа (дисперсійне середовище)	Водна, гелева або емульсійна основа	Очищена вода; гелі на карбомерах або ксантановій

		камеді; емульсійна база типу о/в
Зволожувальна дія	Гумектанти	Гліцерин, пропіленгліколь, бутиленгліколь, сорбітол, натрію лактат
Пом’якшувальна та відновлювальна дія	Пом’якшувальна та відновлювальна дія	Олія жожоба, мигдалева олія, оливкова олія, масло ши, каприлові/капринові тригліцериди
Очищувальна та піноутворююча дія (за потреби)	Поверхнево-активні речовини	Кокоглюкозид, лаурилглюкозид, натрію кокоілглутамат
Стабілізація системи безжирової основи	Загусники, гелеутворювачі, структуроутворювачі	Карбомер, ксантанова камедь, гідроксиетилцелюлоза
Стабілізація емульсії (для крем-скрабів)	Емульгатори	Гліцерилстеарат, цетеариловий спирт + емульгаторний комплекс, полісорбати та інші ПАР
Біологічна (доглядова) дія	Активні інгредієнти, у тому числі антиоксиданти	Екстракт алое, екстракт ромашки, Екстракт зеленого чаю, пантенол, алантоїн, токоферол (вітамін Е), аскорбілпальмітат, екстракт розмарину
Органолептичні властивості	Ароматизатори, барвники	Ефірні олії (лаванди, апельсина), парфумерні композиції, косметичні барвники

Мікробіологічна стабільність	Консерванти	Феноксіетанол, бензиловий спирт, калію сорбат, натрію бензоат

Особливості технології створення скрабів визначаються формою готового косметичного продукту та типом середовища, у якому розподілені абразивні частинки (емульсія або гель). Цей процес є ідентичним до раніше розглянутої технології виготовлення косметичних препаратів із відповідною структурою.

Контроль якості скрабів проводиться відповідно до вимог аналітичної документації ДСТУ 4315:2004 «Засоби косметичні для очищення шкіри та волосся. Загальні технічні умови», за органолептичними показниками (колір, запах, зовнішній вигляд) та фізико-хімічними показниками: pH, термостабільність, колоїдна стабільність, масова частка гліцерину, масова частка води та летких речовин (табл. 2).

Таблиця 2

Показники якості скрабів

Показник	Характеристика та норми
Зовнішній вигляд, колір	Маса з рівномірно розподіленим абразивом (від білого то темно-брунатного кольору)
Запах	Специфічний для кожного косметичного засобу
Термостабільність	Стабільний
Колоїдна стабільність	Стабільний
Масова частка гліцерину, % не більше	30,0
Масова частка води та летючих речовин, %	20,0–95,0
pH	5,0-9,0

Гарантійний термін зберігання – 12 місяців з моменту виготовлення.

Методи випробувань

Зовнішній вигляд і колір скрабів визначають шляхом перегляду проби, яка нанесена тонким, рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу.

Запах визначають органолептичним методом.

Масову частку води і летких речовин визначають гравіметричним методом.

Колоїдну стабільність визначають методом центрифугування.

Визначення термостабільності. Метод заснований на розподілі емульсії на жирову та водну фази при підвищеній температурі. Три пробірки або циліндра місткістю 25 $см^3$ наповнюють на 2/3 зразками, що досліджуються, поміщають у термостат з температурою 40–42 °С і витримують протягом 24 годин. Засіб вважається стабільним, якщо після термостатування в пробірках немає виділення водної фази, допускається виділення шару масляної фази не більше 0,5 см.

Визначення масової частки гліцерину проводиться титрометричним методом. Періодатно-йодометричний метод визначення гліцерину (окиснення гліцерину періодатом з подальшим йодометричним титруванням).

Водневий показник визначають потенціометричним методом. Метод заснований на вимірі різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним та порівнянням), зануреними в досліджувану пробу.

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури маски:*

– маска зі зволожуючою дією для жирної шкіри
– маска зі зволожуючою дією для сухої шкіри
– маска з протизапальними властивостями для жирної шкіри обличчя;
– маска з протизапальними властивостями для сухої шкіри обличчя;
– маска з протизапальними властивостями для чутливої шкіри обличчя;
– антивікова маска для жирної шкіри обличчя;
– антивікова маска для сухої шкіри обличчя;
– антивікова маска для чутливої шкіри обличчя.

рецептури скрабу:

- скраб на основі абразивних речовин;
- скраб з додаванням кератолітичних речовин;
- скраб з вмістом видбілюючих речовин.

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 3).*

Таблиця 3

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об'єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення крему по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Навести технологію виготовлення відповідного засобу з урахуванням попередніх лабораторних робіт.*
6. *Провести визначення показників якості відповідного отриманого продукту, застосовуючи методи визначення характеристик якості та оформити результати у вигляді таблиці.*

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу відповідного косметичного виробу та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Надайте визначення маскам, як виду косметичної продукції.
2. Які класифікації використовуються для масок і за яким принципом?
3. Надайте характеристику маскам, що змиваються водою і тим, що знімаються зі шкіри у вигляді плівки. В чому їх переваги і недоліки?
4. Що відрізняє маски від інших косметичних засобів по догляду за шкірою?
5. Які складові входять до основи рецептури масок косметичних? Надайте їм характеристику.
6. Що собою уявляють тканинні маски? Надайте характеристику та основні етапи технології виготовлення.
7. За якими показниками здійснюється контроль якості масок?
8. Надайте визначення скрабам, як виду косметичної продукції. В чому їх особливість?
9. Які існують класифікації скрабів?
10. Які основні компоненти входять до складу скрабів, залежно від їх функціонального призначення? Наведіть приклади.
11. Надайте характеристику основним етапам технології виготовлення скрабів. Чим вона визначається?
12. За якими показниками встановлюється контроль якості скрабів? Охарактеризуйте сутність відповідних методів випробувань.

ЛІКУВАЛЬНО-КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ПІННОМИЮЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета лабораторних робіт: формування у здобувачів теоретичних і практичних комплексних знань щодо основних принципів розробки рецептури відповідних лікувально-косметичних засобів піномиючого призначення для догляду за шкірою та її придатками, складання раціональної технології виготовлення відповідно вимогам нормативно-технічної документації, здійснення контролю якості продукції, визначення перспектив розвитку виробництва.

До засобів пінномийного призначення в косметології відносять шампуні, гелі та крем-гелі для душу, пінки для вмивання, рідке та пінне мило, засоби для інтимної гігієни, дитячі мийні засоби та піни для ванн.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6
ВИГОТОВЛЕННЯ КОСМЕТИЧНОГО ПІННОМИЮЧГО ЗАСОБУ З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інформативний ресурс

Миття волосся та шкіри голови тепер є майже універсальною гігієнічною практикою. У минулому основною метою засобів для догляду за волоссям було очищення волосся шляхом видалення забруднень. Сьогодні засоби по догляду за волоссям спрямовані не тільки на очищення, але й на надання додаткових ефектів, зокрема, покращення зовнішнього вигляду волосся, підвищення його слухняності, полегшення розчісування та відновлення пошкодженої структури.

Крім основних засобів по догляду за волоссям, існують також спеціалізовані засоби, призначені для корекції та профілактики специфічних проблем волосся та шкіри голови, зокрема лупи, себорейного дерматиту, дисфункції сальних залоз, порушення життєвого циклу волосся (алопеція), запальні процеси та гіперчутливість також порушення процесів кератонізації.

Анатомія волосся

Волосся є гнучкими тонкими кератиновими нитками високої міцності та еластичності. Вони присутні практично на всій поверхні шкіри людини, крім долонь, підошви, червоної облямівки губ та певних частин геніталій.

Кожне волосся складається з кореня дерми, що залягає в шарах, і волосяного стрижня, що виступає над поверхнею шкіри. Корінь волосся оточений трубчастою оболонкою, що складається з епітеліальних клітин, яка утворює низхідне розширення епідермісу в дерму, який називається волосяним фолікулом. Основа кореня та волосяного фолікула трохи більше, ніж решта кореня; дана цибулиноподібна структура називається волосяна цибулина. До волосяної цибулини з дерми підходить сплетення кровоносних судин, яке вдавлюється в цибулину, утворюючи волосяний сосочок (також відомий як дермальний сосочок). Кисень і поживні речовини надходять через кровоносні судини і живлять клітини волосяного фолікула, що активно ростуть, навколо волосяної цибулини, відомої як матриця волосся (рис. 1). Дані клітини є єдиним джерелом нового волосся.

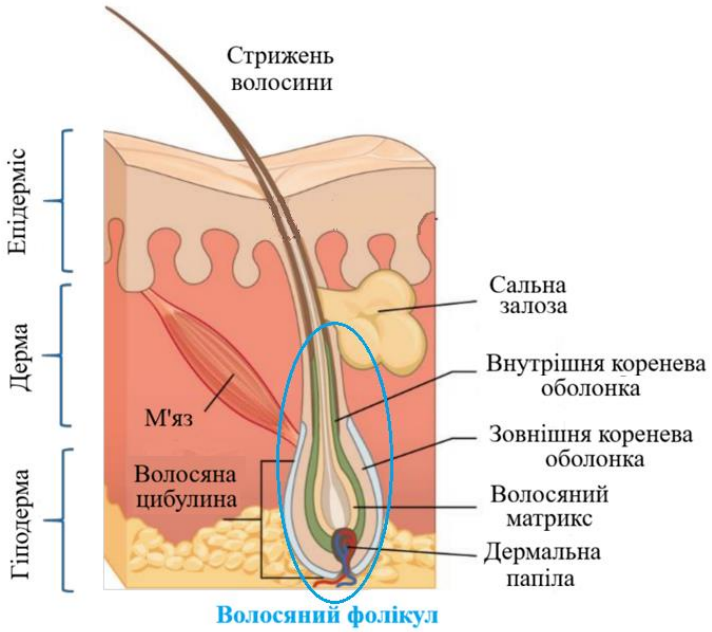


Рис. 1. Структура волосини людини

На поперечному перерізі волосяний стрижень складається із трьох основних компонентів, зовні всередину: кутикула, кортекс та медулла (Рис. 2).

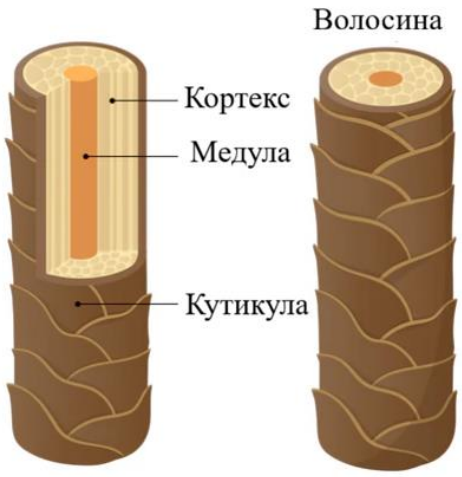


Рис. 2. Схема перерізу волосся людини

Зовнішньою структурою волосся є *кутикула*. Вона складається з безлічі шарів кератинізованих, сплощених клітин (лусочок), які перекриваються у вигляді черепиці, а міжклітинний цемент пов'язує їх між собою. Вона прозора, що дозволяє світлу проникати через пігменти кортексу. Вона переважно складається з кератину. Кутикула захищає нижній кортекс, діючи як бар'єр, регулює вміст води у волосяному волокні, і відповідає за блиск і текстуру волосся. На кутикулу націлена дія продуктів для кондиціонування волосся, оскільки вона відповідає за багато спостережуваних властивостей волосся, включаючи їх текстуру. Блискуче і м'яке волосся говорять про «здорову» кутикулу, у той час як сухе, ламке волосся – результат пошкодження клітин кутикули.

Кортекс є основним компонентом волосяного стрижня. Він лежить під кутикулою і забезпечує механічні властивості волосяних волокон, включаючи міцність, еластичність та кучерявість. Кортекс складається з подовжених кортикальних клітин, багатих на кератинові нитки, а також аморфного матриксу з сірковмісних білків. Крім того, у клітинах та міжклітинних просторах є непостійні скупчення повітряних просторів. Саме присутність меланіну в кортексі надає волоссю кольору; інакше волосяне волокно не буде пігментовано. У міру старіння кількість пігменту, що утворюється, зменшується, а кількість

повітряних просторів збільшується. Ці процеси відповідають за посивіння волосся. Крім того, зміни, пов'язані з окисним фарбуванням волосся, перманентним завиванням і випрямленням, а також термічним укладанням, відбуваються в кортексі. Кортекс, як і кутикула, має велике косметичне значення, тому що її оптичні властивості сильно впливають на колір та блиск волосяного волокна.

Медулла (часто звана «серцевина») складається з сплощених, ороговілих клітин. При мікроскопічному дослідженні волокон людського волосся вона виглядає як безперервна, уривчаста структура або взагалі відсутня. Вважається, що це кератиновий каркас, що підтримує тонкі оболонки аморфного матеріалу, що зв'язує повітряні простори волосся, які можуть змінюватись за своїм розміром.

Фізичні властивості людського волосся

Фізичні властивості людського волосся пов'язані з його формою та внутрішньою складовою (включаючи кутикулу та кортекс). Зміни в геометричній формі та пошкодження кутикули та кортексу можуть значно вплинути на еластичність, міцність та інші властивості волосся.

✓ *Міцність.* Волосяні волокна дуже міцні та міцні, в основному завдяки кретину, розташованому в кортексі. Здорові волосяні волокна мають межу міцності аналогічним такому мідного дроту того ж діаметра. Однак, щоб протистояти зовнішнім впливам, потрібна здорова кутикула. Деструкція кутикули суттєво погіршує показники міцності волосяного стрижня, що згодом зумовлює його ламкість та розсічення кінчиків.

✓ *Еластичність* є ще однією важливою властивістю волосяних волокон. Саме ця властивість волосся забезпечує відновлення його первинної структури після механічного впливу, зокрема під час розчісування. Завдяки цьому воно успішно протидіє деформаціям, що загрожують зміною його довжини, об'єму чи форми. Наприклад, здорове волокно у вологому стані здатне розтягуватися на 30% від своєї довжини, повністю повертаючись до вихідних параметрів після

висихання. Проте перевищення критичної межі натягу провокує деструктивні процеси — стійке подовження або розрив стрижня. Показники еластичності як сухого, так і зволоженого волосся безпосередньо корелюють з його товщиною: зі збільшенням діаметра волосини зростає і її опір розтягуванню.

✓ *Вміст води у волоссі* залежить від відносної вологості навколишньої атмосфери. Для здорового зовнішнього вигляду в ідеалі волосяні волокна повинні зберігати приблизно 17% вологості; хоча, можливе збільшення вмісту води до 35%. Коли волосся мокре, кортекс набухає, а краї лусочок кутикули мають тенденцію підніматися. Поверхня волосся тимчасово втрачає свою гладкість, і при витиранні вологого волосся збільшується сила тертя. Це може призвести до сплутування волосся під час інтенсивного миття або розчісування вологого волосся.

✓ Волосся має високий *питомий електричний опір і досить низьку постійну діелектричну*. Насправді це означає, що можна легко генерувати електростатичні заряди при розчісуванні волосся. Це особливо помітно у спекотну, суху погоду. Заряджене волосся називають «неслухняним» волоссям, яке відстоять від поверхні голови.

Класифікація волосся на основі його товщини

Товщина волосся відноситься до діаметра окремих волосяних стрижнів. Як правило, волосся можна класифікувати як товсте, середнє або тонке. В однієї людини може бути суміш даних типів волосся, причому один з них буде найпоширенішим.

✓ *Товсте волосся* найтовстіше. Вони часто бувають стійкими до хімічних процесів, таких як перманентна завивка волосся, порівняно з середнім або тонким волоссям, і зазвичай вимагають більше часу для виконання таких процедур.

✓ *Середнє волосся* зазвичай вважається стандартом, з яким порівнюються всі інші типи волосся.

✓ *Тонке волосся* найтонше, тому вони більш ламкі і більш схильні до пошкоджень.

Класифікація волосся на основі його жирності

Класифікація волосся та шкіри голови за типом жирності є фундаментальним підходом у практичній трихології, фармації та косметичній хімії. З погляду розробки продукції та індивідуального догляду, такий поділ має кілька ключових переваг: точність підбору рецептури та ПАР, раціональне введення активних компонентів, профілактика патологій шкіри голови, оптимізація косметичних форм та підвищення комплаєнсу (задоволеності) споживача.

На підставі жирності зазвичай розрізняють два основних типи волосся: сухе та жирне волосся.

✓ *Сухе волосся* не містить достатньо вологи. Зазвичай це результат пошкоджених (витончених) кутикули та кортексу. Пористий кортекс не може утримувати, тому волосяні волокна мають тьмяний, хворий зовнішній вигляд. Дані ознаки більш помітні в довгому волоссі, порівняно з коротким, оскільки довге волосся росте протягом тривалого часу і довше піддається витончення. Це частіше зустрічається у жінок, тому що більш ймовірно, що вони носять довге волосся. Сухість зазвичай посилюється надмірним миттям волосся та хімічними процедурами, такими як перманентна завивка або знебарвлення. Надмірно сухе волосся потребує особливого догляду та використання м'яких очищувальних засобів, щоб не посилити його пошкодження.

✓ *Жирне волосся* зазвичай викликається високоактивними сальними залозами, що виділяють шкірного сала більше, ніж зазвичай. Оскільки на вироблення шкірного сала сильно впливають гормони, багато споживачів страждають від жирного волосся, коли відбуваються зміни рівня гормонів, наприклад, у період статевого дозрівання. У таких випадках, волосся може стати жирнішим, його потрібно мити частіше. Жирне волосся потребує особливого

догляду, тому що, якщо його не очищати належним чином, це може призвести до різних станів шкіри голови, таких як лупа.

Засоби для догляду за волоссям

Шампуні призначені для видалення всіх видів забруднень, включаючи шкірне сало, піт, бруд із навколишнього середовища та кондиціонери для волосся, а також для прикраси волосся та полегшення поводження з ними.

Засоби проти лупи – по суті, це шампуні, які містять цінні активні інгредієнти для запобігання та лікування лупи. Лупа є поширеним станом шкіри голови, що характеризується пластівцем, свербінням і почервонінням шкіри голови.

Кондиціонери для волосся призначені для усунення пошкоджень, внаслідок хімічного впливу та впливу навколишнього середовища, заповнення природних ліпідів, видалених після миття волосся, та полегшення укладання волосся. Їх зазвичай наносять після очищення волосся у вигляді засобів, що ополіскують або незмиваються. Деякі виробники також виробляють комбіновані рецептури шампуню та кондиціонера («два-в-одному»)

Компонентний склад шампунів

Базовий склад сучасних шампунів формується на основі композиції синтетичних ПАР (зазвичай поєднують від 3 до 5 видів) та комплексу допоміжних і кондиціонуючих інгредієнтів. Останні відповідають за забезпечення привабливого товарного вигляду та високих споживчих характеристик косметичного засобу. Серед цих функціональних додатків виділяють регулятори в'язкості (загусники), антистатичні агенти, консерванти, речовини для покращення тактильних властивостей волосяного стрижня, а також фітоекстракти, лікувально-профілактичні та тонізуючі речовини, pH-буфери, хелатувальні сполуки, барвники, перламутрові концентрати тощо.

Провідну роль у мийній системі відіграють аніоноактивні ПАР, які є головним компонентом суміші. Їхнє основне завдання — ефективне усунення

забруднень і надлишків себуму з поверхні волосяного покриву та епідермісу голови. Водночас процес очищення має відбуватися делікатно, без провокування гіперемії чи подразнення шкіри. Збалансувати дію аніонних сурфактантів допомагають неіоногенні, амфотерні та пережирювальні компоненти (емоленти). Варто зазначити, що аніонні тензиди побутового призначення (як-от алкілсульфати чи алкілбензолсульфонати, що входять до складу пральних порошків) категорично не підходять для догляду за тілом. Вони діють занадто агресивно, повністю змиваючи природний гідроліпідний шар, сформований секретом сальних і потових залоз. Цей деструктивний вплив свого часу було експериментально доведено дослідниками німецького концерну «Henkel».

Механізм очищаючої дії ПАР відносно поверхні волосся та шкірного покриву пояснюється їх структурою та фізико-хімічними властивостями і складається з наступних етапів:

- ✓ *Диспергування жирових забруднень і гідрофілізація шкірних покривів.*
- ✓ *Солюбілізаиія жирових часток у розчині ПАР.*
- ✓ *Перехід солюбілізованої частки до об 'єму піни.*

Окрім збалансованої системи сурфактантів, до складу сучасних піномийних засобів традиційно входить комплекс допоміжних та біологічно активних інгредієнтів. Ці компоненти відповідають за формування товарного вигляду та заданої форми випуску, гарантують стабільність фізико-хімічних властивостей засобу під час зберігання й експлуатації, а також оптимізують його базові та специфічні споживчі характеристики.

Групу допоміжних речовин у рецептурах засобів для миття поділяють за наступними класифікаціями (рис. 3):

Рис. 3. Сучасна класифікація допоміжних речовин в складі рецептур мийних засобів

Сучасною тенденцією створення піномиючих препаратів є введення до їх складу речовин, які забезпечують комплекс естетичних властивостей волосся після миття, а також покращують їх стан, зміцнюють, стимулюють ріст волосся, виявляють захисний, регенеруючий, тонізуючий, антисеборейний та інші ефекти.

Лікувальні шампуні призначені для того, щоб забезпечити додаткові переваги для волосся та шкіри голови, на додаток до очищення та кондиціювання. Більшість лікувальних шампунів містять активні інгредієнти, що зменшують свербіж та лущення.

Лупа - одне з найпоширеніших шкірних захворювань шкіри голови, яке проявляється у вигляді сухих вогнищ, що лущиться на шкірі голови.

Шампуні проти лупи є основними шампунями з активними інгредієнтами; отже, вони мають як косметичні, так і лікарські переваги. Вони очищають волосся і наводять його в естетично привабливому стані. Крім того, вони зменшують утворення лусочок, знижують швидкість оновлення клітин, а також

мають антимікробну дію. Зазвичай активні інгредієнти включають пірітіон цинку, кетоконазол, кам'яновугільну смолу, саліцилову кислоту, сульфід селену і сірку.

Кондиціонери

Кондиціонери наносяться на волосся після їх миття і призначені для розгладження, поліпшення блиску, а також для відновлення хімічно пошкодженого волосся (перманентним завиванням, знебарвленням волосся або висушуванням гарячим феном), механічно пошкодженого волосся (надмірним розчісуванням) і витонченого волосся (сонячним світлом, солоною морською водою, хлорованою водою або в басейнах).

Кондиціонери діють шляхом зменшення статичної електрики, що виникає після розчісування сухого волосся, покращуючи слухняність волосся, заповнюючи проміжки навколо і між лусочками кутикули, збільшуючи блиск волосся, покриваючи волосяні стрижні тонким шаром, зменшуючи кінчики, що січуться, і покращуючи гнучкість.

Кондиціонери випускаються у вигляді рідин, кремів або гелів. Основними інгредієнтами кондиціонерів для волосся є інгредієнти, що кондиціонують. Доступні різні типи кондиціювання речовин, у тому числі ліпіди, силікони, квати (Квати — це сполуки, які мають позитивно заряджений іон (катіон)), похідні протеїнів, силікони та гліколі.

Типи кондиціонерів. На основі їх застосування, на сьогоднішній день доступно кілька типів кондиціонерів для волосся, у тому числі швидкодіючі засоби, ополіскувачі для волосся, глибокі кондиціонери та засоби для догляду за волоссям, що не змиваються.

- ✓ *Швидкодіючі кондиціонери*, як правило, випускаються у вигляді лосьйонів і наносяться на вологе волосся після миття волосся. Їх залишають на волосся на кілька хвилин, а потім змивають. Дані кондиціонери зазвичай містять четвертинні сполуки як основні інгредієнти. Швидкодіючі кондиціонери

покращують вологе розчісування, і, в першу чергу, рекомендуються споживачам, які часто миють волосся та/або мають мінімально пошкоджене волосся.

✓ *Ополіскувачі для волосся* також наносяться на висушене рушником волосся і змиваються через кілька хвилин. Основними інгредієнтами цих продуктів є кватери, такі як хлорид стеарилалконію. Ополіскувачі для волосся зазвичай використовуються у вигляді рідини і, як правило, призначені для тонкого жирного волосся, яке потребує меншого кондиціювання. Їхня основна функція – допомогти у розплутуванні волосся.

✓ *Глибокі кондиціонери*, також відомі як маски для волосся, зазвичай рекомендуються для хімічно пошкодженого та сухого волосся. Їх наносять на вологе волосся і залишають на 20-30 хвилин перед полосканням. Вони зазвичай доступні у вигляді кремів або олій, що містять четвертинні сполуки та гідролізовані протеїни.

✓ *Незмивні засоби*, як правило, наносяться на висушене рушником волосся, і, як випливає з їх назви, вони призначені для того, щоб залишатися на волоссі. Найпопулярнішими незмивними кондиціонерами є маслянисті засоби на основі вазеліну. Мінеральна олія і силікони призначені для густого, кучерявого або кучерявого волосся. Вони можуть зволожити волосся, допомагаючи при укладанні волосся. Популярною категорією кондиціонерів, що не змиваються, є лосьйони для сушіння феном, які призначені для покриття волосяного стрижня та захисту протеїну волосся від теплового пошкодження під час процесу сушіння.

Механізм дії кондиціонерів для волосся ґрунтується на адсорбції катіонних кондиціонувальних агентів (кватерні амонієві сполуки, катіонні полімери) на поверхні волосяного стрижня та формуванні захисної плівки.

Основні етапи механізму:

1. *Електростатична взаємодія*.

   Після миття шампунем поверхня волосся набуває переважно **негативного заряду** (внаслідок іонізації карбоксильних груп кератину та дії аніонних

ПАР). Катіонні компоненти кондиціонера мають **позитивний заряд**, тому інтенсивно адсорбуються на поверхні волосся.

2. *Адсорбція на пошкоджених ділянках кутикули***.**

   Кватерні амонієві сполуки та катіонні полімери вибірково зв'язуються з ділянками з підвищеною пористістю і дефектами кутикули, що забезпечує більш виражений ефект саме на ушкодженому волоссі.

3. *Формування кондиціонувальної плівки.*

   На поверхні волосяного стрижня утворюється тонка гідрофобно-катіонна плівка, яка:

   - згладжує лусочки кутикули;
   - зменшує шорсткість поверхні;
   - вирівнює мікронерівності.

4. *Зменшення міжволоконного тертя та електризації.*

   За рахунок нейтралізації заряду та зниження коефіцієнта тертя:

   - зменшується сплутування волосся;
   - полегшується розчісування;
   - знижується статична електризація.

5. *Покращення оптичних і тактильних властивостей.*

   Вирівнювання поверхні кутикули призводить до:

   - підвищення блиску;
   - відчуття м'якості та гладкості волосся.

6. *Додатковий захисний ефект.*

   За наявності у складі силіконів, жирних спиртів та ліпідних компонентів сформована плівка частково:

   - обмежує втрату вологи;
   - зменшує механічне пошкодження під час укладання.

Технологія виготовлення шампунів

Залежно від природи полярної групи та її здатності до дисоціації на іони розрізняють: *аніонні, катіонні, амфотерні та неіоногенні* (ті, що не дисоціюють на іони) *ПАР.* У якісних шампунів вміст ПАР повинен бути у межах 10–20 %.

Розрізняють технологію отримання шампунів на основі ПАР з низькою температурою плавлення (рис. 3) та неіонних ПАР з високою температурою плавлення (рис. 4.).

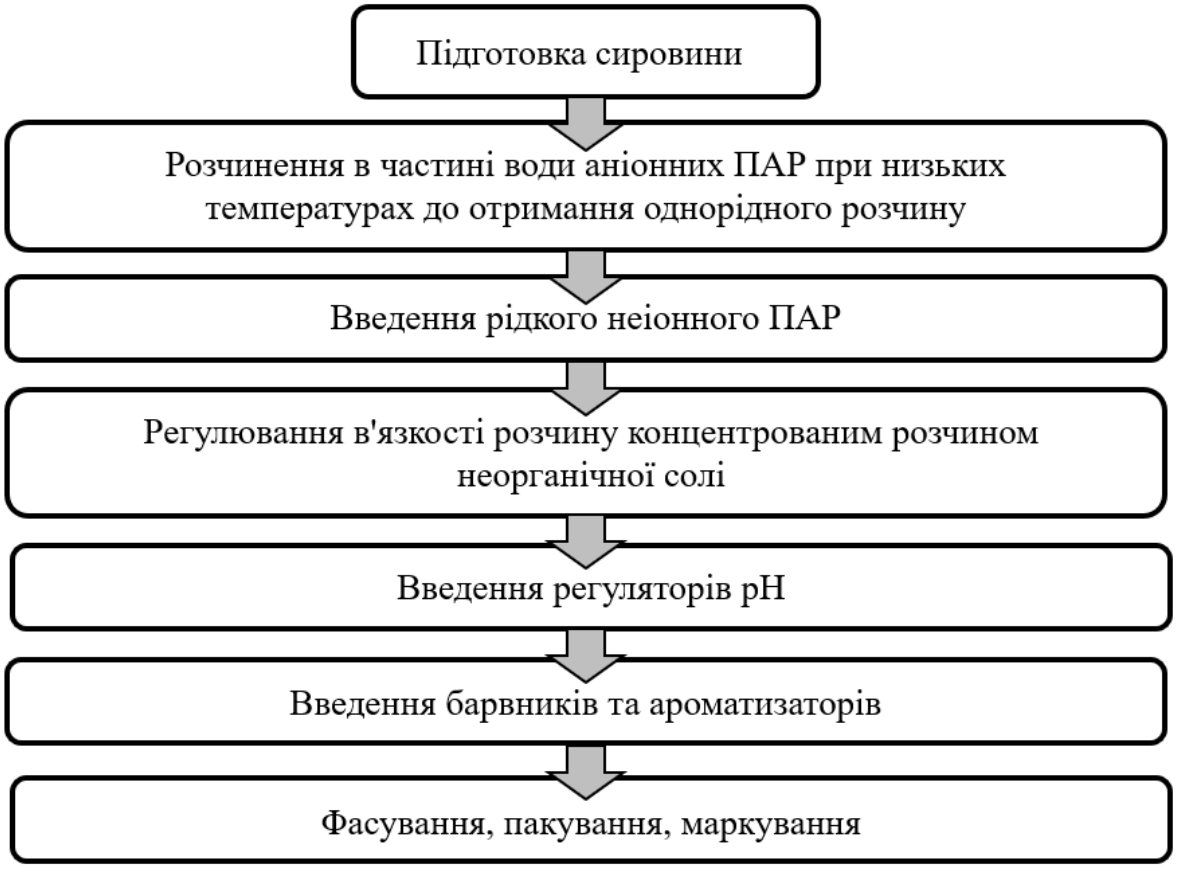


Рис. 3. . Схема технологічного процесу виготовлення шампунів на основі ПАР з низькою температурою плавлення

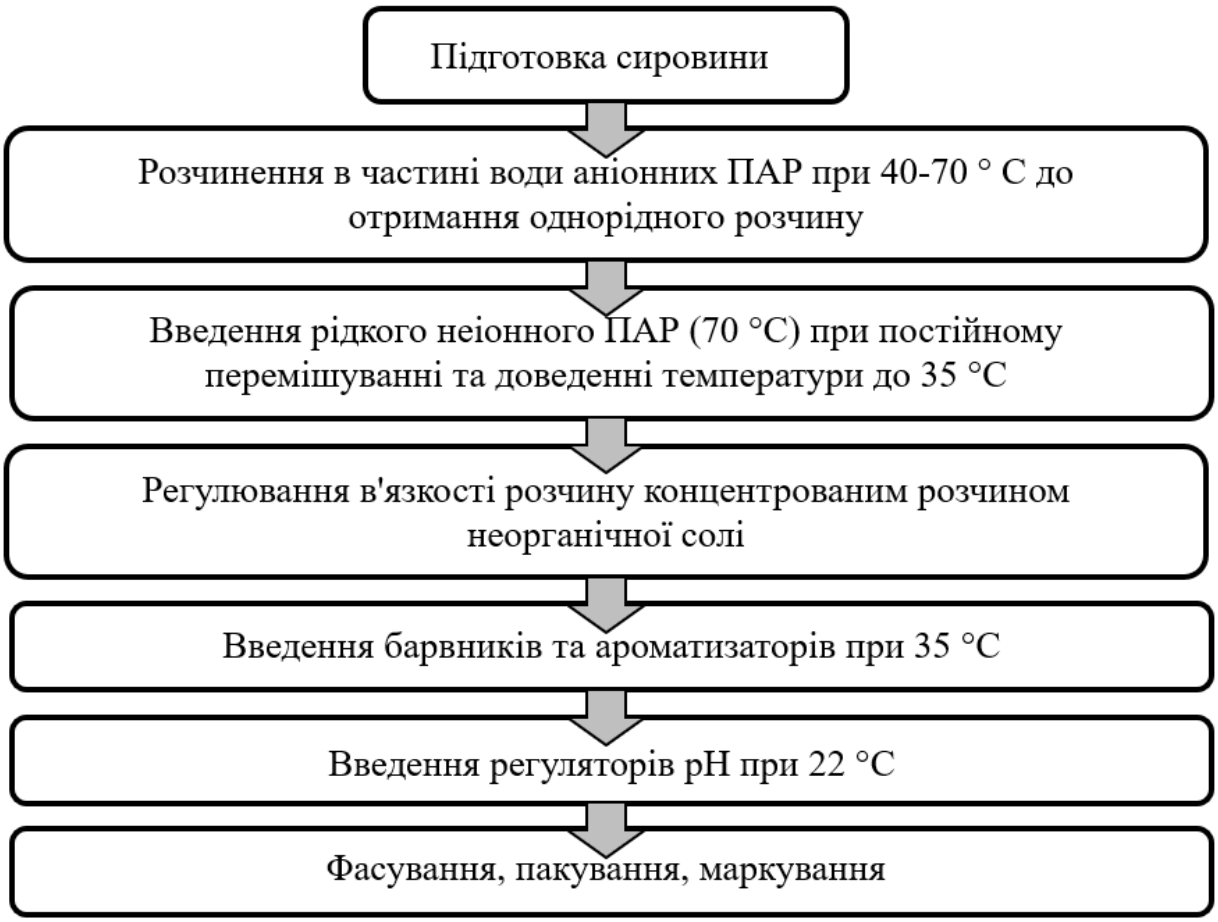


Рис. 4. Схема технологічного процесу виготовлення шампунів на основі неіонних ПАР з високою температурою плавлення

З метою стимуляції обмінних процесів у рецептури вводять рослинні екстракти, зокрема фітовитяжки шавлії, чебрецю, розмарину, материнки, перцевої м’яти та женьшеню. Виражені антисептичні, регенераційні та протизапальні властивості притаманні екстрактам алое, календули, деревію, звіробою та череди, тоді як седативний і заспокійливий ефект забезпечують компоненти на основі морських водоростей, валеріани, хмелю, ромашки лікарської та собачої кропиви. Новітні формули очищувальних засобів, бальзамів та ополіскувачів також збагачують вітамінними комплексами (A, C, E, F), пантенолом, алантоїном, бджолиним медом та іншими нутрієнтами.

Для надання продукції приємного аромату застосовують натуральні ефірні олії (трояндову, лавандову, евкаліптову, кедрову, м'ятну чи ялівцеву). Проте в

промисловому виробництві частіше використовують багатокомпонентні синтетичні ароматизатори, що відрізняються високою стійкістю та різноманіттям парфумерних нот. Оптимізація та стабілізація водневого показника (pH) косметичних засобів досягається за допомогою м'яких органічних кислот — молочної, лимонної, винної або аскорбінової.

Візуальна привабливість продукту формується завдяки використанню барвників, які гармоніюють із концепцією паковання та парфумерною композицією, а також нівелюють небажані технологічні відтінки сировини. Ефект опалесценції або перламутрового блиску забезпечується введенням солей вищих аліфатичних кислот, зокрема стеаратів і пальмітатів цинку чи магнію.

Контроль якості шампунів

Піномиючі косметичні засоби виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями та рецептурами, затвердженими в установленому порядку. Контроль якості шампунів для волосся здійснюється на підставі «Технічного регламенту на косметичну продукцію» (затвердженого Постановою КМУ № 65), який повністю гармонізований із європейським Регламентом № 1223/2009. За органолептичними та фізико-хімічними показниками вони повинні відповідати вимогам та нормам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1

Показники якості шампунів

Показник	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Рідина чи однорідна гелеподібна маса. Допускається невеликий осад
Колір	Характерний кольору шампуню даного найменування
Запах	Приємний, властивий запаху шампуню даного найменування
Водневий показник (pH)	3,5–8,5

Піноутворююча здатність 3% розчину шампуню: початкова висота стовпа піни, мм не менше стійкість піни у од/(%).	145 0,8–1,0/(80–100)
Масова частка аніонактивного ПАР, %	3–20
Масова частка сухої речовини, % не менше	7,0

Методи випробувань

1. Зовнішній вигляд визначають візуально у прозорій ємності при температурі 20+2 °С.

2. Колір визначають візуально порівняно з контрольним зразком при температурі 20±2 °С у пробірках діаметром від 15 до 44 мм.

3. Запах визначають органолептично при температурі 20±2 °С.

4. Водневий показник (pH) визначають потенціометрично у водному розчині з масовою часткою шампуню 10 %.

5. Піноутворювальну здатність визначають у 3%-ому розчині шампуню. Метод застосовують при температурі 20 ± 2 °С. Усі зразки мають бути витримані при цій температурі не менше 30 хв до аналізу. Відважити 3,0 г шампуню, перенести у мірну колбу на 100 мл, долити дистильованою водою до мітки. Обережно перемішати, уникаючи передчасного спінювання. Витримати при 20 ± 2 °С протягом 30 хв.

Відміряти 50 мл 3% розчину, перенести у сухий мірний циліндр 250 мл, закрити пробкою. Струшувати 30 разів протягом 30 секунд з однаковою амплітудою (~20 см). Одразу після припинення струшування: виміряти загальний об’єм піни (V_0) або висоту піни (H_0). Через 5 хвилин повторно виміряти об’єм/висоту піни (V_5 або H_5). Розрахувати характеристики піноутворювання за відповідними формулами.

Піноутворювальна здатність:

$$П = V_0$$

де: V_0 — об'єм піни одразу після струшування, мл.

Стійкість піни (%):

$$S = \frac{V_5}{V_0} \times 100$$

де: V_5 — об'єм піни через 5 хв

6. Масову частку аніонактивної речовини визначають титрометричним методом. метод двофазного титрування катіонним ПАР з індикатором. Метод базується на утворенні іонної пари між аніонним ПАР (наприклад, SLS або SLES) та катіонним титрантом у присутності змішаного індикатора з екстракцією в органічну фазу.

7. Масову частку сухої речовини визначають гравіметричним методом за наступною методикою: у висушений до постійної маси бюкс зі скляною паличкою поміщають наважку річкового піску близько 12 г, наважку шампуню 1,5 г. Результати зважують до третього знаку і фіксують. Вміст бюксу добре перемішують паличкою, поміщають його з відкритою кришкою в сушильну шафу і сушать при температурі 100+2 °С. Після закінчення сушіння бюкс із закритою кришкою переносять в ексикатор і охолоджують. Перше зважування проводять після 2 годин висушування, наступне через кожні 30 хв. Постійну масу вважають досягнутою, якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,002 г. Масову частку сухої речовини (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100,$$

де: m_1 – маса бюксу з піском, г;

m_2 – маса бюксу з речовиною до сушіння, г;

m_3 – маса бюксу з речовиною після сушіння, г.

Експериментальна робота

Робота 1

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури* шампуню:

– для жирного волосся з протизапальними властивостями;
– для сухого волосся з живильними властивостями;
– для пошкодженого волосся з регенеруючими властивостями;
– для нормального волосся з кондиціонуючим ефектом;
– проти лупи для жирного волосся;
– проти лупи для сухого волосся;
– безсульфатного для чутливої шкіри голови;
– проти випадіння волосся.

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 2).*

Таблиця 2

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об’єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення шампуню по стадіях.*
4. *Навести технологію виготовлення відповідного продукту.*

Робота 2

1. *Визначити вплив типу ПАР на процес піноутворення*:
2. *Компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 20 г готового продукту за обраною рецептурою (табл. 2).*

Таблиця 2

Робочий пропис продукту відповідно до рецептури

Рецептура 1

Шампунь на основі Sodium Laureth Sulfate (SLES)

Компонент	%	Кількість (г)
Дистильована вода	72%	14,4 г
Sodium Laureth Sulfate (70%)	23%	4,6 г
Гліцерин	3%	0,6 г
NaCl	2%	0,4 г
Лимонна кислота (10%)	q.s.	~0,1 г

Рецептура 2

Шампунь на основі Sodium Lauryl Sulfate (SLS)

Компонент	%	Кількість (г)
Дистильована вода	74%	14,8 г
Sodium Lauryl Sulfate	20%	4,0 г
Гліцерин	3%	0,6 г
NaCl	2%	0,4 г
Лимонна кислота (10%)	q.s.	~0,1 г

Рецептура 3

Шампунь на основі Decyl Glucoside

Компонент	%	Кількість (г)
Дистильована вода	75%	15,0 г
Decyl Glucoside	20%	4,0 г
Гліцерин	3%	0,6 г
NaCl	1–2%	0,2–0,4 г
Лимонна кислота (10%)	q.s.	~0,1 г

Рецептура 4

Шампунь на основі Cocamidopropyl Betaine (CAPB)

Компонент¤	%¤	Кількість·(г)
Дистильована·вода¤	76%	15,2·г¤
Cocamidopropyl·Betaine·(30%·розчин)¤	20%	4,0·г¤
Гліцерин¤	3%¤	0,6·г¤
NaCl¤	1%¤	0,2·г¤
Лимонна·кислота·(10%)	q.s.¤	~0,1·г¤

3. *Представити схему виготовлення шампуню по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Навести технологію виготовлення відповідного продукту.*
6. *Провести визначення показників якості відповідного отриманого продукту, застосовуючи методи визначення характеристик якості та оформити результати у вигляді таблиці.*

7. *Зробити порівняльну таблицю за характеристиками піни засобу на основі піноутворюючої здатності та стабільності піни.*

Приготувати 1% розчин кожного шампуню: 0,2 г шампуню довести дистильованою водою до 20 мл, обережно перемішати без утворення піни. Налити 20 мл 1% розчину у мірний циліндр на 100 мл, закрити отвір (парафільмом або пробкою) та струсити 10 разів з однаковою амплітудою протягом 10 секунд. Поставити циліндр вертикально та виміряти:

H_0 — висота піни одразу після струшування (мм)

H_5 — через 5 хв

H_{10} — через 10 хв

Розрахувати наступні показники:

Піноутворююча здатність

$$П = H_0$$

Стабільність піни (%)

$$S = \frac{H_{10}}{H_0} \times 100$$

Заповнити таблицю 3.

Таблиця 3

Вплив використаного ПАР на характеристику піни

ПАР	H_0 (мм)	H_5 (мм)	H_{10} (мм)	Стабільність, %
SLS				
SLES				
Decyl Glucoside				
CAPB				

Висновки

Висновки для роботи 1 мають відображати обґрунтування складу шампуню відповідно до його функціонального призначення. Для роботи 2 необхідно вказати тип використаного ПАР в рецептурах та зробити порівняльний аналіз за якістю піноутворювання і можливістю використовування відповідного ПАР у рецептурі.

Контрольні питання

1. Що собою уявляє волосся з точки зору анатомії?
2. Охарактеризуйте структуру волосини. Що собою уявляє кутикула, кортекс та медула? В чому їх функціонал?
3. Надайте характеристику фізичним властивостям людського волосся.
4. Які класифікації волосся існують?
5. В чому різниця між сухим та жирним волоссям?
6. Перелічить основні засоби для догляду за волоссям. Надайте їм коротку характеристику.
7. Надайте визначення шампуню, як косметичному піномиючому засобу.
8. Які класифікації шампунів існують?
9. Надайте характеристику ПАР, як основним компонентам шампунів. Які ПАР існують, в чому полягає загальний механізм їх дії?
10. Надайте характеристику аніонним ПАР, наведіть приклади. В чому полягає механізм їх дії?
11. Надайте характеристику катіонним ПАР, наведіть приклади. В чому полягає механізм їх дії?
12. Надайте характеристику амфотерним ПАР, наведіть приклади. В чому полягає механізм їх дії?
13. Надайте характеристику неіоногенним ПАР, наведіть приклади. В чому полягає механізм їх дії?
14. Який функціонал виконують алкілполіглікозиди у складі піномиючих засобів?

15. Що собою уявляє оксиетильований ланолін, які функції він виконує у складі піномиючих засобів?
16. Надайте характеристику піни, який механізм її утворення? Що таке стійкість піни?
17. В чому позитивні та негативні моменти використання комплексу ПАР в складі піномиючого засобу?
18. Наведіть дерматологічні характеристика ПАР, які найбільш поширено використовуються в складі піномиючих засобів.
19. Які речовини використовуються в якості загущувачів в складі піномиючих засобів?
20. Перелічите та охарактеризуйте основні компоненти шампунів.
21. Охарактеризуйте типи шампунів, які обирають користувачі виходячи зі своїх потреб?
22. Надайте характеристику шампуням проти лупи. Які активні речовини найбільш використовуються у складі таких шампунів?
23. Що уявляють собою засоби для кондиціювання волосся? Які речовини використовуються для створення косметичного ефекту? Що таке квати?
24. Які типи кондиціонерів існують? Надайте коротку характеристику кожному.
25. В чому полягає механізм дії кондиціонерів? Охарактеризуйте основні етапи механізму кондиціонуючої дії.
26. Назвіть етапи технології виготовлення шампунів на основі ПАР з низькою температурою плавлення.
27. Назвіть етапи технології виготовлення шампунів на основі неіонних ПАР з високою температурою плавлення.
28. Які речовини використовують у шампунях в якості біологічно активних добавок, ароматизаторів та барвників?
29. За якими показниками оцінюють якість шампунів?
30. Надайте характеристику методам випробувань шампунів для оцінки їх якості.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

ВИГОТОВЛЕННЯ КОСМЕТИЧНОГО МИЛА З УРАХУВАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Інформативний ресурс

Туалетне мило належить до косметичних засобів мийного призначення (пінномийного типу), тобто до тих продуктів, основна функція яких — очищення шкіри від забруднень і жиру. Воно відрізняється від рідкого або пінного мила формою випуску (тверде, у брусках) і може мати додаткові компоненти для пом’якшення шкіри (гліцерин, олії), ароматизатори та барвники.

Туалетне мило виробляють на основі натрієвих або калієвих солей природних чи синтетичних вищих жирних кислот.

У хімічній практиці під терміном «мила» зазвичай розуміють солі вищих нафтенових, жирних або смоляних кислот. Ці сполуки мають складну багатокомпонентну структуру і утворюються внаслідок реакції омилення — взаємодії натуральних жирових речовин (або їхніх штучних замінників) із лужними агентами.

Косметичний ефект мила полягає в очищувальній, пом'якшувальній, зволожуючій, ароматизуючій та дезодоруючій дії.

Залежно від характеристики, яка покладена в основу класифікації мила розрізняють мила:

1) за призначенням;
2) за типом шкіри,
3) за формою випуску,
4) за особливостями технологічного процесу отримання.

В залежності від призначення мила можна розділити на три основні групи:

1. Господарські мила, що застосовуються головним чином для прання тканин та миття різних предметів;
2. Туалетні мила, призначені для догляду за тілом та волоссям;
3. Промислові та спеціальні мила.

У свою чергу, туалетні мила відрізняються залежно від їх застосування стосовно потреби шкіри на обличчі, тілі, руках та волосистої ділянки голови.

Для очищення шкіри лиця мила доступні в декількох основних типах, що відрізняються типами поверхнево-активних речовин, піноутворенням, швидкістю піноутворення, кольором, запахом і сумісністю зі шкірою. Вони ефективні при видаленні забруднень та відносно недорогі; проте миючий розчин, утворений милом, дуже лужний (pH 9,5-11,0) і може викликати подразнення та сухість. Хоча за останні роки було розроблено кілька підтипів шматкового мила, щоб зменшити його жорсткість, вони поступово втрачають свою популярність.

✓ Мила з добавками, що пережирають, містять більше масла, ніж потрібно для стехіометричної реакції. Надлишок масла може служити як зволожуюча і пом'якшувальна речовина і покращувати м'якість засобу.

✓ Прозорі мила мають більш високу концентрацію гліцерину, який є зволожуючим компонентом шкіри. Хоча вони містять натуральні мила і, отже, їх pH є лужними, вони все ще вважаються більш м'якими через присутність гліцерину.

Синдети (м’які мила) схожі на мило, хоча замість натурального мила містять синтетичні емульгатори. Таким чином, синдети краще сумісні зі шкірою, ніж традиційні мила. Їх ефект, що очищає, дуже хороший, а залишок на шкірі мінімальний. Через їх ніжнішу природу вони стають більш важливими як очищувальні засоби для шкіри. Майже всі звичайні синтетичні миючі засоби ґрунтуються на аніонній поверхнево-активній речовині, ацилізетіонатах.

Структурна формула натрієвого лауроацилізетіонату:

$$R - CO - O - CH_2 - CH_2 - SO_3^- \, Na^+$$

де: R — довгий гідрофобний алкільний ланцюг (C_{12}–C_{18}, найчастіше лаурил C_{12}),

CO — карбонільна група,

O-CH_2-CH_2-SO_3^- Na^+ — ізетіонатна група (аніонна поверхнево-активна частина, гідрофільна група).

Для очищення шкіри тіла використовують тверді та рідкі мила.

Кускове мило використовувалося як традиційний засіб для очищення тіла, як і у випадку з очищенням обличчя. Воно містить натуральні мила, тобто лужні солі жирних кислот. Через недоліки, про які йшлося в попередній частині, та появи синдетів, використання шматкового мила за останні десятиліття значно скоротилося. Додатковим недоліком натуральних поверхнево-активних речовин при використанні у ваннах є те, що вони мають тенденцію утворювати накип і кільця на стінці ванни при контакті з жорсткою водою. Мильні кільця складно змиваються. Крім того, вони, як правило, залишаються у вигляді видимих відкладень на одязі та надають тканині відчуття жорсткості. Синдети для очищення тіла аналогічні таким для очищення обличчя. Вони містять синтетичні поверхнево-активні речовини, які, як відомо, ніжніші для шкіри.

Рідкі засоби для чищення покращують відчуття шкіри і зручніші і гігієнічніші, ніж тверді засоби. Крім того, більшість рідких засобів для миття тіла містять більше пом'якшувальних засобів і, отже, можуть принести користь шкірі у більшій кількості, ніж просто її очищення.

Засоби *для очищення шкіри рук*, за попередньою аналогією, включають кускове тверде мило, рідке мило без і з антибактеріальними речовинами, серветки для рук, що очищають, а також дезінфікуючі засоби для рук на спиртовій і не спиртовій основі.

Подібно до очищення обличчя і тіла, шматкове мило в більшості випадків замінюється синдетами через їх більш м'який вплив на шкіру. Дані засоби очищають руки та видаляють бактерії хімічними та фізичними способами. Хоча шматкове мило є популярною формою для очищення рук у більшості країн світу, слід пам'ятати, що існує високий рівень забруднення мила і, отже, поширення інфекцій. Мило знаходиться в контакті з брудними руками, і якщо мило повністю не сполоснути, на його поверхні можуть залишитися і почати зростати мікроорганізми. З цієї причини в більшості громадських закладах таких як

ресторани, медичні заклади та навчальні заклади, кускове мило зазвичай замінюються рідким милом, включаючи гелі та креми.

Залежно від призначення та косметичного ефекту туалетні мила можуть класифікувати за наступним принципом:

Гігієнічне мило належить до очищувальних косметичних засобів, призначених для догляду за шкірним покривом та його придатками. Цей продукт характеризується високою піноутворювальною здатністю та відмінними мийними властивостями.

Запашне мило є різновидом туалетного мила з вираженим інтенсивним ароматом, що слугує для парфумування епідермісу. Специфіка його рецептури полягає у підвищеній концентрації ароматичних сполук: якщо класичні сорти містять у середньому до 1% запашних речовин, тоді як у парфумованих серіях цей показник сягає 1,5–2%.

Дитяче мило виділене в окрему асортиментну категорію. Продукцію цієї групи виробляють виключно з високоякісної, безпечної сировини, переважно без додавання синтетичних барвників та ароматизаторів. Задля запобігання подразненням на чутливій шкірі дитини та забезпечення антисептичного ефекту, до складу вводять по 1% ланоліну та борної кислоти.

Лікувально-профілактичне мило – це туалетне мило розширеної дії, яке, окрім базового очищення, забезпечує антибактеріальний, дезодоруючий, емолентний та гідратаційний ефекти. Відповідно до функціонального спрямування, формулу засобу збагачують спеціальними дерматологічними компонентами: березовим дьогтем, тимолом, фенолом, борною кислотою, хіною, а також пом'якшувальними агентами – лецитином, гліцерином, ланоліном, сульсеновою пастою, вазеліновою олією чи спермацетовою композицією.

Механізм дії туалетних мил

Належність мила до класу аніонних поверхнево-активних речовин зумовлює його здатність зменшувати поверхневий натяг води, що забезпечує високі мийні, піноутворювальні та змочувальні властивості косметичного продукту.

Як вже говорилось вище, головний недолік натурального мила по відношенню до синтетичних поверхнево-активних речовин (ПАВ) полягає в його здатності утворювати в твердій воді нерозчинні кальцієві та магнієві солі, що призводить до утворення коагулятів та зниження піноутворюючої та очищаючої здатності.

Гідролітичне розчинення мила у водному середовищі супроводжується формуванням міцел. Етап, на якому фіксується їхнє масове утворення, визначає межу істинної розчинності мила у воді.

Механізм очищувальної дії базується на взаємодії сформованих міцел із забрудненнями, які зазвичай мають вигляд твердих часток, вкритих ліпідною (жировою) плівкою. Оточена такою оболонкою частка бруду орієнтується в напрямку гідрофобних аліфатичних ланцюгів молекул сурфактанту. Усередині міцелярної структури жирова плівка солюбілізується (розчиняється), внаслідок чого вивільнена частинка бруду переходить у водну фазу у вигляді стійкої емульсії чи суспензії (рис. 1).

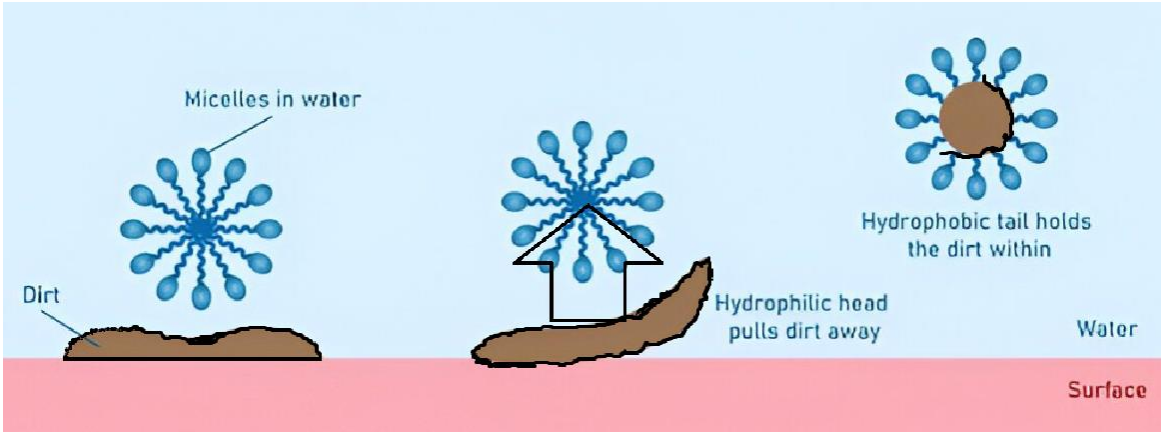


Рис. 1. Схема механізму дії мила

Треба зазначити, якщо концентрація мила або синтетичного ПАР недостатня, то частка бруду знову осаджується. Щоб запобігти осадженню часточок бруду до складу вводять ущільнювач, наприклад, натрійкарбоксиметилцелюлозу.

Під дією міцел мила частинки бруду вивільняються і знову переходять у розчин. На цій стадії досягається ефект переходу частинок бруду в проточну воду. В твердій воді, що містить солі кальцію або магнію, мило спочатку утворює нерозчинні солі, які піднімаються на поверхню води і можуть частково осідати на поверхні шкіри, волосся. При підвищенні концентрації мила в кількості, достатньої для нейтралізації солей, відбувається «пом'якшення» води та утворюється ефективний мильний розчин, здатний забезпечувати змочування, вивільнення та суспендування забруднень.

Вимоги до якості туалетного мила

- За стандартних температурних умов продукт повинен мати тверду, нелипку текстуру та монохромну поверхню без плям і висолів (випотів солей).
- Неприпустимим є наявність запахів, що свідчать про псування сировини (окиснення жирів, гниття органіки, рибний присмак). Винятком є 60-відсоткове мило (тобто, масова частка жирних кислот 60%), де регламентується слабкий аромат нафтенових кислот.
- Класичне незабарвлене туалетне мило повинно мати білий або кремовий колір. У разі використання барвників готовій формі надають однорідного, чистого і світлого відтінку, узгодженого з відповідною рецептурою.

Основним показником, що характеризує якість мила, є вміст у ньому жирних кислот (у вигляді солей). При зберіганні більшість мил втрачає частину вологи, і його вага змінюється. Щоб гарантувати споживачеві певну кількість мила, незалежно від ваги шматка, у нормативно-аналітичній документації на всі види твердого мила введено показник — якісне число: це фактичний вміст жирних кислот у шматку мила в грамах. Воно являє собою добуток номінальної ваги

шматка мила в грамах на процентний вміст жирних кислот, яке має бути в даному виді мила. Так, наприклад, для шматка 60% мила вагою 400 г якісне число становить (г):

$$\frac{400 \times 60}{100} = 240;$$

Технологія виготовлення туалетних мил

В технологічному процесі виготовлення мила можна виділити два основні етапи:

Перший етап:

– приготування водних розчинів жирнокислих солей різної концентрації з жирів, жирозамінників та лугів. Цей хімічний процес називається «варінням мила».

В залежності від низки умов: якості вихідної сировини, виду та сорту мила ця стадія може складатися:

а) з однієї операції – омилення тригліцеридів або нейтралізації карбонових кислот (прямий метод варіння мила);

б) із двох операцій:

– власне отримання жирнокислих солей та

– обробки отриманого розчину (мильного клею) електролітами В результаті такої обробки мило звільняється від багатьох небажаних домішок, а при омиленні нейтральних жирів також від гліцерину (непрямий метод варіння мила).

Другий етап:

– складається із змішування звареного мила з різними добавками та надання йому товарного вигляду. В залежності від виду мила, що випускається, надання йому товарного вигляду може складатися з різних операцій: охолодження, сушіння, формування в шматки або розпилення в порошки, обробки та упаковки готового продукту.

Рис. 2. Схема технологічного процесу виготовлення твердого туалетного мила

В якості сировини для твердого туалетного мила використовуються:

Жири та олії: тваринні (свинячий, риб'ячий жир) або рослинні (кокосова, пальмова, оливкова).

Луг: зазвичай гідроксид натрію для твердого мила.

В технології виготовлення рідких та гліцеринових мил застосовується процес омилення нейтральних олій їдким калі, а нейтралізація жирних кислот - карбонатом калію (рис. 3).

Рис. 3. Схема технологічного процесу виготовлення рідкого калійного туалетного мила

У рідкому гліцериновому милі обов'язковою технологічною стадією є цілеспрямоване введення підвищеної кількості гліцерину після варіння мильної основи, а весь процес ведуть з орієнтацією на прозорість та м'яку дію продукту (рис. 4).

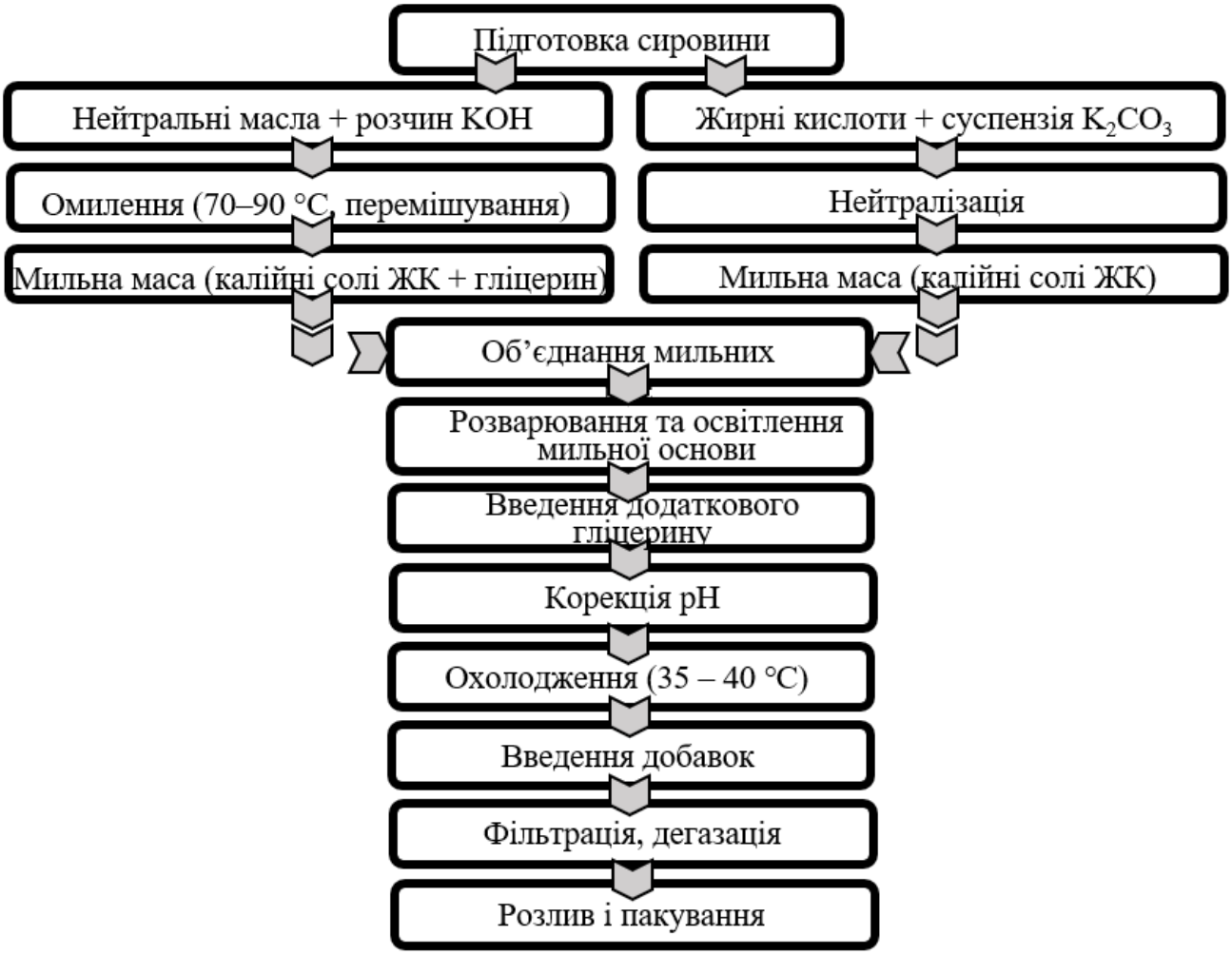


Рис. 4. Схема технологічного процесу виготовлення рідкого гліцеринового туалетного мила

Контроль якості туалетних мил

Туалетні мила виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями та рецептурами, затвердженими в установленому порядку. Контроль якості туалетних мил здійснюється згідно з вимогами нормативно-технічної документації на даний вид продукції.

При визначенні якості твердих сортів туалетного мила відповідно до вимог ДСТУ 4537:2006. «Мило туалетне» оцінці підлягають наступні показники, які наведені в таблиці 1:

Таблиця 1

Показники якості мила туалетного твердого

Показник / Мило	Характеристика і норми			
	Екстра	Дитяче	Група 1	Група 2
Зовнішній вигляд	У розрізі однорідне. Не допускаються на поверхні мила тріщини, смуги, прошарки, випот, плями, нечіткий штамп і нерівний зріз.			
Форма	Шматки мила відповідні даному найменуванню форми, встановленої в технічному описі. Не допускається деформація форми.			
Колір	Відповідний кольору мила цієї назви, встановленому в технічному описі.			
Запах	Відповідний кольору мила цієї назви, встановленому в технічному описі.			
Якісне число (масова частка жирних кислот у перерахунку на номінальну масу шматка 100 г), г не менше	78	74	74	74
Масова частка содопродуктів у перерахунку на Na_2O, % не більше	0,20	0,20	0,22	0,25
Температура застигання жирних кислот, виділених з мила (титр) у межах	36–41	36–41	36–41	36–41
Масова частка хлористого натрію, % не більше	0,40	0,40	0,50	0,70
Початковий об'єм піни, $см^{-1}$ не менш	350	320	320	300

За органолептичними та фізико-хімічними показниками мило туалетне рідке повинне відповідати вимогам Технічного регламенту на косметичну продукцію (затверджений Постановою КМУ № 65). (табл. 2).

Треба зауважити, що у рідкому милі туалетному, що містить біологічно активні речовини, допускається наявність невеликого осаду, а масова частка неомиленого жиру та неомилюваних речовин гарантується підприємством-виробником на підставі періодичних аналізів, що проводяться не рідше одного разу на 3 місяці.

Таблиця 2

Показники якості мила туалетного рідкого

Показник	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд	Однорідна прозора рідина
Колір	Характерний кольору продукції цієї назви
Запах	Властивий запаху продукції цієї назви
Масова частка жирних кислот (включаючи омилений жир та неомилені речовини), %	16–21
Масова частка вільного лугу (у перерахунку на м.м. КОН), % не більше	0,03
Масова частка вуглекислого лугу (у перерахунку на м.м. Na_2CO_3), %	0,6
Масова частка неомиленого жиру та неомилюваних речовин, %: - у милі без пережируючих добавок, не більше - у триетаноламіновому милі та в милі з пережираючими добавками	 0,5 0,5–1,5
Масова частка триетаноламіну, %	8–23

Гарантійний термін зберігання туалетного мила: твердого - 6 місяців з дня виробітку; рідкого – 18 місяців.

Методи випробувань

Визначення органолептичних показників твердих сортів мила проводиться при температурі мила не нижче 18 °С і не вище температури навколишнього середовища. Консистенцію шматка мила визначають навпомацки легким натисканням пальцями, не допускаючи деформації шматка. Колір мила визначають візуально, а запах - органолептичним методом безпосередньо після розрізання шматка, що аналізується, на частини.

Зовнішній вигляд та колір рідкого туалетного мила визначають переглядом проби, вміщеної тонким, рівним шаром на предметне скло або аркуш білого паперу.

Запах рідкого туалетного мила визначають органолептично його 10 % водного розчину (температура води 40–50 °С)

Якісне число (масу жирних кислот, що містяться в шматку мила у перерахунку на номінальну масу 100 г) (ЯЧ), у грамах обчислюють за формулою:

$$ЯЧ = \frac{X \times m}{m_1}$$

де:

X - маса жирних кислот у 100 г мила;

m - фактична маса шматка, г;

m_1 - номінальна маса шматка, р.

Масову частку жирних кислот, вільного лугу, вільного вуглекислого натрію, хлористого натрію, триетаноламіну визначають титрометричним методом.

Масову частку содопродуктів у відсотках у перерахунку на Na_2O обчислюють за формулою:

$$X = 0{,}775\ X_1 + 0{,}590\ X_2,$$

де:

0,775 – коефіцієнт перерахунку масової частки гідроксиду натрію на Na_2O;

X_1 – масова частка вільної їдкого лугу, %;

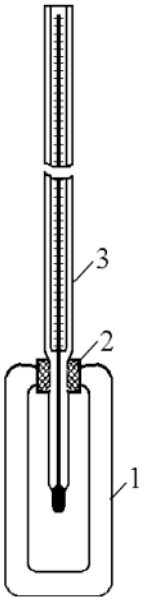
0,590 – коефіцієнт перерахунку вуглекислого натрію на Na2O;

X_2 – масова частка вільного вуглекислого натрію, %.

*Масову частку неомиленого жиру та неомилюваних реч*овин визначають гравіметричним методом.

Температуру застигання жирних кислот, виділених з мила, визначають у приладі Жукова (рис. 5), який заповнюють жирними кислотами в сушильній шафі з таким розрахунком, щоб їх рівень не досягав шийки приладу на 1,5–2,0 см. Потім прилад виймають з шафи і закривають пробкою, через яку. Кулька термометра має знаходитися в центрі маси жирних кислот.

Прилад беруть до рук так, щоб його основа спиралася на великий палець, а вказівним та середнім пальцем притискають пробку. Прилад плавно перевертають кілька разів до появи добре помутніння, а потім ставлять на стіл і записують зміни температури через кожні 30 секунд. Температурою застигання жирних кислот вважають ту, за якої затримується падіння ртутного стовпчика термометра.



1. Посудина з подвійними стінками;
2. Корок;
3. Термометр.

Рис. 5. Схематичне зображення приладу Жукова

Визначення початкового об'єму піни. 100 $см^3$ попередньо приготовленого досліджуваного мильного розчину наливають у лійку приладу, закривають її пробкою і струшують протягом 1 хв (близько 180 струшування). Потім швидко виймають пробку і відразу заміряють об'єм піни в ділильній лійці та її конусній частині.

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури мила:*

– твердого туалетного мила для сухої шкіри;
– твердого туалетного мила для пошкодженої шкіри;
– твердого туалетного мила бактерецидної дії;
– рідкого туалетного мила для сухої шкіри;
– рідкого гліцеринового мила з дезадоруючою дією.

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 3).*

Таблиця 3

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об'єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення відповідного мила по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Навести технологію виготовлення відповідного засобу з урахуванням попередніх лабораторних робіт.*

6. *Провести визначення показників якості відповідного отриманого продукту, застосовуючи методи визначення характеристик якості та оформити результати у вигляді таблиці.*

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу мила відповідно до його функціонального призначення та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Надайте визначення милу туалетному, як виду косметичного засобу. В чому косметичний ефект мила туалетного?
2. Які типи мила використовуються для очищення шкіри обличчі?
3. Надайте характеристику милам з пережирюючими добавками та прозорим милам.
4. Що таке синдети? В чому їх особливість?
5. Які мила використовуються для очищення шкіри тіла?
6. Які мила використовуються для очищення шкіри рук?
7. Надайте класифікацію туалетному милу за призначенням та косметичним ефектом. Які речовини в складі відповідних типів мил використовуються? Наведіть приклади.
8. В чому полягає механізм дії туалетних мил?
9. Яким вимогам якості мають відповідати мила туалетні?
10. В чому особливість технологій виготовлення мил туалетних?
11. Надайте етапи технології виготовлення твердого туалетного мила. Що використовується в якості сировини?
12. Надайте етапи технології виготовлення рідкого калійного туалетного мила.
13. В чому особливість виготовлення рідкого гліцерінового мила? Надайте етапи технології виготовлення рідкого гліцеринового мила.

14. Які показники використовуються для встановлення якості твердого мила? Які відмінності в показниках якості щодо типу мил?
15. Які показники використовуються для встановлення якості рідкого мила?
16. Наведіть методи, які використовуються для оцінки органолептичних показників твердих сортів мила.
17. Наведіть методи, які використовуються для оцінки кількісних показників твердих сортів мила.

ЛІКУВАЛЬНІ КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА РОТОВОЮ ПОРОЖНИНОЮ ТА ЗУБАМИ

Мета лабораторних робіт: формування у здобувачів теоретичних і практичних комплексних знань щодо основних принципів розробки рецептури відповідних лікувально-косметичних засобів, що призначені для догляду за ротовою порожниною та зубами, складання раціональної технології виготовлення відповідно вимогам нормативно-технічної документації, здійснення контролю якості продукції, визначення перспектив розвитку виробництва.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8
ВИГОТОВЛЕННЯ ЗУБНОЇ ПАСТИ ТА ЗУБНОГО ЕЛІКСИРУ

Інформативний ресурс

Догляд зубів та утримання порожнини рота в чистоті та свіжості довгий час був частиною повсякденного життя людини. У минулому засоби для догляду за зубами були в першу чергу засобами для чищення, які використовувалися для видалення зубного нальоту і полірування зубів. Сьогодні більшість засобів догляду за зубами пропонують додаткові переваги у профілактиці поширених стоматологічних захворювань, таких як карієс або гінгівіт.

Анатомія ротової порожнини

Порожнина рота людини включає губи, слизову оболонку щоки, слинні залози, ясна, зуби, піднебіння (які формують верхню частину ротової порожнини), язик і дно порожнини рота. Усі її складові забезпечують різні поверхні мікробної колонізації. Постійне слиновиділення та наявність цукрів та амінокислот з їжі забезпечують поживні речовини для зростання мікробіального середовища. Як правило, в однієї людини зазвичай можна виявити від 20 до 50 видів бактерій у здорових областях ротової порожнини. На уражених ділянках

існує тенденція присутності більшої кількості різних видів бактерій, можливо, від 200 і більше.

У людини 32 постійних зуби, які починають з'являтися приблизно у віці 6 років і поступово замінюють початковий набір молочних зубів. Зуби розташовані у два ряди, закріплені на верхній та нижній щелепах. Вони відіграють важливу роль при кусанні, відриванні та подрібненні твердої їжі, а також при говорінні. Крім того, вони мають велике значення при визначенні самооцінки та якості життя людини.

Що стосується анатомічної структури, вважається, що людський зуб складається з трьох основних частин: коронки, яку видно і вона висувається над яснами; кореня, який знаходиться у верхній або нижній щелепній кістці і залишається невидимим доти, доки рецесія ясен не оголює частину поверхні кореня; і шийки, яка є межею між коренем і коронкою (рис. 1).

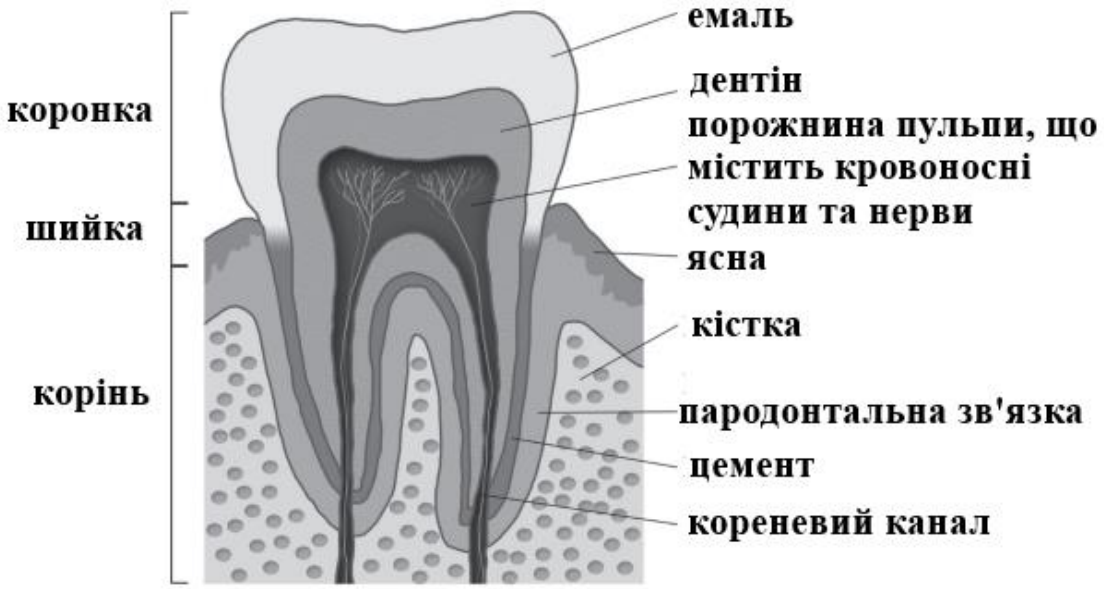


Рис. 1. Структура людського зубу

Ясна – це слизова оболонка, яка покриває верхню та нижню щелепи та оточує шийку зубів. Порожнина зуба (порожнина пульпи) складається з пульпи – м'якої сполучної тканини, що містить нерви та кровоносні судини. Кровоносні

судини та нерви проникають у порожнину пульпи через вузький канал, званий кореневим, розташованим біля основи зуба. У цій частині на межі порожнини та дентину зуба також знаходяться дентиноутворюючі клітини. Кожен зуб складається з трьох твердих речовин, що нагадують кістку: емаль, дентин та цемент.

Емаль є найтвердішою речовиною в організмі людини; це біла зовнішня частина зуба. Її функція полягає у запобіганні зносу зуба під впливом жування. Кальцій у нашій емалі, який є у формі гідроксиапатиту, починає розчинятися при рівні pH нижче 5,5. Відомо, що рівень pH фруктових соків та багатьох газованих напоїв нижче 5.5. Надмірне вживання таких напоїв може змінити значення pH у порожнині рота та сприяти хімічному розчиненню (тобто демінералізації) зубного кальцію та фосфату. Слина може підтримувати значення pH потрібному рівні; проте повторне вплив таких кислих напоїв може значно збільшити демінералізацію. За нормальних умов, близьких до значення pH 7 (нейтрального), таким як у періоди між їжою, емаль має тенденцію відновлювати мінеральні іони (ремінералізувати їх) зі слини, і невеликі каріозні ураження можуть бути відновлені.

Дентин формує найбільшу частину зуба; це жовтуватий кістковоподібний шар, що оточує порожнину зуба. На коронці дентин покритий емаллю. Дентин менш щільний, ніж емаль; таким чином, він більш пористий, м'який, чутливий і більше схильний до розпаду і зносу при дії.

В області кореня дентин покритий цементом, який є особливою сполучною тканиною. Він міцно зчеплює коріння зубів з яснами та щелепною кісткою. Цемент прикріплюється до щелепи за рахунок пародонтальної зв'язки.

Засоби для догляду за ротовою порожниною та зубами

Існує безліч захворювань ротової порожнини і зубів, які виникають в результаті поганої гігієни порожнини рота. Найбільш поширені проблеми включають утворення зубного нальоту, карієс зубів, утворення зубного каменю, захворювання ясен, чутливість зубів, зубні плями та неприємний запах з рота, які

можна запобігти за допомогою регулярного використання засобів догляду за зубами та порожниною рота.

Здорові зуби — фактор не лише гігієнічний, а й естетичний. Порожнина рота потребує чистоти та щоденного догляду.

На рисунку 2 представлена сучасна класифікація засобів даної групи:

Рис. 2. Сучасна класифікація косметичних засобів для догляду за ротовою порожниною

Додаткові засоби — нитки та стрічки флос, зубні щітки та гумки жувальні.

Продукція для гігієни зубів має відповідати вимогам безпеки та нейтральності. Важливою характеристикою є їхня здатність дезактивувати кислоти, які виникають у ротовій порожнині та спричиняють деструкцію емалі. Крім того, такі засоби повинні забезпечувати ефективне механічне очищення і полірування поверхонь зубів..

ЗУБНІ ПАСТИ

ЗУБНА ПАСТА – косметичний засіб гігієнічного догляду за порожниною рота та зубами на основі суспензії абразивно-поліруючих матеріалів у водно-гліцеринових розчинах гелеутворюючих та поверхнево-активних речовин.

Це м'який косметичний засіб, що призначений для чищення зубів. Спочатку цей засіб використовувався для освіження дихання та видалення відкладень із зубів, та еволюція розробок зубної пасти зробила її засобом захисту зубів від карієсу, утворення каменів та захворювань ясен.

До складу сучасної зубної пасти входить комплекс взаємопов'язаних елементів: від очищувальних абразивів і зв'язувальних речовин до піноутворювачів, консервантів, ароматизаторів та лікувально-профілактичних домішок. Властивості пасти, її цільове призначення та терапевтична дія безпосередньо визначаються рецептурою — співвідношенням цих базових компонентів.

Рецептурні компоненти сучасних зубних паст

1. Очищувальні та полірувальні агенти (абразиви).

До цієї групи належить широкий спектр сполук: кальцію карбонат і пірофосфат, натрію гідрокарбонат, метафосфат та хлорид, різноманітні форми фосфатів кальцію (моно-, ди- та трикальційфосфат), алюмінію гідроксид, бентонітові глини, діоксид кремнію, цирконію силікат, а також полімери на основі метилметакрилату. У сучасній практиці замість поодиноких речовин частіше застосовують збалансовані комбінації (наприклад, поєднання крейди з оксидом кремнію, гідроксидом алюмінію або дикальційфосфатом). Такий підхід зумовлений відмінностями у дисперсності, твердості та рівні pH інгредієнтів, які безпосередньо визначають абразивний потенціал і лужні показники готового продукту.

2. Гідрофіксатори (зволожувачі).

Для запобігання висиханню маси найчастіше застосовують сорбіт та гліцерин.

3. Стабілізатори структури (зв'язувальні агенти).

Їхня частка в рецептурі становить від 1 % до 5 %. Ці речовини забезпечують гомогенність системи, перешкоджаючи розшаруванню та екссудації рідкої фази.

4. Поверхнево-активні речовини (детергенти).

Вводяться в об'ємі 1–2 % для генерації стабільної дрібнодисперсної піни в процесі чищення. Це суттєво полегшує евакуацію м'яких відкладень та оптимізує гігієнічний догляд.

5. Консерванти.

Антимікробні сполуки, що гарантують мікробіологічну стабільність і тривалий термін зберігання продукту. Антимікробні компоненти у рецептурах сучасних паст блокують розмноження бактеріальної мікрофлори та мікроскопічних грибів у гідрофільній матриці продукту. З цією метою залучають як класичні синтетичні сполуки (зокрема, натрію бензоат і естери пара-гідроксибензойної кислоти), так і «зелені» або натуральні замінники.

6. Органолептичні домішки (коректори смаку та ароматизатори).

Використовуються для нівелювання специфічного присмаку базової сировини. У рецептурах для дорослих традиційно переважають ментолові та м'ятні мотиви, тоді як у дитячій лінійці домінують фруктово-ягідні композиції та аромат жувальної гумки.

7. Розчинник (вода).

Один із фундаментальних складників (займає 20–30 % загального об'єму), що інтегрує всі сухі та рідкі інгредієнти в єдину дисперсну систему.

8. Терапевтичні та профілактичні інгредієнти.

Додавання сполук даної групи трансформує звичайну гігієнічну пасту у засіб цільового призначення. Наявність одного або кількох фторидів забезпечує карієсопротекторний ефект. Протизапальна дія проти патологій пародонта досягається введенням потужних антисептиків (триклозану, хлоргексидину) або делікатніших натуральних альтернатив — олійних та водно-спиртово-гліцеринових фітоекстрактів.

9. Структуроутворювачі гелевої матриці.

Для корекції в'язкості, реологічних властивостей (пластичності) та тиксотропії гелевих засобів залучають гідроколоїди природного чи синтетичного походження.

10. Біологічно активні речовини.

Ці компоненти мають комплексний вплив: купірують запальні процеси в тканинах пародонта та слизовій оболонці, активізують локальний метаболізм, зменшують прояви кровоточивості ясен, а також перешкоджають утворенню зубного каменю та розвитку каріозних уражень.

Всі компоненти зубних паст мають свої рекомендовані норми до застосування (табл. 1):

Таблиця 1

Таблиця рекомендованих концентрацій інгредієнтів зубних паст

№	Компонент	Кількість, %
1	Абразивні речовини	20–40
2	Гелеутворювачі	до 2
3	Неводні розчинники	3–20
4	Олія мінеральна	до 1
5	Детергенти	1,5–13,0
6	БАР	до 5
7	Консерванти	до 0,5
8	Коригенти смаку	0,1–2,0
9	Ароматизатори	1–2

Природні інгредієнти: Сьогодні все більше людей залучають засоби, які не містять синтетичних інгредієнтів, таких як лаурилсульфат натрію, фториди, барвники, консерванти та підсолоджувачі. На ринку представлено низку натуральних засобів, до складу яких входять інгредієнти натурального походження. Це можуть бути інгредієнти із землі в очищеному вигляді, такі як

кремнієва кислота; інгредієнти, одержані з трав, таких як ехінацея, мирра, календула, ромашка, розмарин, гамамеліс, а також ефірні олії; вони можуть бути гомеопатичного походження або можуть бути супутніми продуктами бджільництва, такими як прополіс. Натуральні інгредієнти також мають безліч корисних ефектів, включаючи антибактеріальні, антисептичні та протизапальні; вони використовуються для очищення, відбілювання зубів та маскування неприємного запаху з рота.

Класифікація зубних паст

Залежно від ознаки, яка взята за онову класифікації розглядають наступні види зубних паст (рис. 3):

Рис. 3. Класифікація зубних паст за ознаками

Залежно від наявності спеціальних домішок зубні пасти можуть поділятися на:

1. Гігієнічні засоби.

Рецептура цих паст не передбачає наявності спеціальних терапевтичних чи лікувально-профілактичних компонентів. Їхня ключова функція полягає в

якісному механічному видаленні нальоту, поліруванні поверхні емалі для надання їй природного блиску та тривалому дезодоруванні ротової порожнини.

2. Лікувально-профілактична продукція.

Ця група засобів поєднує в собі всі базові очищувальні та освіжаючі властивості гігієнічних паст, проте додатково спрямована на підтримання здоров'я твердих тканин зуба (дентин, емаль) та м'яких структур пародонта. Такий ефект досягається завдяки збагаченню складу специфічними біологічно активними комплексами. Залежно від характеру діючих речовин, їх диференціюють на такі підгрупи:

- ✓ *Протикаріозні:* розроблені для зміцнення мінеральної структури зубів. До їхнього складу зазвичай вводять фториди, кальцію гліцерофосфат або запатентовані іноземні захисні комплекси (наприклад, систему «Флуорестат»).
- ✓ *Протизапальні:* орієнтовані на терапію та превенцію патологій пародонта. Вони містять інгредієнти з вираженими в'яжучими (дубильними), тонізуючими та протинабряковими властивостями.
- ✓ *Комплексної (комбінованої) дії*: поєднують у собі кілька захисних функцій. Зазвичай це пасти подвійного спрямування, які:
  - – ремінералізують емаль, одночасно блокуючи каріозні процеси та сповільнюючи мінералізацію м'якого нальоту (утворення каменю);
  - – підвищують резистентність зубних тканин і паралельно купірують запальні явища у яснах.

3. Спеціальні зубні пасти:

- ✓ *Відбілювальні:* ефект відбілювання зубного ряду реалізується через два ключові підходи: із залученням неосвітлювальних або освітлювальних компонентів.

Неосвітлювальні засоби, що відбілюють, спрямовані виключно на ліквідацію екзогенного (поверхневого) пігменту за допомогою механічного або хімічного очищення. Зокрема, базову відбілюючу функцію виконує будь-яка паста з абразивними частинками, які усувають наліт у процесі тертя. Щоб

підвищити результативність догляду, виробники додають хімічні агенти (наприклад, натрію гексаметафосфат): завдяки своєму позитивному заряду вони вступають у взаємодію з негативно зарядженими молекулами барвників і зв'язують їх, видаляючи з поверхні емалі.

Освітлювальні агенти безпосередньо впливають на природний тон зубів. Завдяки вмісту пероксидів (водню чи карбаміду) ці компоненти ефективно руйнують не лише поверхневе фарбування, а й застарілі внутрішні (глибокі) зміни кольору.

- ✓ *Пасти для курців*: Механізм дії спеціалізованих паст для осіб, що палять, ґрунтується на синергії високого абразивного потенціалу, хімічної деструкції тютюнових смол та дезодорування ротової порожнини. Такі засоби забезпечують глибоке очищення від стійкого нікотинового нальоту, проте їхнє застосування має бути контрольованим і нерегулярним через підвищений ризик травмування емалі..

4. Зубні пасти для дітей. Особливістю засобів для дитячої гігієни є суттєво менша концентрація фтористих сполук (у межах 0,025–0,03 %). Таке обмеження зумовлене ризиком регулярного проковтування продукту, оскільки малюків приваблює його приємний смак та аромат. Зокрема, діти віком до 3 років під час чищення можуть ковтати близько третини (до 30 %) нанесеної пасти. Оскільки надлишок фтору в організмі здатний спровокувати розвиток флюорозу, що проявляється у вигляді темних плям на корінних зубах, контроль за дозуванням є обов'язковим.

Технологія виготовлення зубних паст

Алгоритм виробництва зубних паст базується на характеристиках дисперсійного середовища, яке слугує їхньою основою, і охоплює кілька ключових технологічних етапів (рис. 4):

Рис. 4. Схема технологічного процесу виготовлення зубної пасти

Контроль якості зубних паст

Зубні пасти виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями та рецептурами, затвердженими в установленому порядку. В відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 2472:2006 «Пасти зубні. Загальні технічні умови» та відповідно до вимог міждержавного стандарту ГОСТ 7983-99. за органолептичними та фізико-хімічними показниками зубні пасти повинні відповідати наступним вимогам та нормам (табл. 2).

Таблиця 2

Показники якості зубних паст

Показник	Характеристики та норми	
	що піняться	що не піняться
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх включень	
Колір	Властивий кольору пасти цієї назви	
Запах	Властивий запаху пасти цієї назви	
Смак	Властивий смаку пасти цієї назви	
Масова частка гліцерину, % не більше	33,0	
Динамічна межа плинності, Па	100–400	
Коефіцієнт пластичності, $с^{-1}$	15–75	
Пінне число, $см^3$ не менше	250	-
Стійкість піни, од.	0,7–1,0	-
Масова частка води, %	Залишкова	
Вимоги безпеки		
pH	5,5–10,5	
Масова частка важких металів, %	0,01	

Масова частка гліцерину, динамічна межа плинності, коефіцієнт пластичності, масова частка води, пінне число, стійкість піни піддаються періодичному контролю не рідше 1 разу на місяць, масова частка солей важких металів контролюється не рідше 1 разу на квартал.

Гарантійний термін зберігання зубних паст:

Для гігієнічних засобів: становлять від 2 до 3 років. Стабільність такої продукції під час довготривалого зберігання зумовлена спрощеною рецептурою, яка зазвичай містить лише базові компоненти (наповнювачі, абразиви та ароматичні добавки).

Для лікувально-профілактичних паст: термін придатності коротший і коливається в межах 1,5–2 років. Це пов'язано з наявністю лабільних біологічно активних речовин (вітамінних комплексів, ензимів, фітоекстрактів), які швидше втрачають свої терапевтичні властивості.

Для паст, що призначені для дітей: зазвичай продукція придатна до 2 років. Обмеження викликане жорсткими санітарними критеріями щодо вибору безпечних консервувальних речовин у дитячому сегменті.

Методи випробувань

Зовнішній вигляд, колір та запах зубної пасти визначають органолептичним методом, наносячи невелику кількість пасти на гладку скляну пластину або лист білого паперу. Легким розтиранням встановлюють відсутність крупинок і одночасно визначають колір та запах.

Смак зубної пасти визначають органолептичним методом.

Визначення вуглекислого кальцію та вуглекислого магнію проводять титрометричним методом.

Визначення суми важких металів проводять фотоелектроколориметричним методом.

Водневий показник визначають у 20% водної суспензії зубної пасти потенціометричним методом.

Визначення динамічної межі плинності та коефіцієнта пластичності.

Вимірювання проводять на ротаційному віскозиметрі за 18–24 °С. В зовнішній циліндр ротаційного віскозиметра поміщають 30–35 г зубної пасти. Для визначення динамічної межі плинності та коефіцієнта пластичності зубної пасти на міліметровому папері будують графік залежності частоти обертання (w) внутрішнього циліндра від навантаження Р. На осі ординат відкладають частоту обертання в секундах мінус першого ступеня, на осі абсцис - навантаження в грамах.

Через точки, що лежать на прямолінійній ділянці кривої, проводять пряму до перетину з віссю абсцис і визначають величину навантаження, що відповідає початку пластичного течії P_1.

Динамічна межа плинності (Q_1) у паскалях обчислюють за формулою:

$$Q_1 = 0,1 P_1 K_1,$$

де: P_1 – навантаження, що відповідає початку пластичного перебігу, г;

K_1 – постійна приладу.

Пластичну в'язкість (ŋ) у Па×с обчислюють за формулою:

$$\eta = \frac{0,1(P - P_1) \cdot K}{\omega}$$

де: P – навантаження, що викликає обертання циліндра, г;

K – поправка до показань приладу;

w – Частота обертання циліндра, с-1;

P_1 – навантаження, що відповідає початку пластичного перебігу, г.

За результат випробувань приймають середнє арифметичне результатів не менше трьох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 14%.

Коефіцієнт пластичності (ψ) $с^{-1}$ обчислюють за формулою:

$$\psi = \frac{Q}{\eta},$$

де: Q – динамічна межа плинності, Па;

h – пластична в'язкість, Па × с.

Визнання пінного числу та стійкості піни. 5–6 г зубної пасти, зваженої з похибкою не більше 0,01 г, поміщають у склянку місткістю 100 $см^3$ і змішують з

50 см^3 дистильованої води за температури 20 °С. Отриману суспензію переносять у градуйовану ділильну лійку приладу для визначення піноутворюючої здатності. Склянку обполіскують кілька разів дистильованою водою, яку зливають у ту ж ділильну воронку. Загальний обсяг води, взятий для приготування суспензії та промивання склянки, має становити 250 см^3.

Ділильну воронку закривають гумовою пробкою і включають електродвигун. Одночасно пускають у хід секундомір і струшують воронку протягом 30 секунд після чого вимикають електродвигун, відкривають пробку воронки і заміряють початкову висоту стовпа піни, що утворився (пінне число), а потім висоту стовпа піни через 1 хвилину після закінчення струшування.

Стійкість піни розраховують за формулою:

$$C = \frac{V_1}{V_0}$$

де, V_1 – об’єм стовпа піни, яка не зруйнувалась через хвилину, см^3;

V_0 – первісний об’єм стовпа піни, см^3

ЗУБНІ ЕЛІКСИРИ

ЗУБНІ ЕЛІКСИРИ – становлять групу прозорих дезодорованих водно-спиртових розчинів, збагачених високоактивними компонентами. Рецептура цих засобів містить вітамінні комплекси, фітоекстракти, а також есенціальні олії (зокрема м'яти, анісу, гвоздики, лимона тощо), які чинять терапевтичний вплив на слизову оболонку рота. Завдяки такому складу вони зміцнюють пародонт, мінімізують ризик геморагій (кровоточивості) ясен та забезпечують карієсопротекторний ефект. Проте їхнє ключове призначення в повсякденному догляді полягає в антисептичній обробці (дезінфекції) ротової порожнини та тривалому освіженні подиху.

Зубні еліксири – косметичні препарати, що призначені для догляду за порожниною рота, що являють собою водно-спиртові розчини біологічно

активних речовин, що мають протизапальну, антимікробну, регенеруючу та дезодоруючу дію.

Зубні еліксири класифікують за призначенням (рис. 5):

Рис. 5. Сучасна класифікація зубних еліксирів на основі їх призначення

Характеристика основних компонентів зубних еліксирів

До складу рецептури зубних еліксирів входять наступні групи речовин:

1. *Дисперсійне середовище та розчинники*: спирт етиловий ректифікований, вода питна, а також неводні розчинники.
2. *Діючі субстанції:* біологічно активні речовини (рослинні екстракти, вітаміни, мікроелементи).
3. *Органолептичні добавки:* ароматизатори та дезодоруючі речовини.

Спосіб застосування та фармакологічна активність зубних еліксирів

Стандартне дозування рідких засобів гігієни ротової порожнини передбачає розведення 15–20 крапель препарату у 100 мл води. Спрямована лікувально-профілактична дія еліксирів зумовлена наявністю у їхньому складі комплексу біологічно активних речовин, зокрема рослинних екстрактів, ефірних олій, вітамінів, мікроелементів, ферментативних та гормональних компонентів.

Завдяки такому поєднанню забезпечується превенція каріозного ураження емалі, купірування запальних явищ у тканинах пародонта, ремінералізація твердих тканин зуба, деструкція й знищення зубного нальоту.

За функціональним призначенням біологічно активні добавки, які інтегрують у рецептури зубних еліксирів, класифікують на такі категорії:

- протикарієсні агенти (натрію фторид, олова фторид, натрію монофторфосфат);
- інгібітори утворення та розчинники зубного нальоту;
- стимулятори ремінералізації емалі;
- компоненти з протизапальною та капіляропротекторною дією;
- дезодоруючі речовини;
- десенситайзери / засоби для зниження гіперчутливості (калію нітрат, стронцію хлорид).

Технологія виготовлення зубних еліксирів

Технологічний процес виготовлення зубних еліксирів складається з п’яти основних стадій (рис. 4):

Рис. 4. Схема технологічного процесу виготовлення зубних еліксирів

Контроль якості зубних еліксирів

Зубні еліксири виготовляються відповідно до вимог нормативної документації, за технологічними інструкціями та рецептурами, затвердженими в установленому порядку. Відповідно до вимог міжнародного стандарту ДСТУ EN ISO 11609:2022, який визначає загальні вимоги та методи випробувань до засобів для очищення зубів., за органолептичними та фізико-хімічними показниками зубні еліксири повинні відповідати встановленим вимогам та нормам (табл. 3).

Таблиця 3

Показники якості зубних еліксирів

Показник	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд	Однорідна прозора рідина. У зубних еліксирах, що містять БАВ, допускається незначна наявність осаду або опалесценції
Колір	Властивий кольору еліксиру цієї назви
Запах	Властивий запаху еліксиру цієї назви
Смак	Властивий смаку еліксиру цієї назви
Міцність спирту, % не менше	30,0
pH	3,0–9,0

Термін зберігання зубних еліксирів у закритій упаковці – від 1 до 3 років з моменту виготовлення.

Методи випробувань

Оцінка зовнішнього вигляду та кольору продукту.

Аналіз здійснюють шляхом візуального контролю флаконів із досліджуваною рідиною у прохідному або відбитому денному (чи штучному) світлі. Для перевірки однорідності та відсутності осаду флакон дво- або триразово перевертають затвором донизу.

Визначення запаху.

Запах досліджують органолептично за допомогою смужок щільного паперу (тест-смужок) розміром 10 х 160 мм. Край смужки занурюють у зразок приблизно на 30 мм для насичення паперу аналізованим розчином, після чого оцінюють специфіку аромату.

Оцінка смакових якостей.

Для встановлення смакових властивостей готують водний розчин кімнатної температури, додаючи 15–20 крапель еліксиру до 100 мл очищеної води. Характер смаку отриманого розчину визначають органолептичним методом.

Концентрація етилового спирту.

Об'ємну частку етилового спирту в зубних еліксирах установлюють за допомогою ареометра для спирту (спиртометра). Альтернативним методом є визначення густини досліджуваної рідини за допомогою пікнометра. Отримані експериментальні дані густини інтерпретують у значення об'ємної частки спирту (вміст алкоголю у відсотках) за допомогою спеціалізованих «Таблиць для визначення вмісту етилового спирту у водно-спиртових розчинах».

Вимірювання водневого показника (pH).

Значення pH зубних еліксирів контролюють потенціометричним методом (із використанням pH-метра) або шляхом експрес-аналізу за допомогою універсального індикаторного паперу.

Експериментальна робота

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури*

зубної пасти:

- зубна паста проти карієсу для дорослих;
- зубна паста проти гінгівіту для дорослих;
- зубна паста з протизапальним ефектом для дорослих;
- зубна паста, що зміцнює емаль для дорослих;
- зубна паста відбілююча для дорослих;

– зубна паста для чутливих зубів для дорослих;
– зубна паста для дітей віком від 3 до 5 років;
– зубна паста для дітей віком від 6 до 12 років;

еліксиру для ротової порожнини:

– еліксир з протикарієсною дією;
– еліксир для боротьби з зубним налітом;
– еліксир для зміцнення емалі;
– еліксир з протизапальною дією;
– еліксир для чутливих зубів;
– еліксир для дезодоруючого ефекту;

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 4).*

Таблиця 4

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об'єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення відповідного мила по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Навести технологію виготовлення відповідного засобу.*
6. *Отримати відповідний продукт по догляду за зубами і ротовою порожниною.*
7. *Провести визначення показників якості відповідного отриманого продукту, застосовуючи методи визначення характеристик якості та оформити результати у вигляді таблиці.*

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу зубної пасти або еліксиру відповідно до його функціонального призначення та якісні характеристики отриманого косметичного продукту.

Контрольні питання

1. Надайте характеристику ротовій порожнині с точки зору її анатомії.
2. Охарактеризуйте структуру зубу людини.
3. В чому сутність процесу демінералізації та ремінералізації зубів?
4. Які основні гігієнічні засоби використовуються по догляду за зубами та порожниною рота? Яким основним загальним вимогам мають відповідати зубні засоби?
5. Надайте характеристику зубним порошкам. В чому принцип його дії?
6. Надайте визначення зубним пастам як косметичним засобам. Що має на увазі термін «сучасна зубна паста»?
7. Надайте характеристику абразивним (полірувальним) речовинам в складі зубних паст. В чому полягає їх косметичний ефект, яким вимогам вони мають відповідати? Які речовини використовуються в якості абразивів?
8. Які речовини використовуються в складі паст як зволожувальні, зв’язувальні, детергенти, консерванти, віддушки та смакові коректори? Надайте особливості застосування даних речовин в складі паст.
9. Які речовини у складі паст використовуються в якості лікувально-профілактичних добавок?
10. Надайте характеристику гелеутворювачам, які застосовуються у складі зубних паст.
11. Надайте характеристику біологічно активним добавкам в складі паст, що зумовлюють протикарієсну дію. Які особливості застосування фторидів?
12. Які класифікації зубних паст існують?
13. Надайте характеристику пастам з відбілювальними властивостями. Якими способами можна досягнути даний косметичний ефект?

14. Що уявляють собою зубні пасти комплексної дії?
15. Надайте характеристику зубним пастам для дітей.
16. Розкрийте етапи технологічного процесу виготовлення зубної пасти. Якою характеристикою даний процес виготовлення буде визначатись?
17. Якими показниками визначається якість зубних паст?
18. Наведіть методи випробувань якості зубних паст.
19. Надайте визначення зубним еліксирам, як косметичним засобам. Наведіть їх класифікацію.
20. Які основні компоненти використовуються в складі зубних еліксирів? Особливості застосування зубних еліксирів.
21. Які біологічно-активні добавки застосовуються у складі зубних еліксирів?
22. Наведіть поетапно технологічний процес виготовлення зубних еліксирів.
23. За якими показниками встановлюється якість зубних еліксирів?
24. Наведіть методи випробувань якості зубних еліксирів.
25. Який косметичний ефект чинять ополіскувачі для ротової порожнини? Які основні компоненти використовують в складі ополіскувачів?

КОСМЕТИЧНІ ЗАСОБИ ДЕЗОДОРУЮЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета лабораторних робіт: формування у здобувачів теоретичних і практичних комплексних знань щодо основних принципів розробки рецептури відповідних косметичних засобів дезодоруючого призначення, складання раціональної технології виготовлення відповідно вимогам нормативно-технічної документації, здійснення контролю якості продукції, визначення перспектив розвитку виробництва.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9
ВИГОТОВЛЕННЯ ГЕЛЕВОГО (КРЕМОПОДІБНОГО) ДЕЗОДОРУЮЧОГО ЗАСОБУ ТА ДЕЗОДОРУЮЧОЇ ПУДРИ

Інформативний ресурс

Дезодоранти та антиперспіранти використовуються вже давно. Перші засоби, що використовувалися в давнину, були засновані, головним чином, на ароматизаторах, які просто маскували запах тіла.

Еволюція формуляцій цієї групи парфумерно-косметичних товарів призвела до створення складних багатокомпонентних систем. Сучасні антиперспіранти містять у своєму складі гідрокомплекси солей алюмінію та цирконію (зокрема, алюмінію хлоргідрат та алюмінієво-цирконієві комплекси), які здатні зменшити кількість виробленого поту.

Оскільки запах тіла, особливо пахвовий запах і надмірне потовиділення, сприймаються більшістю культур у всьому світі як неприємні, спостерігається стрімке зростання актуальності догляду за шкірою пахвових ділянок. Сучасні споживачі позиціонують антиперспіранти та дезодоранти як першочергові засоби для забезпечення особистої охайності. Саме цим фактором обґрунтована висока питома вага цієї категорії товарів у промисловому виробництві та асортиментній матриці засобів особистої гігієни.

Анатомія та фізіологія потових залоз людини

Процес потовиділення грає значну біологічну роль людини. Він регулюється симпатичною нервовою системою і є важливим регулятором температури тіла, особливо при теплій і вологій погоді, стресових ситуаціях або під час важких фізичних вправ. Також відділення функціонує для видалення відходів і токсичних побічних продуктів з організму.

Потові залози широко поширені у шкірі і більшість людей мають кілька мільйонів потових залоз, розподілених по всьому тілу, що дає багато можливостей для розвитку запаху тіла.

Потові залози, виявлені в шкірі людини, поділяються на два різні типи (рис. 1):

- ✓ еккринні залози;
- ✓ апокринні залози.

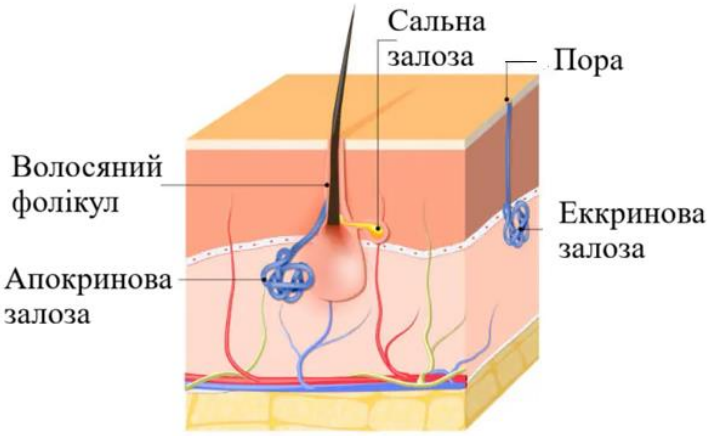


Рис. 1. Схема розташування потових залоз в шкірі людини

Еккринні залози – це прості, спіральні трубчасті залози. Їхня секреторна частина знаходиться глибоко в дермі, з якої протока веде прямо на поверхню шкіри. Дані залози функціонують безперервно і відомі як «справжні» потові залози, оскільки їхня основна функція полягає в контролі температури тіла і водно-сольового балансу за допомогою випаровування води з поту на поверхні тіла. Еккринні залози існують і починають функціонувати від народження. Дані залози знаходяться по всьому тілу, особливо на долонях, підошвах, пахвових

западинах (пахвах) і на лобі. Вони знаходяться під психологічним та термічним контролем. Їх секреція складається в основному з води з різними солями, насамперед хлориду натрію та хлориду калію; амінокислотами, пептидами та білками; і різними електролітичними компонентами, такими як аміак, кальцій, сечова кислота, сечовина, мідь, молочна кислота, калій і фосфор.

Апокринні залози в основному обмежені певними частинами тіла, такими як пахва, анус і груди. У пахвовій западині апокринні залози перевершують за кількістю еккринні залози на $10^{-1.6}$. Вони також знаходяться в дермі; проте вони більше, ніж еккринні залози, і їх протоки відкриваються в протоки волосяного фолікула. Апокринні залози також існують від народження; проте вони стають функціональними у період статевого дозрівання, коли виробляються статеві гормони. Їхнє функціонування зазвичай викликане емоціями, такими як хвилювання, гнів і страх. Дана секреція в основному складається з ліпідів, холестерину, білків, сірковмісних амінокислот, летких коротколанцюгових жирних кислот і різних стероїдів.

Піт сам не має запаху. Характерний запах розвивається завдяки активності бактеріальної флори на поверхні шкіри. Бактерії розщеплюють різні хімічні речовини в поті, внаслідок чого утворюються леткі побічні продукти, які мають неприємний запах (рис. 2).

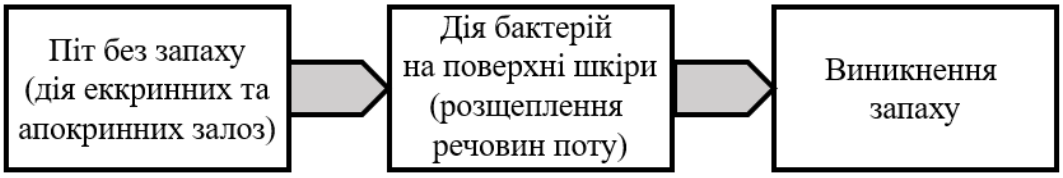


Рис. 2. Схема виникнення запаху тіла людини

Для забезпечення ефективності дезодорантів у боротьбі з наслідками потовиділення застосовують інгредієнти з бактерицидною дією. З метою розширення спектра активності гігієнічних засобів обґрунтовано використання антимикотичних (фунгіцидних) сполук, що гальмують проліферацію

дерматофітів та інших збудників шкірних інфекцій. Інтеграція таких речовин є пріоритетною для превентивних засобів догляду за шкірою стоп. Слід підкреслити, що антибактеріальний вплив готового продукту повинен мати вибіркову спрямованість для збереження нормального балансу мікрофлори людини..

Класифікація дезодоруючих засобів

Систематизацію дезодоруючих засобів здійснюють з урахуванням їхнього функціонального призначення, специфіки механізму дії, форми випуску та рецептурного складу. Основним завданням цієї класифікації є диференціація асортименту для забезпечення раціонального та обґрунтованого вибору препаратів у терапевтичній або гігієнічній практиці (рис. 3).

Рис. 3. Сучасна класифікація дезодоруючих засобів за формою та механізмом дії

Дезодорант є парфумерно-косметичною формою, функція якої полягає в інгібуванні процесів біодеградації та окиснення секрету потових залоз, що

дозволяє запобігти появі специфічного неприємного запаху. Роль активних антимікробних агентів у таких композиціях виконують заміщені феноли, четвертинні амонієві солі, ундециленова кислота та її похідні, а також комплекс есенціальних олій (зокрема, лавандова, м'ятна, евкаліптова, геранієва, гвоздична та петрушкова). Базовим розчинником та обов'язковим ексципієнтом у складі дезодоруючих розчинів виступає етанол.

До діючих субстанцій із дезодоруючим ефектом висувається комплекс суворих критеріїв:

- виражена селективна антибактеріальна активність, спрямована переважно на грампозитивну мікрофлору, яка є ключовим тригером ферментативного розщеплення поту;
- високий профіль безпеки (відсутність місцевоподразнювального та сенсибілізуючого потенціалу);
- технологічна сумісність із більшістю традиційних косметичних носіїв та базових інгредієнтів;
- оптимальні органолептичні властивості (інертність щодо забарвлення, відсутність стороннього запаху та стабільність кольору готового продукту);
- пролонгована фізико-хімічна стабільність під час зберігання.

Антиперспіранти. Спрямована дія антиперспірантів як специфічних гігієнічних форм орієнтована на блокаду виведення поту через зниження функціональної здатності екринних потових залоз. Роль активних субстанцій у таких рецептурах виконують комплекси солей цирконію, алюмінію, цинку, хрому, вісмуту, заліза, а також таніни й етиловий спирт.

Реалізація в'яжучого ефекту відбувається шляхом реакції солей із протеїнами поту, внаслідок чого утворюються нерозчинні полімерні пробки, які частково перекривають проток залози та звужують її гирло (пору). Оскільки апокринні залози залишаються індиферентними до дії цих металокомплексів, виробники комбінують антиперспіранти з дезодорантами для комплексного нівелювання запаху. Локальний характер застосування таких засобів виключає

ризик дисфункції загальної системи потовиділення, що підтверджує дерматологічну безшкідливість продуктів при регулярному догляді.

Слід зазначити, що "дезодорант" не є "антиперспірантом", але "антиперспірант" може бути "дезодорантом".

Інгредієнти дезодаруючих засобів, що впливають на запах

Існує безліч способів маскування або зменшення запаху тіла, а також зниження швидкості потовиділення. Було опубліковано сотні патентів, дослідницьких робіт та літературних статей, присвячених різним та передовим рішенням цієї проблеми. Популярні методи дії дезодорантів та/або антиперспірантів включають використання наступних типів інгредієнтів:

Агенти маскувальної дії: дія речовин, що маскують запах, базується на десенсибілізації сприйняття ендогенного аромату шляхом його змішування з парфумерною композицією, яка нівелює вираженість запаху шкірного секрету аксилярних ділянок. Типовими представниками цієї групи є запашні речовини та ароматизатори (отдушки).

Агенти нейтралізуючої дії: механізм впливу дезодоруючих компонентів нейтралізуючої дії полягає в безпосередній хімічній взаємодії з леткими ольфакторними сполуками, внаслідок чого утворюються продукти, позбавлені аромату. До речовин із таким типом активності належать натрію та калію бікарбонати, а також цинку карбонат.

Компоненти хемосорбційної дії (зв'язування запаху): функціонування інгредієнтів, призначених для елімінації запаху, базується на їхній здатності вступати у хімічну взаємодію з леткими молекулами та утворювати стабільні комплексні сполуки. Ключовими представниками цієї категорії є цинку рицинолеат, а також окремі оксиди металів, зокрема цинку оксид. Експериментально доведено, що виражену здатність до комплексоутворення з пахучими субстратами виявляє також гідроксиапатит.

Компоненти адсорбційної дії (поглинання запаху): речовини з абсорбційним потенціалом забезпечують фізичне уловлювання молекул ольфакторних сполук,

які концентруються в аксилярній ділянці. Цей процес супроводжується іммобілізацією пахучих молекул, що суттєво знижує їхню леткість та мінімізує інтенсивність сприйняття запаху. З метою оптимізації поглинальних властивостей у формуляції дезодорантів досліджували введення різноманітних смол. Окрім цього, високу сорбційну здатність щодо летучих метаболітів виявляє ряд силіконів та силікатів.

Інгібування ензиматичної активності та модуляція pH середовища: механізм дії інгібіторів естерази базується на безпосередньому пригніченні каталітичної активності специфічних ферментів мікрофлори пахвових западин, що запобігає розщепленню ліпідних субстратів та утворенню летких молекул з неприємним запахом. Практичним прикладом такого агента є цинку гліцинат. Додатковим вектором ензимного блокування є штучне зміщення фізіологічного pH аксилярної ділянки (оптимальне значення якого для біотрансформації поту становить близько 6,0) у кислий діапазон. Цей ефект реалізується, зокрема, за рахунок введення ліпофільних похідних лимонної кислоти.

Антимікробна супресія та застосування мінеральних дезодорантів: інтеграція протимікробних компонентів у рецептури сучасних дезодорантів спрямована на інактивацію або пригнічення проліферації бактеріальних штамів, відповідальних за виникнення запаху. Уповільнення мікробного метаболізму біокомпонентів поту мінімізує екскрецію пахучих метаболітів. До цієї групи інгредієнтів належать етанол, триклозан, четвертинні амонієві солі, ефіри гліцерину та жирних кислот (наприклад, дигліцерилмонолаурат), а також складні ефіри сахарози (зокрема, сахарози моностеарат). Комплексну антимікробну та маскувальну дію виявляють фітокомпоненти — ефірні олії чебрецю та гвоздики. Аналогічні антибактеріальні властивості притаманні й активним речовинам антиперспірантів. Окрему категорію на ринку становлять так звані «кристалічні» дезодоранти, виготовлені на основі природного мінералу — алюмокалієвих галунів (калію алюмінію сульфату). На відміну від класичних солей алюмінію у складі антиперспірантів, галуни не блокують роботу потових залоз, а діють виключно як селективні антисептики, стримуючи ріст резидентної мікрофлори.

Аналіз кінетики дії та інгредієнтного складу антиперспірантних композицій: зменшення виділення поту під впливом антиперспірантів реалізується за рахунок оборотного перекриття екринних каналів желатиновими пробками. Ця локальна блокада обмежує вихід екскрету на шкірні покриви пахв. Період напіввиведення або руйнування цих пробок у протоках варіює в межах 1–2 тижнів, що безпосередньо залежить від фізіологічного оновлення (злущування) клітин рогового шару, фізичного навантаження та специфіки щоденної гігієни.

У промисловому виробництві як металовмісні діючі агенти використовують дві основні групи речовин:

1. *Похідні алюмінію:* хлорид, сульфат, хлоргідрат, дихлоргідрат та сесквіхлоргідрат алюмінію. При створенні спиртовмісних дезодоруючих форм хлоргідрати модифікують пропіленгліколем або ПЕГ для оптимізації солюбілізації.
2. *Алюмінієво-цирконієві солі:* комплексні сполуки від три- до октахлоргідрату алюмінію-цирконію. Для мінімізації агресивного впливу низького pH солей на делікатну шкіру пахв і забезпечення хімічної стабільності сировини, дані матриці забуферизовують гліцином.

Гелеві дезодоруючі засоби

Гелеподібні дезодоруючі засоби містять гелеутворювачі, розчинники, пластифікатори, солюбілізатори, біологічно активні добавки. В якості пластифікаторів і загусників використовуються: стеарат натрію (4-12%), ізопропілміристат або ізопропілстеарат (1,5%), гліцерин (2,5%). В якості гелеутворювача застосовуються натуральні гідрогелі (хітозан 1,5–3,0 %) та синтетичного походження (похідні акрилової кислоти — карбопол 0,1–0,8 %). В якості розчинника використовується вода (4-45%) і етиловий спирт (56-87%).

Широкого поширення набули також безводні гелеві дезодоранти, які містять неводні розчинники (пропіленгліколь та його похідні, гліцерин, сорбітол, ПЗГ різних марок), а також мінеральне масло (15 %), стеарат натрію (3,5 %).

Технологія гелеподібних дезодоруючих засобів аналогічна технології гелів косметичних.

Контроль якості дезодоруючих засобів на гелевій основі

Для дезодорантів на гелевій основі обов'язково нормують pH, в'язкість, вміст активної речовини та мікробіологічні показники. Решта фізико-хімічних показників (густина, сухий залишок тощо) фіксуються у ТУ конкретного виробника як показники стабільності та відтворюваності рецептури (табл. 1).

Таблиця 1

Показники якості гелевого дезодоруючого засобу

Показник	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд	Однорідний прозорий або злегка опалесцюючій гель без сторонніх включень, без розшарування
Колір	Властивий даному продукту, рівномірний по всьому об'єму
Запах	Властивий ароматичній композиції, без стороннього запаху
pH (при 20 ± 2 °C)	4,5–7,5
В'язкість (динамічна або умовна), мПа	3000–30000
Густина при 20 °C, г/см³	0,95–1,05
Вміст активної дезодоруючої речовини (наприклад, солей алюмінію, триетилцитрату тощо)	Відповідність рецептурі; допустиме відхилення від номіналу — ±5 %
Загальна кількість аеробних мезофільних мікроорганізмів, КУО/г, не більше	10^3

Дріжджі та плісняві гриби, КУО/г, не більше	10^2
Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, Candida albicans	Не допускається в 1 г

Дезодоруючі пудри (присипки)

Дезодоруючі пудри є однорідною, тонко-подрібненою, легко розсипаною порошкоподібною сумішшю мінеральних, органічних речовин і дезодоруючої добавки з діаметром частинок 1–100 мкм.

В якості основи для пудр використовуються: колоїдний каолін, окис цинку, тальк, кукурудзяний крохмаль, карбонат кальцію і магнію, стеарат цинку або магнію. Парфумерна композиція додається в кількості 0,2–0,5 %.

Дана форма випуску найбільш прийнятна як дезодорант для ніг, що обумовлює введення біологічно активних речовин, що мають фунгіцидну дію.

Сировина, що залучається до складу порошкоподібних засобів (пудр), повинна відповідати комплексу регламентованих вимог:

- *Оптимальні механічні властивості:* компоненти не повинні характеризуватися надмірною твердістю, а їхня кристалічна решітка має бути позбавлена гострих граней та країв для запобігання механічному травмуванню чи мікропошкодженню епідермісу.
- *Специфіка розчинності:* інгредієнти мають бути стійкими до гідролізу та ліполізу, тобто не розчинятися у водному середовищі (поті) та ліпідному шарі (шкірному салі).
- *Біологічна безпека:* компоненти повинні виявляти повну хімічну індиферентність, не спричиняючи місцевоподразнювального, алергенного або системного токсичного впливу на шкірні покриви.

В якості сировини для приготування основи пудри використовують:

- ✓ силікати (тальк, каолін, кислота кремнева);
- ✓ карбонати (кальція та магнію карбонат);

- ✓ оксиди металів (цинку, титану);
- ✓ солі органічних кислот (стеарат цинку, магнію та алюмінію);
- ✓ полісахариди (крохмаль, декстрин, амілопектин);
- ✓ білкові продукти (лабілін, дериват казеїну, лікоподій).

Відсотковий вміст складових частин у пудрах наведено у таблиці 2:

Таблиця 2

Кількість компонентів у складі пудри

Компонент	Вміст*	Компонент	Вміст*
Окис титану	5–15	Окис цинку	5–20
Каолін	15–20	Окис берилію (або карбонат берилію)	5–10
Колоїдний каолін	15–20	Органічні барвники	до 0,2
Рисовий/ кукурудзяний крохмаль	15–10	Ароматні речовини	до 1,0
Стеарат цинку	5–20		
Стеарат магнію	3–10	Мінеральні фарби	до 1,0
Стеарат берилію	5–13		
Тальк	10–25	Лаки	до 2,0

*Вміст компоненту по відношенню до маси пудри

Технологія виготовлення присипки аналогічна технології виготовлення порошкоподібної пудри (рис. 4).

Рис. 4. Схема технологічного процесу виготовлення присипок

Контроль якості присипки

Для виробництва та контролю якості дотримуються DSTU EN ISO 22716:2015 – Належна виробнича практика (GMP). Визначення показників якості косметичних і медичних пудр охоплює моніторинг їхніх органолептичних, мікробіологічних та фізико-хімічних характеристик (pH, сипкості, дисперсності). Даний підхід дозволяє своєчасно виявити дефекти структури (наявність грудочок) та гарантує атравматичність і токсикологічну безпеку засобів при регулярному догляді за шкірними покривами. Контроль якості присипок здійснюється за показниками, які наведені в таблиці 3:

Таблиця 3

Показники якості присипки-дезодоруючого засобу

Показник	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд	Однорідний дрібнодисперсний порошок без грудок і сторонніх включень.
Колір	Властивий даному виду продукту, рівномірний.
Запах	Властивий ароматичній композиції, без стороннього запаху
Масова частка вологи, % не більше	5,0
Дисперсність, залишок на ситі (№ 005–006), не більше	1,0
Насипна густина, г/см³	0,30–0.70
pH водної витяжки	5,0–8,0
Вміст активної дезодоруючої речовини	Відповідність рецептурі, допустиме відхилення зазвичай ±5 % від номіналу

Експериментальна робота

Робота 1

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури дезодаруючого засобу на гелєвій основі:*

– дезодорант;
– антиперсперант;

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 30 г готового продукту, заповнити відповідну таблицю щодо робочого пропису рецептури отримання косметичного засобу (табл. 4).*

Таблиця 3

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об’єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	30г	

3. *Представити схему виготовлення відповідного продукту по стадіях.*
4. *Зважити та відмірити речовини відповідно до розрахунку.*
5. *Навести технологію виготовлення відповідного засобу.*
6. *Отримати відповідний продукт..*
7. *Провести визначення показників якості відповідного отриманого продукту, застосовуючи методи визначення характеристик якості та оформити результати у вигляді таблиці.*

Методи випробування для оцінки якості дезодоруючих засобів на гелевій основі

Зовнішній вигляд. Невелику кількість гелю (наважка 1 г) наносять тонким шаром на предметне скло або в чашку Петрі та оглядають при розсіяному світлі. Оцінюють однорідність, наявність згустків, бульбашок повітря, розшарування. Результат: відповідає / не відповідає.

Колір. Зразок засобу розміщують у прозорій склянці або кюветі шаром не менше 10 мм і порівнюють з еталонним зразком або описом у ТУ. Результат: відповідає встановленому кольору.

Запах. Органолептична оцінка запаху. Результат: характерний, без стороннього запаху.

pH (при 20 ± 2 °С). Відважують 5,0 г продукту, додають 30 мл дистильованої води. Перемішують та вимірюють pH за допомогою pH-метру.

В’язкість. Використовують ротаційний віскозиметр. Відважують 5 г зразка, термостатують при 20 ± 2 °С., заповнюють вимірювальний стакан та визначають

в’язкість при заданій швидкості обертання шпинделя. Результат: в’язкість, мПа·с.

Густина (при 20 °С, г/см³). Зважують порожній пікнометр, заповнюють пікнометр гелем без бульбашок повітря та термостатують при 20 °С, зважують пікнометр з зразком та розраховують густину за наступною формулою:

$$\rho = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

де; m_1 – маса порожнього пікнометра, г;

m_2 – маса пікнометра зі зоазком, г;

V – об’єм пікнометра, см³.

Масова частка сухого залишку. Відважують 2,0 г зразка в попередньо висушений та зважений бюкс. Проводять сушіння при 105 ± 2 °С до сталої маси. Охолоджують в ексикаторі та зважують. Розрахунок проводять за формулою:

$$W = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \cdot 100$$

де: m_0 – маса бюкса, г;

m_1 – маса бюкса з наважкою до сушіння, г;

m_2 – маса бюкса після сушіння, г.

Стабільність (експрес-оцінка). 5–10 г зразка центрифугують 10 хв при 3000 об/хв, після центрифугування спостерігають за станом зразку. Відсутність фазового розшарування, осаду, виділення рідини говорить про стабільність продукту.

Робота 2

1. *Провести визначення якісних характеристик зразків присипок.*
2. *Заповнити таблицю показників якості отриманих зразків.*

Методи випробування для оцінки якості дезодоруючих присипок

Зовнішній вигляд. 5 г зразка висипають тонким шаром на білий аркуш або чашку Петрі. Оглядають при розсіяному денному або штучному світлі. Оцінюють: однорідність, відсутність грудок, сторонніх включень. Результат: відповідає / не відповідає.

Колір. Зразок розміщують тонким рівним шаром. Порівнюють з контрольним (еталонним) зразком при стандартному освітленні або описом у ТУ. Результат: відповідає встановленому кольору.

Запах. Органолептична оцінка запаху. Результат: характерний, без стороннього запаху.

Масова частка вологи, %. Зважують навіску зразка масою 2,0 г у попередньо висушеному і зваженому бюксі. Сушать у сушильній шафі при 105 ± 2 °С. Охолоджують у ексикаторі та зважують. Сушіння повторюють до сталої маси. Масову частку вологи розраховують за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100$$

де: m_1 – маса наважки до сушіння, г;

m_2 – маса наважки після сушіння, г.

Дисперсність (залишок на ситі № 005–006). Відважують 10,0 г зразка, пересівають через лабораторне сито № 005 або № 006. Частки, що залишилися на ситі, після просіювання зважують. Розрахунок здійснюють за формулою:

$$R = \frac{m_{зал}}{m} \cdot 100$$

де: $m_{зал}$ – маса залишку на ситі, г;

m – маса наважки, г.

Насипна густина, г/см³. Суть методу полягає в визначенні маси порошку, що вільно заповнює певний об’єм. В сухий, мірний циліндр на 10 мл (попередньо

зважений) акуратно, без ущільнення, засипають порошок до мітки. Зважують циліндр з порошком і проводять розрахунок:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

де: m – маса порошку, г;

V – об'єм циліндра, см³.

pH водної витяжки. Відважують 5,0 г присипки, додають 50,0 мл дистильованої води, перемішують протягом 10 хв (магнітною мішалкою або струшуванням). Надалі фільтрують або відстоюють та вимірюють pH прозорої витяжки каліброваним pH-метром при 20 ± 2 °C.

Висновки

Висновки мають відображати обґрунтування складу дезодоруючого засобу та якісні характеристики отриманого косметичного продукту. Для зразків присипок потрібно надати стислу характеристику стосовно їх якості за визначеними показниками.

Контрольні питання

1. Надайте характеристику процесу потовиділення.
2. Надайте схему розташування потових залоз в шкірі людини.
3. Охарактеризуйте еккринні залози. Які особливості їх розташування і дії?
4. Що собою уявляють апокринні залози? Які особливості їх функціювання?
5. З чого складається піт людини? В чому механізм виникнення запаху тіла людини?
6. Які властивості мають речовини, що застосовуються в складі дезодоруючих засобів для усунення неприємного запаху?
7. Наведіть класифікації дезодоруючих засобів.
8. Чим відрізняється дезодорант від антиперспіранту?

9. Надайте характеристику дезодарантам, як косметичним засобам. Які речовини входять до складу дезодорантів в якості дезодоруючих компонентів?
10. Які вимоги висуваються для дезодоруючих речовин?
11. Надайте характеристику антиперспірантам, як косметичним засобам. Який косметичний ефект реалізується і за яким механізмом?
12. Яким механізмом дії відрізняються дезодоруючі інгредієнти, що, відповідно маскують, нейтралізуть, поглинають запах та зв'язують «запашні речовини» у комплекси? Надайте приклади таких речовин.
13. Який механізм дії усунення запаху у інгібіторів естерази, протимікробних речовин та антиперспірантів?
14. Навести приклад речовин з дезодоруючою дією на основі алюмінію та комплексів алімінію з цирконієм.
15. Які основні речовини входять до складу гелевих дезодоруючих засобів? Наведіть приклади відповідних речовин.
16. Які показники визначають якість дезодоруючих засобів на гелевій основі?
17. Надайте характеристику дезодоруючий пудрі, як косметичному засобу. Які речовини використовуються в якості основи пудри?
18. Яким вимогам мають відповідати речовини, що використовуються у складі пудри?
19. Що використовується в якості сировини для виготовлення основи пудри?
20. Навести поетапно технологію виготовлення дезодоруючих присипок.
21. За якими показниками здійснюється контроль якості дезодоруючої присипки?

АРОМОКОСМЕТИЧНІ ЛІКУВАЛЬНІ ЗАСОБИ

Мета лабораторних робіт: формування у здобувачів теоретичних і практичних комплексних знань щодо основних принципів розробки рецептури відповідних аромокосметичних засобів з лікувальною спрямованістю, складання раціональної технології виготовлення відповідно вимогам нормативно-технічної документації, здійснення контролю якості продукції, визначення перспектив розвитку виробництва.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10
АНАЛІЗ ЯКОСТІ ЕФІРНИХ ОЛІЙ. СТВОРЕННЯ АРОМАТИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ З ЛІКУВАЛЬНИМ ЕФЕКТОМ.

Інформативний ресурс

Основними діючими компонентами всіх аромозасобів є ароматичні речовини природного та синтетичного походження, які формують запах кінцевого продукту та визначають його органолептичні й споживчі властивості.

До складу таких засобів входять індивідуальні ароматичні сполуки та їхні суміші, отримані з природної сировини (ефірні олії, екстракти, абсолютні олії), а також синтетичні та напівсинтетичні ароматизатори, що відтворюють або підсилюють природні запахи й забезпечують стабільність аромату.

Додатково слід зазначити, що ароматичні компоненти представлені різними хімічними класами сполук (терпени, терпенові спирти, ефіри, альдегіди, кетони, лактони, мускусні сполуки), які не лише формують індивідуальний ароматичний профіль засобу, а й впливають на його леткість, стійкість запаху та характер розкриття композиції у часі.

Отже, за походженням запашні речовини поділяються на:

- ✓ *натуральні;*
- ✓ *напівсинтетичні;*
- ✓ *синтетичні.*

Натуральні (природні) запашні речовини класифікуються на запашні речовини:

- ✓ *тваринного походження;*
- ✓ *рослинного походження:*

– *ефірні олії*, що одержують з ефіроносної частини рослини методами перегонки з водяною парою, пресуванням та іншими;

– *екстракційні олії*, що одержують екстрагуванням органічним розчинником з ефіроносної рослинної з подальшим видаленням екстрагенту. При використанні в якості екстрагенту етилового спирту екстракційні масла називають різиноїдами;

– *настої* з висушених ефіроносних частин рослин (гвоздика, кориця, ваніль та ін.) та деяких видів лишайників, які застосовуються надалі спільно з екстрагентом. Настої мають більшу повноту і міцність запаху в порівнянні з ефірними та екстрактивними маслами;

– *смоли та бальзами* — речовини, які виділяють рослини при пошкодженні або в процесі нормального фізіологічного обміну.

Синтетичні запашні речовини, які одержують шляхом органічного синтезу, класифікуються за відповідними класами хімічних сполук:

- ➢ ациклічні та циклічні вуглеводні;
- ➢ аліфатичні й ароматичні спирти та альдегіди;
- ➢ кетони й лактони;
- ➢ етери та естери;
- ➢ азотовмісні та інші органічні основи;
- ➢ синтетичні деривати з характерним мускусним запахом.

Напівсинтетичні запашні речовини представлені індивідуальними запашними речовинами, що отримуються з сировини натурального походження.

Ефірні олії

Ефірні олії являють собою багатокомпонентні суміші летких запашних речовин, що відносяться до різних класів органічних сполук, переважно до

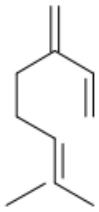
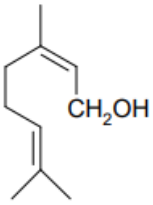
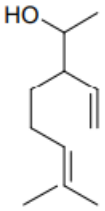
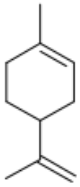
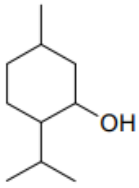
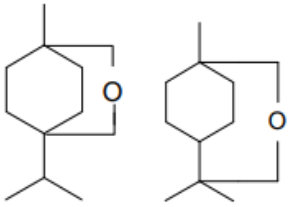
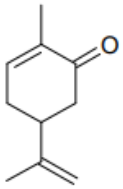
терпеноїдів, рідше ароматичних або аліфатичних сполук. Ефірні олії утворюються в рослинах і зумовлюють їхній запах.

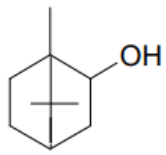
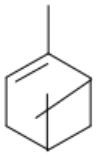
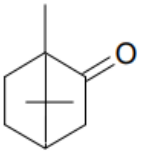
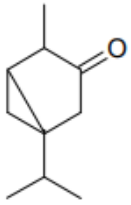
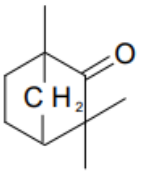
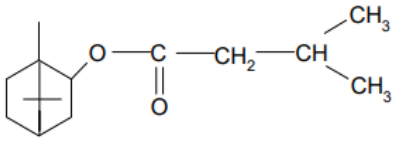
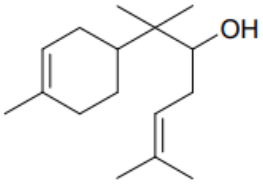
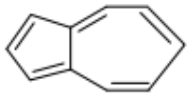
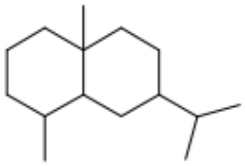
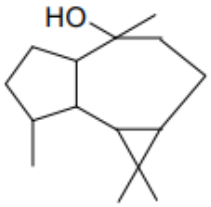
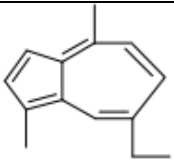
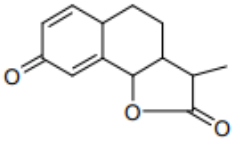
Класифікація ефірних олій та ефіроолійної сировини заснована на будові основних (ведучих) компонентів. У зв'язку з цим виділяють 3 основні групи ефірних олій (табл. 1):

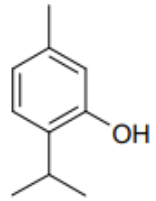
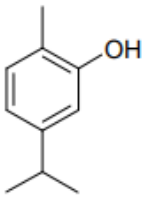
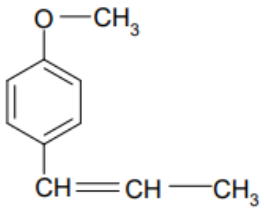
1. Ефірні олії, які містять монотерпеноїди (ациклічні, моноциклічні, біциклічні)
2. Ефірні олії, які містять сесквітерпеноїди (ациклічні, моноциклічні, біциклічні, трициклічні)
3. Ефірні олії, які містять ароматичні сполуки (похідні бензолу, фенілпропану)

Таблиця 1

Приклади сполук ефірних олій

1. Монотерпеноїди		
1.1. Аліфатичні (ациклічні) монотерпеноїди		
		
Мірцен (ефірна олія хмелю)	Гераніол (ефірна олія троянди, герані, евкаліпта)	Ліналоол (ефірна олія коріандру, квіток конвалії)
1.2. Моноциклічні монотерпени		
			

Лімонен (Скипидар, кминна та кропова олії)	Ментол (ефирне масло м'яти)	1,4-цинеол та 1,8-цинеол (ефірне масло евкаліпта, шавлії)	Карвон (ефірна олія кмину)
1.3. Біциклічні монотерпени			
			
Борнеол (ефірне масло ялиці)	Пінен	Камфора (ефірна олія камфорного лавра та камфорного базиліка)	
			
Туйон (ефірна олія полину гіркого, пижми)	Фенхон (ефірна олія фенхелю)	Борнілізовалерианат (ефірна олія валеріани лікарської)	
2. Сесквітерпеноїди			
2.1. Моноциклічні сесквітерпени	2.2. Біциклічні сесквітерпени		2.3. Трициклічні сесквітерпеноїди
			
Бізаболол (ефірна олія квіток ромашки аптечної)	Азулен	Селінан	Ледол (ефірна олія багна болотного)
			

	Хамазулен (ефірна олія квіток ромашки аптечної)	Сантонін (ефірна олія полину цитварного)	
3. Ароматичні сполуки			
			
Тимол та Карвакрол (ефірна олія чебрецю і материнки)		Анетол (ефірна олія анісу та фенхелю)	

Методи отримання ефірних олій

Існує чотири методи отримання ефірної олії з ефіроносної рослинної сировини:

1. Перегонка з водяною парою (гідродистиляція).
2. Екстракція
   - органічними розчинниками;
   - інертними зрідженими газами;
   - жирними рідкими маслами.
3. Поглинання твердими жирами (анфлераж).
4. Пресуванням.

Вибір методу залежить від хімічних властивостей ефірної олії, морфолого-анатомічних властивостей сировини та від того, в якій галузі ефірна олія використовуватиметься. Медичні масла отримують перегонкою з водяною парою.

Отже, залежно від частини рослини, у якій накопичуються запашні речовини та властивості ефірних олій для їх вилучення використовуються різні методи:

– пресування застосовується переважно для отримання ефірних олій із цитрусових плодів. Отриманий сік піддають центрифугування відділення ефірного масла;

– метод відгону з водяною парою. При обробці ефіроолійної сировини пором ефірна олія переходить у парову фазу і разом з парами води конденсується, а потім відокремлюється від води;

– мацерація – отримання ефірних олій з використанням нелетючих розчинників. Використовується для вилучення олій із квітів. Як розчинник частіше застосовують спирт. При температурі 20–25 °С протягом 7 діб настоювання при перемішуванні розчинні компоненти практично повністю вилучаються. Настій потім відфільтровують від сировини;

– перколяція – метод вилучення ефірних олій за допомогою чистого розчинника (спирту), що повільно проходить через шар сировини. Запашні речовини витягуються за 2–3 дні;

– екстракція – вилучення ефірних олій летючими розчинниками при кімнатній температурі. Використовують скраплені гази – вуглекислий, бутанол, пропанол. Отримані масла називають екстрактами, так як вони містять всі розчинні компоненти рослини, включаючи смоли, воски та ін. З них обробкою спиртом з подальшим відгоном отримують абсолютні масла;

– метод анфлеражу заснований на здатності ефірних олій переходити до газової фази, а потім адсорбуватися жирами. В іншій варіації використовуються безпосередньо очищені жири або воски до яких переходять ароматичні леткі сполуки із рослинної сировини. Такі запашні речовини називають квітковими помадами, або після насичення жиру ароматичними речовинами їх може бути подальше екстраговано розчинником (наприклад, спиртом), щоб отримати кінцевий концентрат ароматичних компонентів — абсолют або ефірну олію;

– динамічна сорбція - вилучення парів ефірних олій продуванням сировини підігрітим повітрям з подальшим уловлюванням їх сорбентами та подальшою екстракцією ефіром.

Якість ефірних олій

В Україні спеціальних окремих законодавчих вимог до ефірних олій як самостійної товарної групи (типу окремих «норм якості» в межах закону), які є універсальними для всіх ефірних олій, не встановлено у вигляді окремого сучасного закону чи окремого наказу державного органу. Проте діють:

– *національні стандарти (ДСТУ)*. Загальні методи аналізу (ДСТУ 4779:2007) та ДСТУ на конкретні олії, наприклад, ДСТУ 4653:2006 для олії кропу;

– *технічні умови.* Маркування, пакування, фізико-хімічні та органолептичні вимірювання;

– *загальні вимоги щодо контролю якості продукції та безпеки*, які застосовуються і до ефірних олій у різних сферах їх використання.

Виробники ефірних олій у своїх ТУ дуже часто пишуть: «Показники якості відповідають вимогам стандарту ISO (International Organization for Standardization) відповідної олії». Тобто: ISO використовується як еталон якості, але щодо якості ефірних олій ці стандарти не є обов'язковими.

Для стандартизації ефірних олій використовуються показники якості, які представлені в таблиці 2. Орієнтація показників — вимоги International Organization for Standardization та European Pharmacopoeia. Треба зауважити, що для кожної конкретної ефірної олії (лавандової, м'ятної, евкаліптової тощо) точні числові норми встановлюють окремі монографії (ISO-стандарти та фармакопейні вимоги).

Таблиця 2

Показники якості ефірних олій

Показники якості	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд	Прозора або злегка опалесцентна рідина без механічних домішок; не допускається осад, помутніння (за температури 20 ± 2 °С), якщо інше не зазначено в специфікації

Колір	Від безбарвного до характерного для даної ефірної олії; відхилення від типової гами не допускається
Запах	Характерний, чистий, властивий даній рослинній сировині; без сторонніх, прогірклих, затхлих нот
Розчинність у етанолі	Відповідає нормам для конкретної олії (наприклад, прозорий або злегка опалесцентний розчин у 70–96 % етанолі у встановленому співвідношенні)
Відносна густина (20 ℃)	У межах, встановлених специфікацією для даної ефірної олії
Показник заломлення (20 ℃)	У межах нормативного діапазону для відповідної ефірної олії
Кут обертання площини поляризації	Відповідає встановленому інтервалу для даної ефірної олії
Кислотне число	Не перевищує норму, встановлену для конкретної ефірної олії
Вміст води	Сліди або не більше встановленої межі (визначають методом Карла Фішера або дистиляційним методом)
Вміст нерозчинних домішок	Не допускається
Вміст нелетких залишків (смолисті речовини)	Не перевищує граничного значення, встановленого для даної олії
Хроматографічний профіль (GC / GC-MS)	Якісний і кількісний склад основних компонентів відповідає типовому профілю даної ефірної олії
Вміст сторонніх органічних розчинників	Не допускається або не перевищує фармакопейно допустимих меж

Вміст важких металів	Не перевищує встановлених граничних концентрацій
Пероксидне число (за потреби)	У межах допустимого значення.

Створення ароматичних композицій з лікувальним ефектом

Створення ароматичних композицій з лікувально-профілактичною дією є одним із прикладних напрямів *аромології* — міждисциплінарної галузі, що вивчає властивості ароматичних речовин, механізми їх сприйняття та фізіологічний вплив на організм людини.

Історично формування наукових підходів до лікувального використання ароматів пов’язують із діяльністю René-Maurice Gattefossé, який заклав основи сучасної ароматерапії як практичного напряму.

Основні принципи створення лікувальних ароматичних композицій

1. Вибір активних ароматичних компонентів

До складу композицій вводять природні та синтетичні ароматичні сполуки (терпени, терпенові спирти, естери, альдегіди, фенольні сполуки), що мають:

- ✓ антисептичні,
- ✓ протизапальні,
- ✓ седативні або тонізуючі властивості.

2. Обґрунтування функціональної дії композиції

Ароматичну композицію формують залежно від цільового ефекту:

- ✓ корекція емоційного стану (анксіолітичний, релаксуючий вплив),
- ✓ підтримка функцій дихальної системи,
- ✓ підвищення адаптаційних можливостей організму,
- ✓ профілактика стрес-індукованих станів.

3. Урахування шляхів впливу на організм

У межах аромології лікувальний ефект ароматичних композицій розглядають через:

- ✓ інгаляційний вплив на нюховий аналізатор і центральну нервову систему;
- ✓ рефлекторні реакції через лімбічну систему;
- ✓ частково — через трансдермальне надходження компонентів (для аромакосметичних форм).

Під час створення ароматичної композиції особлива увага звертається на безпечність і нормативні обмеження щодо граничних концентрацій окремих ароматичних інгредієнтів у готових засобах.

Ароматерапія, як найбільш широко використовуваний і найбільш визнаний метод лікування захворювань за допомогою ефірної олії, охоплює різноманітні методи доставки ліків, перш за все це метод інгаляції, метод нашкірного застосування, метод перорального застосування, метод полоскання рота, метод лікувальної ванни.

Експериментальна робота

Робота 1

1. Визначити показники якості запропонованих ефірних олій за наступними методиками:

Визначення забарвлення та прозорості: оцінку колірних характеристик і ступеня прозорості есенціальної олії здійснюють шляхом внесення 10 мл досліджуваного зразка у циліндр, виготовлений із безбарвного оптично прозорого скла з діаметром поперечного перерізу 2–3 см. Візуальний контроль виконують у прохідному денному світлі.

Тестування ольфакторного профілю (запаху): для ідентифікації запаху аналізованої олії приблизно 0,1 мл субстанції (що еквівалентно 2 краплям) наносять на тест-смужку фільтрувального паперу з лінійними розмірами 12×5 см. При цьому важливо недопустити дифузії рідини на краї паперової смужки. Сенсорне порівняння запаху тестованого об'єкта з відповідним стандартним зразком (еталоном) проводять експозиційно протягом 1 години. Динамічний моніторинг кожні 15 хвилин є обов'язковим, оскільки початкове

сприйняття сукупного комплексу летких сполук трансформується внаслідок поступового випаровування низькокиплячих фракцій. Компаративний аналіз з контролем дозволяє підтвердити автентичність ефірної олії та верифікувати наявність сторонніх домішок або недекларованих духмяних речовин.

Смак ефірної олії визначають шляхом прикладання до язика смужки фільтрувального паперу з нанесеною на неї краплею олії, або змішують 1 краплю ефірної олії з 1 г цукрової пудри і пробують на язик.

Розчинність ефірної олії визначають з використанням мірного циліндру, в який наливають 1 мл олії і поступово по 0,1 мл з бюретки доливають розчинник, зазначений у приватній нормативній документації. Ретельно збовтують. Зазначають повне розчинення ефірної олії. Визначення ведуть при 20 °С. 1 мл ефірної олії збовтують у пробірці з 10 мл спирту; не повинно бути помутніння і крапель жирної олії.

Щільність ефірної олії визначають за допомогою пікнометра. Зважують сухий і чистий пікнометр з точністю до 0,0002 г. Заповнюють дистильованою водою трохи вище позначки, закривають пробкою і витримують в термостаті при 20 °С протягом 20 хвилин. Доводять рівень води до мітки (за допомогою згорнутої в трубку фільтрувального паперу) і витримують в термостаті ще 10 хв. Зважують пікнометр на аналітичних терезах з тією ж точністю.

Звільняють пікнометр від води, сушать (для цього пікнометр промивають спочатку спиртом, а потім ефіром), заповнюють досліджуваною рідиною і проводять ті ж самі операції, що і з дистильованою водою.

Щільність ефірної олії розраховують за формулою:

$$P = \frac{(m_2 - m) \cdot 0{,}99703}{m_1 - m} + 0{,}0012$$

де:

m – маса порожнього пікнометра;

m_1 – маса пікнометра з дистильованою водою;

m_2 – маса пікнометра з ефірною олією;

0,99703 – щільність води при 20 °С;

0,0012 – щільність повітря при 20°С та атмосферному тиску 760 мм рт. ст.

Присутність спирту етилового: 2–3 краплі ефірної олії наносять на воду на годинниковому склі. Спостереження ведеться на чорному фоні. Не має бути помітного помутніння навколо крапель олії.

Присутність жирних та мінеральних олій: до 1 мл ефірної олії у пробірку додають 10 мл етилового спирту. Після інтенсивного струшування не повинна появитись каламуть та краплини жирної олії.

Нітропрусидна реакція: 10 краплин ефірної олії змішати з 10 краплинами свіжоприготованого 1 % водного розчину нітропрусиду натрію, підлужити суміш 5 краплинами 5 % розчину гідроксиду натрію. Розчин забарвлюється в червоний колір, який поступово зникає при стоянні. Реакцію зумовлює подвійний зв'язок, розміщений біля карбонільної групи (наприклад, карвон, цитраль, іонон дають червоне забарвлення.

Реакція на феноли: до 10 крапель ефірної олії додати 3–4 краплини 2 % розчину хлориду заліза (III). Має з'явитися синє, фіолетове, зелене або червоне забарвлення (за виключенням карвокролу та тимолу, через слабке та нестійке забарвлення).

Реакція на карвокрол та тимол: до 10 крапель ефірної олії, яка містить карвокрол та/або тимол додають 0,5 мл розчину натрію гідроксиду та 1 мл хлороформу при нагрівання спостерігають утворення забарвлення фіолетово – червоного кольору, внаслідок реакції конденсації.

Визначення показника заломлення ефірної орлії. Визначення проводиться з використанням рефрактометра при 20±2 ℃, якщо температура відрізняється від вказаної, необхідно ввести так звану температурну поправку. Для більшості органічних рідин при підвищенні температури на 1 ℃ показник заломлення в середньому знижується на величину $\alpha = 0{,}00045$. Перерахунок показника заломлення при температурі t на показник заломлення при 20 ℃ здійснюється за формулою:

$$n^{D}_{20} = n^{D}_{t} + \alpha\ (t\text{-}20),$$

де:

t- температура, при якій проводилося визначення;

α - поправочний коефіцієнт.

Визначення кислого числа ефірної олії: 2 г наважки ефірної олії (с точністю 0,01 г) розчиняють в 5 мл нейтралізованого спирту та поміщають у колбу об'ємом 250 мл. До отриманого розчину олії додають 50 мл суміші з рівних об'ємів 95% спирту та ефіру (попередньо нейтралізованої за фенолфталеїном розчином їдкого натру 0,1 моль/л). У суміш додають дві краплі фенолфталеїну і титрують розчином їдкого натру (0,1 моль/л) до появи рожевого забарвлення (що не зникає протягом 30 хв.).

Кислотне число розраховують за наступною формулою:

$$X = \frac{A}{B} \cdot 5{,}61$$

де:

А – кількість їдкого натру, що пішло на титрування;

В – навішування сировини в грамах;

5,61 – кількість мг їдкого калі, відповідне 1 мл їдкого натру.

Визначення ефірного числа ефірної олії: до розчину, отриманого після визначення кислотного числа додають 20 мл спиртового розчину їдкого калі (0,5 моль/л) і нагрівають на водяній бані в колбі з повітряним холодильником (діаметр трубки 1 см, довжина 100 см) протягом 1 години з моменту закипання суміші. Охолоджений до кімнатної температури розчин розбавляють 100 мл води, і надлишок їдкого калі титрують розчином розведеної сірчаної кислоти (0,25 моль/л) (індикатор – фенолфталеїн). Паралельно проводять контрольний дослід.

Ефірне число (Х) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{28{,}05 \cdot (V - V_1)}{m}$$

де:

V_1 – об'єм спиртового розчину їдкого калі (0,5 моль/л), витрачене на омилення ефірів у мл;

V – об'єм спиртового розчину їдкого калі (0,5 моль/л), витрачене на титрування в контрольному досвіді, мл;

m – навішування олії в г;

28,05 – кількість міліграмів їдкого калі, що міститься в 1 мл спиртового розчину їдкого калі.

2. Отримані результати досліджень оформлюють у вигляді таблиці, показник – характеристика та норми.

Робота 2

1. *Запропонувати склад та обґрунтувати функціональне призначення та кількісний вміст інгредієнтів рецептури засобів на основі ефірних олій з лікувальним ефектом:*

– аромозасіб для полоскання ротової порожнини з протизапальними властивостями;
– аромозасіб для масажу при невралгії потиличного нерву, задньої поверхні шиї;
– аромозасіб - холодний компрес для усунення набряків на обличчі;
– аромозасіб з заспокійливою дією для масажу в умовах стресу;
– аромозасіб заспокійливої дії через інгаляційний вплив;
– аромозасіб для масажу з тонізуючою дією;
– аромозасіб профілактичний з протизапальною дією;

2. *Представити компонентний склад відповідного продукту в перерахунку на 20 г готового продукту (табл. 3).*

Таблиця 3

Робочий пропис продукту

Компонент	Маса, г	Об'єм, мл
1		
2…		
Готовий продукт	20г	

3. *Представити схему виготовлення аромозасобу по стадіях.*
4. *Навести технологію виготовлення відповідного продукту.*
5. *Зазначити умови використання та зберігання відповідного аромозасобу.*

Висновки

Для роботи 1, висновки мають відображати характеристику якості ефірних олій, ґрунтуючись на порівнянні норми з отриманими даними. Для роботи 2, висновки мають містити обґрунтування складу аромозасобу відповідно до його функціонального призначення.

Контрольні питання

1. Що є основними діючими компонентами аромозасобів? Якими хімічними класами сполук представлені ароматні компоненти?
2. Наведіть класифікацію запашних речовин за походженням. Надайте характеристику кожній групі.
3. Що уявляють собою ефірні олії?
4. Наведіть класифікацію ефірних олій та ефіроолійної сировини. Наведіть приклади речовин відповідних груп.
5. Які методи використовуються для отримання ефірної олії?

6. Чим визначається відповідний метод отримання ефірної олії? Надайте стислу характеристику кожному методу.
7. Які стандарти діють в Україні щодо якості ефірної олії?
8. Які основні показники якості ефірних олій за International Organization for Standardization та European Pharmacopoeia?
9. За яким принципом відбувається відбір активних аромокомпонентів для створення лікувальних ароматичних композицій?
10. За яким цільовим ефектом відбувається обгрунтування дії аромокомпозиції?
11. Які є шляхи впливу на організм аромокомпонентів? На що впливає даний показник?
12. Чим відрізняються таки поняття як аромологія та аромотерапія?
13. Які органолептичні методи та якісні реакції використовуються для стандартизації ефірної олії?
14. Які методи кількісного аналізу якості ефірної олії використовуються?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія косметичних засобів: Навч. посібник для студ. фармац. Спец. вищ. навч. заклад. / О. Г. Башура, Н. П. Половко, Т. М. Ковальова та ін. - Вінниця: Нова книга, 2007. – 360 с.
2. Технологія виготовлення екстемпоральних лікарських апіпрепаратів і їх застосування в фармації, медицині та косметології: методичні рекомендації / О. І. Тихонов, Т. Г. Ярних та інш.; за ред. О. І. Тихонова. – Х. : Вид-во НФаУ, 2016. – 75 с.
3. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів / С. А.Воронов, Ю. Б. Стецишин, Ю. В. Панченко, В. П. Васильєв – Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 316 с.
4. Башура О. Г., Баранова І. І. Практичне керівництво з аромокосметичних засобів: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл.. – Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. – 80 с.
5. Башура О. Г., Ткаченко С. Г. Лікувальна косметика в аптеках і не тільки... – Х.: Прапор, 2006 – 392 с.
6. Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів. Навчальний посібник. / О. В. Федорова, Р. О. Петріна, Н. Л. Заярнюк, В. В. Гавриляк, А. О. Миляніч, В. П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 244 с.
7. Практикум з технології лікарських косметичних засобів / Т. Г. Калинюк, Є. В. Бокшан, С. Б. Білоус та ін. – К.: Медицина, 2008. – 184 с.
8. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. Навчальний посібник. / Л. В. Пешук, Л. І. Бавіка, І. М. Демидов. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 376 с.
9. Лосьйони та тоніки косметичні. Технічні умови : ДСТУ 4093-2002. — [Чинний від 2002-10-01]. Вид. офіц. — К. : Держстандарт України, 2002. — 12 с. — (Національний стандарт України).

10. Baser, K. H. C., & Buchbauer, G., eds. *Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications* / K. H. C. Başer, G. Buchbauer (eds.). Boca Raton: CRC Press, 2022. 1040 p. ISBN 978-0-367-50402-1.
11. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради та автор передмови В. П. Черних. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – К.: «МОРІОН», 2016. – 1952 с.
12. Додаток 4 до Технічного регламенту на косметичну продукцію : додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 20.01.2021 № 65 "Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію" // *База даних "Законодавство України"* / Верховна Рада України.
URL: https://zakon.rada.gov.ua/go/65-2021
13. Baki G., & Alexander K. S. *Introduction to Cosmetic Formulation and Technology*. 2015. Wiley. ISBN 978-1118763780
14. Hoang HT, Moon J-Y, Lee Y-C. Natural Antioxidants from Plant Extracts in Skincare Cosmetics: Recent Applications, Challenges and Perspectives. *Cosmetics*, 2021. no 8(4):106. P 1–24.
URL: https://www.mdpi.com/2079-9284/8/4/106.
15. Brito S., Baek M., Bin B.H. Skin Structure, Physiology, and Pathology in Topical and Transdermal Drug Delivery. *Pharmaceutics.* 2024. 16(11):1403.
doi: 10.3390/pharmaceutics16111403.
16. Ferreira MS, Magalhães MC, Oliveira R, Sousa-Lobo JM, Almeida IF. Trends in the Use of Botanicals in Anti-Aging Cosmetics. *Molecules*, 2021 Jun 11; 26(12):3584. P 1–18. doi: 10.3390/molecules26123584. PMID: 34208257; PMCID: PMC8230945.
URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8230945.
17. Du X.-N.; He, Y.; Chen, Y.-W.; Liu, Q.; Sun, L.; Sun, H.-M.; Wu, X.-F.; Lu, Y. Decoding Cosmetic Complexities: A Comprehensive Guide to Matrix Composition and Pretreatment Technology. Molecules 2024, 29, 411. https://doi.org/ 10.3390/molecules29020411

18. Михалко, Р., & Вахрушев, М. *Безпечність косметичної продукції: регулювання виробництва.* Технічне регулювання (Uni-cert), 2024. с. 92. Джерело: uni-cert.ua PDF-документ.
URL: https://uni-cert.ua/wp-content/uploads/2022/01/stattya-mihalko-vahrushev-bezpechnist-kosmetichnoi-produktsii.pdf
19. Mohamed S. A., & Hargest R. *Surgical anatomy of the skin. Surgery (Oxford).* 2022. *40*(1). P. 1–7.
https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2021.11.021
20. HardikB. Bhatt, Nikunj B. Patel. Natural Deodorants: A way towards sustainable cosmetics. *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care, 2021.* Issue 11, Vol. 3. ISSN 2249 – 5738. P. 1–6.
URL: https://dx.doi.org/10.26808/rs.ph.i11v3.01
21. Лебединець В. О. *Лікарські косметичні засоби. Дослідження косметичної ефективності.* У: *[Назва збірника / колективної монографії з фармацевтичної галузі]*. 2020.
https://doi.org/10.30525/978-9934-26-006-3-30
22. Іванова Л. О., Шарахматова Т. Є., Іваненко Є. В. Інноваційні технології і дизайн парфумерно-косметичних продуктів : навч. посіб. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 140 с.
23. Технологія косметичних засобів: Навч. посібник для студ. фармац. Спец. вищ. навч. заклад. / О. Г. Башура, Н. П. Половко, Т. М. Ковальова та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 360 с.
24. Федорова О. В., Петріна Р. О., Заярнюк Н. Л., Гавриляк В. В., Миланич А. О., Новіков В.П Технологія та застосування лікувально-косметичних засобів : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 244 с.
25. Kuang X., Lin C., Fu Y., et al. A comprehensive classification and analysis of oily sensitive facial skin: a cross-sectional study of young Chinese women. *Sci Rep.* 2025; 15: 1633. doi:10.1038/s41598-024-85000-z

26. Яцяк О. М. Парфумерно-косметичні товари : навч. посіб. Коломия, 2019. 222 с.
27. Гарник Т. П., Добровольська Н. А., Петріщева К. В., Гарник В. О., Пилипчук А. Б., Шусть В. В.. Ароматерапія – запорука здоров'я. *Фітотерапія*. 2021. № 2. С. 35–45.
Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fch_2021_2_8
28. Kunyik O. M., Saribiekova D. H., & Hargaun R. V. Розробка складу косметичного лосьйону з тонізуючими властивостями на основі гідролату зеленого чаю. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2019 № 4(71). С. 76–83.
https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2019.4.8
29. Sharmeen J. B., Mahomoodally F. M., Zengin G., Maggi F. Essential Oils as Natural Sources of Fragrance Compounds for Cosmetics and Cosmeceuticals. *Molecules.* 2021. 26, 666. P. 1–24. https:// doi.org/10.3390/molecules26030666.
30. Martínez-Valverde T., Crespo N., Suñer E. Open-Label Study to Evaluate the Efficacy of a Topical Anhydrous Formulation with 15% Pure Ascorbic Acid and Ginger as a Potent Antioxidant. *Cosmetics*. 2022; 9(4):74.
https://doi.org/10.3390/cosmetics9040074
31. Riella K. R., Marinho R. R., Santos J. S., Pereira-Filho R. N., Cardoso J. C., Albuquerque-Junior R.L.C., Thomazzi S.M. Anti-inflammatory and cicatrizing activities of thymol, a monoterpene of the essential oil from Lippia gracilis, in rodents. *Journal of Ethnopharmacology.* 2012. V. 143, no. 2. P. 65–663. https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.07.028.
32. Фармакологія: підручник для студ. мед. ф-тів. / І.С. Чекман та ін., за ред. проф. І.С. Чекман. 4-те вид. Винниця: Нова Книга, 2017. 784 с.
33. Morganti P., Morganti G., Coltelli M.-B. Smart and Sustainable Hair Products Based on Chitin-Derived Compounds. *Cosmetics*. 2021; 8(1):20.
https://doi.org/10.3390/cosmetics8010020

34. Кривцова М. В, Костенко Є. Я. Сучасні аспекти використання речовин з антимікробною та антибіоплівкотвірною активністю при запальних захворюваннях пародонта : метод. рекомендації. Ужгород, 2020. 34 с.
35. Кордіяка Ю. М. Вдосконалення нормативно-технічного забезпечення випробувань та якості косметичних засобів : дис. … канд. техн. Наук : 05.01.02. Львів, 2016. 201 с.
36. Посилкіна О. В., Котлярова В. Г. Дослідження сутності й основних характеристик лікувально-косметичних засобів. *Фармацевтичний журнал.* 2016. № 3-4. С. 21–28. ISSN 0367-3057.
37. Unterbrink P., Schulze Zur Wiesche E., Meyer F., Fandrich P., Amaechi B. T., Enax J. Prevention of Dental Caries: A Review on the Improvements of Toothpaste Formulations from 1900 to 2023. Dent J (Basel). 2024 Mar 4;12(3):64. doi: 10.3390/dj12030064.
38. Gubitosa J., Rizzi V., Fini P., Cosma P. Hair care cosmetics: from traditional shampoo to solid clay and herbal shampoo, a review. *Cosmetics*. 2019. 6 (1): 13. doi:10.3390/cosmetics6010013
39. Negi A. Natural Dyes and Pigments: Sustainable Applications and Future Scope. *Sustainable Chemistry*. 2025. 6(3): 23. https://doi.org/10.3390/suschem6030023
40. Muzykiewicz A., Florkowska K., Nowak A., Zielonka-Brzezicka J., Klimowicz A. Antioxidant activity of St. John's Wort extracts obtained with ultrasound-assisted extraction. *Pomeranian J Life Sci*. 2019. 65(4). P. 89–93. doi: 10.21164/pomjlifesci.640.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ ЛІКАРСЬКИХ КОСМЕТИЧНИХ ЗАСОБІВ

ПРАКТИКУМ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

для здобувачів вищої освіти
спеціальності І8 Фармація, спеціальності Е3 Хімія

Електронне видання мережевого використовування

Укладачі:
Александрова Олександра Ігорівна
Цісак Альона Олександрівна

В авторській редакції

Затв. авт. 20.08.2026. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням для читання файлів формату PDF.
Обсяг 4,5 МБ. Зам. № 3241.

Видавець:
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Змієнка Всеволода, буд. 2, м. Одеса, 65001, Україна
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 8592 від 23.03.2026 р.
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua