

Лекція 6

Тема: Жири та олії в косметичних засобах.

Мета: Розглянути жири та олію як сировину для косметичних засобів. Проаналізувати особливості застосування рослинних та тваринних жирів у косметичній хімії

План

1. Основні інгредієнти для виробництва косметичних засобів.
2. Тваринні жири та їх властивості, приклади застосування в складі косметичних засобів.
3. Рослинні жири, як сировина для виробництва косметичних засобів.

1. Основні інгредієнти для виробництва косметичних засобів

Перегляд речовин, з яких побудована людська шкіра, приводить нас до логічного висновку: в косметичні засоби повинні входити ті речовини, з яких складається шкіра. Тому косметичні препарати по догляду за шкірою і волоссям містять амінокислоти і пептиди, жири та олії, вуглеводи і вітаміни. Саме ці необхідні для живих клітин речовини повинні складати основу косметичних засобів. Але крім цих основних видів сировини в косметиці використовують біологічно активні речовини (БАР) іншого походження і їх комплекси, які мають певне функціональне призначення і мають на шкіру той чи інший позитивний вплив. У виробництві косметичних засобів широко використовують як природні, так і синтетичні види сировини.

Природні види сировини можуть бути тваринного, рослинного і мінерального походження. В теперішній час у косметиці використовують приблизно 2000 натуральних жирів та олій, які служать також джерело багатьох жироподібних органічних речовин. Чисті натуральні олії застосовують як емоменти, вони зволожують шкіру і часто є розчинниками вітамінів, сонцезахисних фільтрів, активатори клітинного метаболізму в шкірі.

Синтетичну сировини отримують хімічним шляхом, вона відрізняється високим ступенем чистоти. Для синтетичної сировини характерні постійні фізико-хімічні властивості та параметри. Цей факт грає важливу роль при складанні багатокомпонентних косметичних рецептур. Що стосується сировини, отриманої в процесі переробки нафти, коксу, газу, то одні спеціалісти відносять їх до природного і навіть натурального типу, так як при його отриманні, очистці активно використовують хімічні методи. Якість сировини має велике значення для виробництва косметичних препаратів. При оцінці сировини використовують органолептичні (визначають колір, запах, смак, прозорість, зовнішній вигляд) і фізико-хімічні методи. Для характеристики косметичних інгредієнтів визначають відносну густину; температури плавлення; кислотне число; ефірне число; число омилення; йодне число та ін. Жирно-кислотний склад і відношення насичених і ненасичених кислот в оліях багато в чому визначають їх

властивості та залежать від виду вихідної сировини (місця походження, умов вегетації, збору, зберігання, транспортування і т.д.).

Жирні кислоти, які містять 18 атомів Карбону, називаються незамінними (ессенціальними), тому що вони не синтезуються у тваринному організмі, отже обов'язково повинні бути присутні в їжі. Такі ненасичені карбонові кислоти, як лінолева з 18 вуглецевими атомами і двома двійними зв'язками(умовне позначення 18:2), ліноленова кислота (18:3), омега-3-кислоти (з трьома двійними зв'язками), грають головну роль в біохімічних процесах на шкірі. Карбонові кислот, особливо ненасичені, здатні до окиснення альдегідів, кетонів і пероксидів, які володіють гірким смаком і неприємним запахом. Цей процес називають згіркненням. Для запобігання згіркнення ліпідів у склад косметичних засобів вводять антиоксиданти. Середньо статичний склад природних жирів такий: 25 % - тригліцериди карбонових кислот, 25 % - складні естери других високомолекулярних спиртів і карбонових кислот, 20 % - ненасичені жирні кислоти, 10 % - насичені жирні кислоти, 5 % - холестерин (вільний і зв'язаний з іншими компонентами), 15 % - вуглеводи, враховуючи сквален. В шкірному жирі людини ($t_{nl}= 15^{\circ}\text{C}$) жирно-кислотний склад визначається вмістом (% мас.) пальмітинової (25), стеаринової (8), олеїнової (50) і лінолевої (10) кислот. Жирно-кислотний склад жирів різний у різних органах людини. Всі жири нерозчинні у воді, мають густину меншу ніж вода, плавляться в органічних розчинниках, таких, як бензин, бензен, хлороформ та інші. Самі жири є розчинниками для малорозчинних (УФ-фільтри, вітаміни та інші) інгредієнтів.

До основної сировини для виробництва косметики і побутової хімії відносять

- Силікони. Контрактна переупаковка.
- Поверхнево-активні речовини.
- Модифіковані в'язкості.
- Емульгатори і солубілізатори.
- Самоемульгуючі основи для кометичних емульсій.
- Біологічно активні добавки.
- Консерванти.
- Натуральні рослинні масла.
- Аромати і ароматизатори.
- Пігменти і барвники.
- Сировини для декоративної косметики.

2. Тваринні жири

Природні продукти, отримані із жирових тканин деяких тварин (птахів, ссавців, плазунів і риб) з молока і яєць, називають тваринними жирами. Жири тварин захищають їх внутрішні органи від механічного пошкодження, є поганими провідниками тепла, вони сприяють постійній підтримці температури тіла незалежно від змін мембран, які відповідають за

проникнення в клітини організму поживних речовин і видалення продуктів обміну. В хімічному відношенні тваринні жири представляють собою складні ефіри гліцерину і карбонових кислот, які мають у молекулах від 6 до 26 атомів С (гліцериди). Крім тригліцеридів жирних кислот тваринні жири містять також фосфатиди, холестерин, вітаміни А, D, Е, F, забарвленні речовини. Жири наземних ссавців, в яких переважають тригліцериди насичених кислот (пальмітинової, стеаринової) – тверді речовини, жири риб і морських ссавців, які містять значну кількість тригліцеридів ненасичених кислот, рідини. Тваринні жири отримують виштовхуванням, екстрагуванням (гарячою водою, паром, органічними розчинниками), пресуванням, сепаруванням. Вони застосовуються як харчові продуктів, в медицині, косметиці, сільському господарстві, у виробництві мила і миючих засобів, мастильних матеріалів та ін. На три жири, що виробляють по всьому світі, використовуються технічних умовах.

Властивості тваринних жирів. Для оцінки якості жирів використовують як органолептичні методи (визначення зовнішнього вигляду, запах, смак, колір, прозорість), так і об'єктивними характеристиками, враховуючи фізичні та хімічні властивості жиру (температура плавлення, температура охолодження, число омилення, кислотне, ефірне, йодне число). Жири і олії мають спільні властивості. Всі вони маслянисті на відчуття, і на папері мають жирне, прозоре, не зникаюча при нагріванні пляма. Щільність жирів і масел як правило, менше одиниці. У воді вони нерозчинні, але розчинні в органічних розчинниках: сірчаному і петролейному ефірі, бензині, бензолі, хлороформі та ін. Будучи нерозчинними у воді, жири при певних умовах здатні утворювати з водою стійкі емульсії, що мають важливе біологічне значення. Жири – погані провідники тепла і володіють високою теплотвірністю, що рівна від 390 600 до 403 200 кДж/кг. Енергетична цінність жирів у два рази вища, ніж у вуглеводнів. При сильному нагріванні (250-300 °С) жири руйнуються з утворенням кислот і смоло утворюваних продуктів. Жири добре засвоюються організмом, мають високу калорійність. Температура плавлення нейтральних жирів залежить від числа і довжини залишків жирних карбонових кислот, приєднаних до гліцерину. Як правило, вона підвищується із збільшенням числа і довжини жирно-кислотних інгредієнтів. Характерним для багатьох тваринних жирів є наявність подвійної температури плавлення: вони плавляться при деякій визначеній температурі, потім затвердівають при подальшому нагріванні і повторно перетворюються в рідину при більш високій температурі. Жири наземних ссавців мають йодне число від 30 до 86. Жири риб і морських ссавців – це рідини з йодним числом від 150 до 200. Йодне число людського жиру рівне 60-64. Для порівняння конопляне масло має йодне число 150.

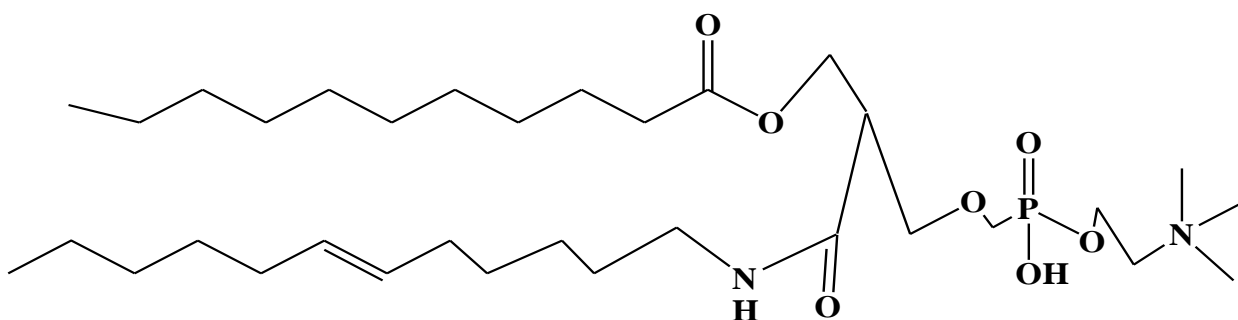
При кип'ятінні з кислотами або лугами жири піддаються гідролізу. До такого ж результату приводять дію ферментів (ліпаз), присутніх у соці підшлункової залози. Лужний гідроліз називають омиленням, він призводить до утворення гліцерину і мила.

При неправильному зберіганні жири можуть прогіркати, так як під дією кисню повітря у них утворюються продукти окиснення, які надають жирам гіркий смак і неприємний запах.

Дотикання збереженого жиру з деякими металами, такими як кобальт, марганець, мідь, залізо, прискорює окиснення жиру. При цьому метали вступають в ролі каталізатора окисного процесу. Але є також речовини, які сповільнюють або практично припиняють окиснення жирів (антиоксиданти).

В залежності від здатності до гідролізу ліпіди розділяють на омилюючі та неомилюючі. Омилюючими є прості ліпіди (ефіри гліцерину і жирних кислот) і складні (фосфоліпіди, сфінголіпіди, гліколіпіди). До неомилюючих ліпідів відносять стероїди, трпеноїди та інші.

Омилюючі складні ліпіди складають структурну основу біологічних (клітинних) мембран. Фосфоліпіди – ліпіди, що містять як структурний фрагмент залишок фосфорної кислоти. До фосфоліпідів відносять лецитин, фосфатиди серин або фосфатидо лінозитол. Дифільна будова фосфоліпідів обумовлює їх колоїдні властивості: вони добре адсорбуються на міжфазних границях, а в об'ємі рідкої фази утворюють впорядковані бішарові

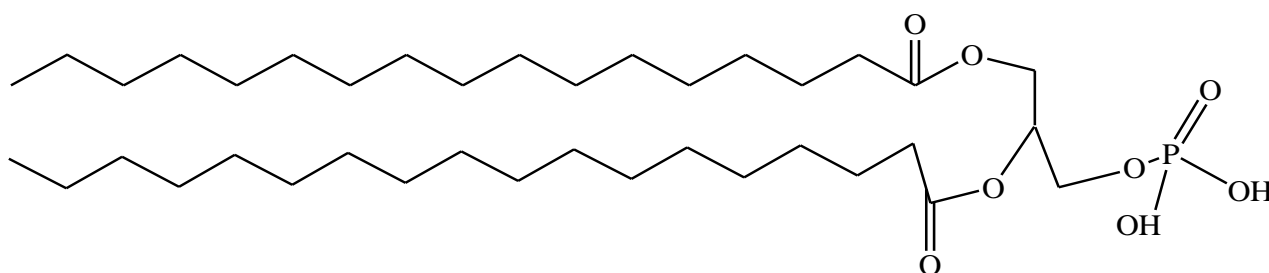


структури, рідкокристалічні фази.

В **гліцерофосфоліпідах** одна із гідроксильних груп зв'язана з полярною групою, а дві інші – з гідрофобними групами.

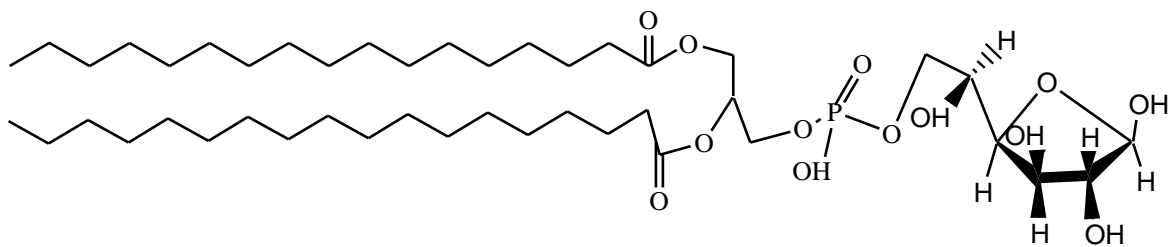
Гліцерофосфоліпід

У **фосфосфінголіпідах (сфінгомієлінах)** гідрофобна частина представлена амідом.



Сфінгомієлін

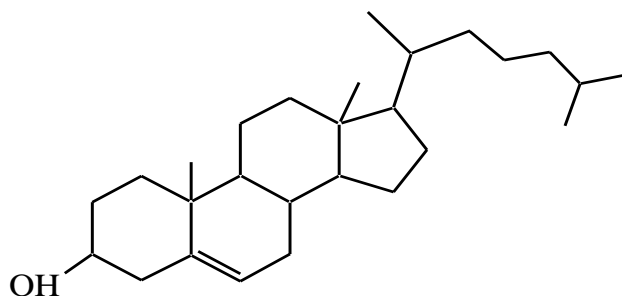
В **гліколіпідах** до гліцеринового залишку за допомогою глікозидного зв'язку приєднана вуглеводна група (глюкоза, галактоза, олігосахариди).



Гліколіпід

Неомилені ліпіди. До неомилених ліпідів відносять стероїди (холестерол, ситостерол), жиророзчинні вітаміни (D, E, A, K), простагландини.

Холестерол – одноатомний спирт складної будови, що становить 30 % мас. Мембранних ліпідів тваринних клітин. Основна маса холестеролу знаходиться в зв'язаному стані у вигляді ацильних, алкільних ефірних похідних.



Холестерол

Стероїди рослинного походження (стигма стерин, β - ситостерин) називають фітостеринами. Характерним для неомилених ліпідів та їх похідних є висока біологічна активність: вони беруть участь у реакціях біосинтезу, піднімають оптимальну активність ферментів, регулюють ріст клітин. Зараз помітна тенденція зростання застосування неомилених ліпідів у складі косметичних засобів.

2.1. Тваринні жири в складі косметичних засобів

В складі різних косметичних засобів широко використовуються норковий жир, яєчне і куряче масло, ланолін, спермацет. Тваринні жири легко проникають у шкіру, пом'якшують її і добре вбираються.

Норковий жир отримують шляхом топлення підшкірного жиру норки. Він не виявляє подразливої та алергійної дії на шкіру. Його використовують як добре пом'якшувачий, швидко всмоктувальний компонент, який не залишає на шкірі відчуття жирності. У порівнянні з іншими жирами, в тому числі і рослинного походження, норковий жир більш стійкий і не псується на протязі тривалого часу. По зовнішньому вигляді ця мазеподібна маса, яка плавиться при температурі біля 20 °С. У ній міститься біля 70 % тригліцеридів ненасичених жирних кислот. Норковий жир добре емульгується, забезпечує стабільність емульсії. В косметичних засобах використовують норковий жир і норкове масло.

Норкове масло – це низько плавна фракція норкового жиру. За зовнішнім виглядом це прозора (при 40°C) маса від солом'яно-жовтого до світло-коричневого кольору із слабким специфічним запахом. Норковий жир

добре пом'якшує і розгладжує шкіру, захищає її від надмірної втрати вологи. Широко використовується в складі нічних кремів для живлення, в захисних засобах від морозу. Зазвичай вміст норкового жиру або норкового масла у косметичних засобах не перевищує 10 %. Більш високий вміст у косметичних композиціях призводить до появи неприємного запаху, який не маскується ароматом.

Куряче масло отримують із внутрішнього курячого жиру. Розрізняють три сорти курячого масла, які відрізняються кольором та інтервалом температур плавлення. Рідка фракція – рідина жовтого кольору з температурою плавлення не вище 15 °С. у ній міститься до 70 тригліцеридів ненасичених жирних кислот, із яких на частку олеїнової кислоти $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_7\text{-CH=CH-(CH}_2)_7\text{-COOH}$ приходить 40-43%, на частку лінолевої кислоти $\text{C}_2\text{H}_5\text{-(CH=CH-CH}_2)_3\text{-(CH}_2)_6\text{-COOH}$ 15-20 %, на долю насичених жирних кислот, в основному на пальмітинову $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ – біля 20 %. Легкоплавка фракція – при 20 °С тверда речовина від світло-жовтого до жовтого кольору, плавиться при температурі 25 °С. Твердоплавка фракція – це тверда речовина білого кольору з жовтуватим відтінком, температура плавлення якого не нижче 40 °С. У твердій фракції міститься більше пальмітинової кислоти і менше лінолевої. Куряче масло надає ефективну позитивну дію на жировий обмін шкіри, масло легко наноситься на шкіру, швидко вбирається, не залишає жирної плівки, робить шкіру м'якою і гладенькою. Воно не подразнює шкіру, не викликає алергії, тому особливо рекомендується у дитячих косметичних засобах, у пом'якшувальних поживних кремах. У склад косметичних кремів куряче масло вводять до 10 % мас.

Ліпіди курячого масла – це фракція курячого масла. Вона містить до 75 % ненасичених жирних кислот, близьких по складу до материнського молока. Комплекс жирів курячого масла показує ранозагоювальну і виражену регенеруючу дію на шкіру, запобігає алергічній реакції, знімає набряклість і запалення, знижує подразнюючу дію поверхнево-активних речовин. Його виробляють у вигляді у трьох фракцій: рідка, мазеподібна, тверда – і вводять в косметичні вироби у кількості 1-5 %. Рекомендується приймати вказаний комплекс в зволожуючих і поживних кремах, у виробах декоративної косметики, в лосьйонах і тоніках, в шампунях і масках для волосся. Комплекс курячих ліпідів можна добавляти в поєднанні з природними восками, наприклад з бджолиним воском.

Яєчне масло – ще один вид тваринних жирів, видобутих із яєчного жовтка фізичними методами. Таке масло є багатим джерелом фосфоліпідів і жиророзчинних вітамінів А, Е, D. За зовнішньому вигляді яєчне масло – густа однорідна сироподібна рідина від світло-жовтого до темно-жовтого кольору з запахом, властивим яєчному жовтку. Відносна густина 0,97, йодне число не менше 25. Розчиняється в етиловому спирті.

У косметиці знаходить застосування як пом'якшувальна корисна добавка в креми для сухої шкіри, в засоби для догляду за в'ялою шкірою лица, в засобах для догляду за волоссям. Воно зменшує трансепідермальну втрату води при випаровуванні, знижує подразнюючу дію ПАР. Яєчне масло

добавляють у засоби після засмаги, креми для рук і зволожуючі креми, в шампуні і бальзамах для волосся. Рекомендований процент введення в косметичні рецептури 0,5-5,0 % мас.

Ланолін – жироподібна речовина, з овечої шерсті, виробляється сальними і потовими залозами овець. Сирий ланолін представляє собою в'язку, буро-жовту масу з неприємним запахом. При промивці шерсті водним розчином мила шерстяний жир переходить у промивні води, з яких його витягають різними фізико-хімічними методами. Склад ланоліну близький до складу шкірного жиру людини. Ланолін містить вищі спирти, жирні кислоти, холестерин (від 25 до 40 %) і його ефіри. Він розчинний в ефірі, хлороформі, абсолютованому спирті, але практично не розчинний у воді. Температура краплепадіння біля 34 °С, кислотне число не вище 1, число омилення 90-105.

Характерною є властивість ланоліну зв'язувати воду, що використовується при отриманні *емульсії «вода/масло»*. Композиції з одної частини вазеліну і двох частин ланоліну є основою мазей. Ланолін прекрасна базова сировина для виготовлення косметичних кремів. Він надає сильну пом'якшуючу дію на шкіру, усуває сухість, зберігає пружність і еластичність шкіри.

Рідкий ланолін – кріолан (або лаоліневе масло) – використовується в композиції дитячої косметики. Його отримують фракційною кристалізацією з ланоліну у відповідному розчиннику (ізопропанол, етилацетат та ін.). По зовнішньому вигляді це в'язка рідина світло-жовтого кольору із слабким специфічним запахом. Температура помутніння 15-25 °С, число омилення 85-92. Рідкий ланолін добре змішується з мінеральними і рослинними оліями, з силіконовими рідинами. Є хорошим емульгатором в емульсійних кремах типу «вода/масло», підвищує стабільність емульсії. У порівнянні з ланоліном кріолан легше проникає у внутрішні шари шкіри, не залишаючи відчуття липкості і жирності. У ньому добре розчиняються різні біологічно активні речовини, вітаміни, антисептики та ін..

Твердий ланолін – терлан – продукт, схожий на віск, світло-коричневого кольору із слабким специфічним запахом. Температура каплепадіння 47-51 °С, число омилення 80-100. У порівнянні з ланоліном він володіє меншою водоутримуючою здатністю, але сприяє отриманню більш в'язкої емульсії типу «масло/вода». Використовується в косметичних рецептурах у кількості не більше 5 %. Надає пом'якшувальну дію на шкіру. Його застосовують в декоративній косметиці, в складі кремів і в засобах для догляду за волоссям.

Завдяки своїми цінним властивостям ланолін застосовують майже у всіх косметичних виробках в емульсіях, кремах, милах, пудрах, губних помадах, тушах для вій і т.д. В останні роки отримали визнання різні виробничі похідні ланоліну (наприклад, гідратований, оксиетильований або ацетильований ланолін). Ці виробництва володіють високою емульгуючою здатністю і тому знаходять широке застосування в косметичних засобах, більше, ніж просто ланолін. Так ацетильований ланолін перевершує чистий ланолін по водовідштовхувальній властивості. Використовується як

плівкоутворюючий компонент в кремах, лосьйонах, дезодорантах, в дитячій косметиці, лаках для волосся. Гідрогенізований ланолін краще змішується з водою, легше адсорбується шкірою, дає стійкі пластичні емульсії з тонкою текстурою. Використовується в засобах для макіяжу очей (туш, підводка, косметичні олівці), в пудрах, шампунях, засобах до і після засмаги.

Спермацет – соскоподібна маса, яка містить в особливій порожнині черепа кашалота і служить йому для ехолокації. Очищений спермацет – біла або злегка забарвлена маса у вигляді кристалічних пластинок, з перламутровим блиском і характерним запахом. На відміну від жиру спермацет не залишає на папері плям. Його відносна густина 0,945-0,970, йодне число 4-9, число омилення 125-136. Температура плавлення 50-54 °С. легко розчиняється у гарячому 96 %-вому спирті. Містить 30-36 % власне жирів і до 70 % восків, в основному цетилпальмітат $C_{16}H_{33}-O-OC-C_{15}H_{31}$. По своєму складі спермацет близький до восків, знаходяться в шкірному жирі людини, тому він є цінним компонентом для живлення шкіри. Є відомості, що спермацет виявляє на шкіру регенеруючу дію. Він не залишає на шкірі блиску, легко вбирається. В склад косметичних засобів спермацет добавляють до 8 %. У зв'язку з заборонами китобійного промислу застосування спермацету в косметичних засобах стає все більш рідше, але інколи використовують його синтетичні аналоги.

Яловичий і свинний жир (лярд) і продукти їх переробки використовують для приготування твердого мила. По своєму хімічному складі це суміш жирних кислот і їх складних ефірів з гліцерином. Основними жирними кислотами є пальмітинова, стеаринова і олеїнова. Жирові сировини підлягають омиленню в лужному або кислому середовищі, що призводить до розщеплення жирів. В ході лужного гідролізу утворюються натрієві соді вищих карбонових кислот (мила) і гліцерин. Ці продукти з давніх часів використовуються в косметичних галузях для отримання мила, кремів, шампунів і т.д. Для виробництва твердого мила знайдено оптимальне відношення компонентів, які отримують назву «класичної рецептури». Мило, виготовлене по цій рецептурі, легко розчиняються у холодній воді, легко піняться, зберігають форму, містять мінімальну кількість лугу і відмивають бруд без особливих механічних засобів.

3. Рослинні жири (олії)

3.1. Будова і властивості рослинних олій

Рослинні жири ще називають оліями. При кімнатній температурі більшість олій – рідини. Виключень небагато – це масло какао, кокосове масло. Через наявність подвійних зв'язків в їх молекулах олії досить чутливі до окиснення, до діючих мікроорганізмів і нагрівання. Вони легко розщеплюються на менші молекули, які іноді мають неприємний запах. В промисловості розроблені способи отримання твердих рослинних жирів шляхом гідратування або гідрогенізації.

В залежності від виду рослинної сировини олії відрізняються за хімічним складом, особливо вмістом насичених і ненасичених жирних

кислот. Із насичених карбонових кислот найчастіше в рослинних маслах зустрічаються *стеаринова кислота* $C_{17}H_{35}COOH$, *пальмітинова кислота* $C_{15}H_{31}COOH$ і *міристинова кислота* $C_{13}H_{27}COOH$ і їх складні ефіри з гліцерином і вищими одноатомними спиртами. У чистому вигляді і кислоти – тверді, схожі на віск речовини без запаху і кольору. Вони є відмінною сировиною для виготовлення кремів і емульсій.

Їх ненасичені карбонові кислоти частіше зустрічаються в жирах олеїнової кислоти $C_{15}H_{31}COOH$ і її складні ефіри. Вміст олеїнової кислоти у деяких рослинних оліях може бути 83-84 %. Ненасичені жирні кислоти грають важливу роль в процесах ділення і регенерації клітин шкіри, регулюють її водний баланс. Вони не синтезуються в людському організмі тому повинні обов'язково поступати в організм разом з їжею.

Вміст насичених і ненасичених жирних кислот в різних рослинних маслах наведено у таблиці 1. Із таблиці видно, що вміст насичених жирних кислот перевищує вміст ненасичених тільки у трьох твердих рослинних жирах: в кокосовому, пальмовому і в маслі какао. Максимальна кількість ненасичених жирних кислот – у лляному, олеїнової кислоти найбільше в оливковій олії.

Таблиця 1

Жирно-кислотний склад деяких рослинних олій

Олія	Вміст жирних кислот, мас. %			
	Ненасичені	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова
Оливкова	15,0	79,0	1,7	0
Кукурудзяна	12,7	24,2	58,0	0,7
Мигдальна	8,2	69,9	7,4	0,1
Бавовняна	20,0	35,0	45,0	0
Ляна	4,0	22,0	57,0	17,0
Арахісова	17,0	46,2	32,0	0
Какао	59,7	32,9	2,8	0,1
Пальмітинова	49,3	37,0	9,1	0,2
Кокосова	86,5	5,8	1,8	0

5.2. Отримання олій

Рослинні жири (олії) отримують з рослин шляхом холодного або гарячого пресування, або методом рідкої екстракції. Метод холодного пресування використовують з давніх часів. З його допомогою і сьогодні отримують оливкову, соняшникову, кукурудзяну, мигдальну, соєве, касторову олію, олію авокадо, виноградних кісточок, зародків пшениці та ін. Метод гарячого пресування застосовується для отримання твердих рослинних олій: какао і кокосове масло. Рідкою екстракцією можна отримати соняшникову, кукурудзяну, соєву, лляну, бавовняну, масло авокадо і деякі інші.

Екстракція – це вилучення і розділення компонентів сумішей шляхом переводу із одної фази в іншу. Екстракція відбувається при контакті двох

фаз. Кількісною характеристикою екстракції є коефіцієнт розподілення α , рівний відношенню рівноважних концентрацій речовин в одній і другій фазі.

5.3. Рослинні олії, які застосовують в косметичі

Нижче наводяться характеристики різних рослинних олій, часто використовуваних в косметичних рецептурах. Опис їх властивостей наведено в порядку їх важливості і частоти використання при виготовленні косметичних засобів.

Оливкова олія – рідке невисихаюча рослинна олія із маслини європейською (*Olea europaea*), отримана пресуванням плодів. В нормальних умовах це прозора рідина зеленувато-жовтого кольору із слабким специфічним запахом. Містить від 70 до 84 % ненасиченої олеїнової кислоти, біля 11 % пальмітинової, 4 % стеаринової і 7 % лінолевої кислот. Має йодне число 84. Під дією кисню, світла і тепла оливкова олія може швидко окиснитися, утворюючи ряд проміжних сполук з неприємним запахом і смаком. В склад косметичних препаратів, особливо для сухої шкіри, оливкову олію вводять в кількості від 5 до 30 %. Слід відмітити, що оливкова олія, що входить в склад емульсійних кремів, погано емульгується і для отримання на її основі стабільних емульсій типу «масло/вода» або «вода/масло» потрібні ефективні емульгатори.

Соняшникова олія – продукт пресування або екстракції насіння соняшника (*Helianthus annuus*). В залежності від сорту і району вирощування складу може суттєво змінюватись. Наприклад, вміст олеїнової кислоти коливається від 15 до 45 % , середній вміст складає 23 %. Стеаринова і пальмітинова кислоти входять в склад соняшnikової олії у невеликих кількостях: 4 і 6 % відповідно. Йодне число складає 132. Олія має зволожувальні та пом'якшувальні властивості. Застосовується в засобах по догляду за шкірою як пережирувальна добавка, в препаратах для волосся – як плівкоутворювач. Із соняшnikової олії виділяють лецитин – гігроскопічна воскоподібна речовина, суміш природних сполук. Лецитин – в перекладі з грецького «яєчний жовток». Його виділяють із соняшnikового, кукурудзяного і соєвого масел, яєчного жовтка. Чистий лецитин – прозоре безколірна речовина, розчинна в етиловому спирті. Відноситься до класу фосфоліпідів. Є основним структурним елементом кліткових мембран живих організмів. Володіє стимулюючими, пом'якшувальними діями на шкіру, тому широко використовують в засобах по догляду за шкірою як активна добавка і емульгатор, в засобах для гоління, губної помади і т.д. Особливий ефект в поєднанні з вітамінами А, D, В₁, В₆, РР.

Кукурудзяну олію отримують пресуванням або екстракцією зародків кукурудзяного зерна (*Zea mays*), це рідина світло-жовтого кольору з приємним смаком і густиною 0,921-0,926. Число омилення 187-200, температура охолодження від 10 до -20 °С. До його складу входить **токоферолі** (вітамін Е) і ферулова кислота, які є природними антиоксидантами і визначають стійкість жирів до згіркнення. В кукурудзяній олії також міститься лецитин, та в отриманому екстракцією, його в 10 разів більше, ніж у маслі, отриманому методом пресування. Завдяки високому

вмісту ненасичених жирних кислот і лецитину кукурудзяна олія є цінною косметичною сировиною. Застосовується в декоративній косметиці, в засобах догляду за шкірою і волоссям. В склад кремів вводять в кількості до 10 %.

Мигдальна олію отримують холодним пресуванням насіння мигдалю. Мигдаль (*Amygdalus communis*) – рослина сімейства розоцвітих. Існують різні сорти мигдалю, наприклад мигдаль солодкий і мигдаль гіркий. Мигдальне масло солодкого мигдалю – світло- жовта рідина з відносною густиною 1,04-1,05 і показником заломлення 1,527-1,537. Олія майже на 90 % складається із тригліцеридів олеїнової кислоти, біля 10 % гліцеридів ліноленої кислоти, містить вітаміни В₂, А, Е і мінеральні солі. У косметичній промисловості використовують мигдальну олію в рецептурах косметичного молочка, живильних кремів, масок, засобів для укріплення волосся. Препарати мигдалю надають пом'якшувальну, живильну і захисну дію на шкіру і волосся. Мигдальна олія ідеальна як масажний засіб. Воно регулює водно-ліпідний баланс шкіри, активізує процес регенерації клітин.

Олія із кісточок абрикос - отримують з ядер кісточок холодним пресуванням. Абрикос (*Prunus armeniaca*) – дерево родини розоцвітих. В плодах абрикосу є цукор (до 27 %), вітаміни, органічні кислоти і складні ефіри. Ядра абрикосових кісточок містять біля 28 % білку і приблизно 50 % олії. Кісточкове олія широко застосовується в косметиці. Містить приблизно 65 % олеїнової кислоти, 30 % лінолевої, вміст насичених жирних кислот (стеаринової і пальмітинової) не перевищує 5 %. Йодне число рівне 98.

По хімічному складу кісточкова олія абрикосу подібна до олії солодкого мигдалю, але поступається йому в стабільності. Вона підходить для всіх типів шкіри, але особливо рекомендується для сухої шкіри. Можна використовувати не розбавленою, але зазвичай через дороговизну його добавляють в інші, більш дешевші олії (кукурудзяна, соняшникова, соєва).

Дрібно роздроблені кісточки абрикосу використовуються для виробництва скрабів.

Персикова олія – отримують із кісточок деревної рослини родини розоцвітих. Основними компонентами цієї олії є пальмітинова, олеїнова і лінолева кислоти. Персикове олія застосовується в кремах для обличчя і для вік, в губній помаді, екстракті персика вводять в регенеруючі креми, засоби для засмаги, креми після гоління. В плодах персикового дерева знаходяться фітопродукти: органічні кислоти (яблучна, лимонна та ін.), вітаміни А, В₁, В₂, В₁₅, С, РР, ефірні олії.

Соєву олію отримують пресуванням або екстракцією подрібнених бобів сої. Соя (*Glycine hispida*) – однорічна трав'яниста рослина родини бобових. В насіннях сої міститься жир, білки, лецитин, крохмал, вітаміни А, В, С, Е. За зовнішнім виглядом це світло-жовта рідина з характерним запахом. Для покращення запаху часто піддають рафінуванню. Соєва олія – важливе джерело лецитину. Відрізняється невисокою стабільністю. Має йодне число 135. Містить більше 75 % ненасичених жирних кислот (олеїнова, лінолева і ліноленова), близько 15 % насичених (пальмітинова і стеаринова). Вона відновлює епідермальний бар'єр і вологоутримуючу здатність шкіри.

Екстракт соєвих бобів – компонент, який застосовується в косметичних засобах для зволоження шкіри, для її пом'якшення, перешкоджаючи процесам старіння завдяки наявності токоферолів і фітостеринів. В косметиці використовуються в невеликих кількостях, в основному в засобах для ванн, зволожуючих кремах, препаратах по догляду за волоссям.

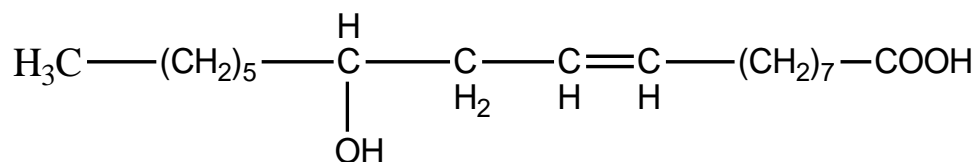
Пальмова олія – один із найпоширеніших видів олій у світовій торгівлі. За об'ємами світового виробництва вона стоїть на другому місці після соєвої, і при цьому зберігається тенденція до росту її виробництва. Пальмову олію отримують із м'якоті плодів пальмового дерева (*Elaeisguineensis*). Основними компонентами пальмового масла є олеїнова (27-52 %) і пальмітинова (32-59 %) кислоти.

Високоякісне туалетне мило класу «екстра» виробляють із мильної крихти, отриманої на основі пальмової олії. У виробництві шампунів та інших піноміючих засобів застосовуються речовини, отримані із пальмової олії, наприклад неіогенні ПАР, відіграють роль емульгаторів в косметичних композиціях. Особливий інтерес викликають емульгатори: гліцерилмоностеарат і стеараттриетаноламіну. Гліцерилмоностеарат особливо ефективний як базовий емульгатор. Він добре поєднується із всіма видами косметичної сировини, значно покращує **реологічні властивості** косметичних емульсій типу «масло/вода» і володіють відмінними піноутворюючими властивостями.

Стеарин косметичний є основним компонентом для денних і зволожувальних кремів, кремів для гоління. Він здатний підвищувати в'язкість емульсії (загущувач). Перевагою стеарину із пальмової олії в тому, що він не містить домішок, не має запаху та істотно дешевший від своїх аналогів. У зв'язку з посиленими вимогами до косметичних засобів з екологічної точки зору великою перевагою продуктів пальмової олії є їх біорозчинність у природі.

Касторова олія - отримують із свіжих і зрілих, вільних від оболонки насіння рицини звичайної (*RicinusCommunis*) методом холодного пресування з наступною обробкою гарячою водою і фільтрацією. Воно застосовується людиною з давніх часів.

Масло має світло-жовтий колір і малоприємний смак, легко розчиняється в спирті, стійкий до окислення. В його складі приблизно 82 % тригліцеридів рицинолевої кислоти (12-гідрокси-цис-октадеценева).



Структурна формула рицинолевої кислоти

Касторову олію застосовується в засобах по догляду за волоссям, оскільки стимулює ріст волосся, надає їм блиск і шовковистість. Входить в склад шампунів для тонкого, пошкодженого волосся. Гідрогенізоване (або

гідровану) касторову олію інколи називають касторовий саломас, він має високу температуру плавлення. Застосовується в складі губних помад, в засобах по догляду за шкірою, засобах для засмаги.

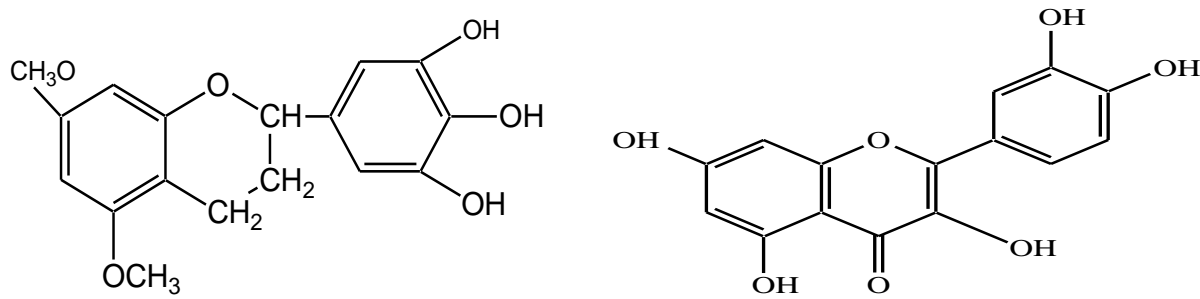
Олію зародків пшениці отримують із проростків пшениці холодним пресуванням. Пшениця – трав'яниста рослина родини злакових. Паростки пшениці багаті вітамінами Е і F, мінеральними солями. Витяжка із паростків пшениці сприяє росту клітин і тканин, застосовується в рецептурах шампунів для сухого волосся, бальзамів і ополіскувачів для нормального волосся. Масло зародків пшениці в чистому вигляді має густий оранжево-коричневий колір. В ньому високий вміст вітаміну Е, цей вітамін зазвичай додають в інші олії як антиоксидант, для запобігання від псування. Олія зародків пшениці містить також протеїни, вітаміни В₁, В₂, В₃, В₆, мікроелементи – цинк, залізо, калій, сірку, фосфор, лінолеву кислоту (до 44 %), ліноленову кислоту (10 %) і олеїнову (28 %). Мають йодне число 130.

Масло зародків пшениці особливо підходить для сухої, старіючої, потрісканої шкіри, усуває лущення шкіри, свербіж і тому корисне при псоріазі, екземі, сонячних опіках. Воно укріплює також сухе ламке волосся. Завдяки своїй здатності регенерувати шкіру, олія зародків пшениці добре допомагає при розтяжках на животі після вагітності. Олія зародків пшениці є одним із найкращих жирів для ніжної шкіри вії і губ. Воно знімає подразнення і лущення, розгладжує морщинки, відновлює водно-ліпідну поверхню шкіри. У чистому вигляді олія пшениці майже не використовується через сильний запах, густину і важкість. Її добавляють в інші олії в кількості, не більше 10 %.

Олія виноградних кісточок – одне з найбільшефективних природних зволожуючих засобів. Виноград (*Vitisvinifera*) – ліана родини виноградних. Спілі ягоди винограду багаті глюкозою, білками, вітамінами В₁, В₂, С і каротином, солями калію, натрію, заліза, кальцію, пектиновими речовинами. Олію виноградної кісточки отримують пресуванням кісточок винограду. Вона містить багато біологічно активних речовин, вітаміни, ненасичені жирні кислоти, лецитин. За зовнішнім виглядом - це світло-жовта рідина практично без запаху. Містить тригліцериди олеїнової кислоти (70 %) і лінолевої кислоти (25 %). Мають йодне число 134. Олія виноградної кісточки, так як і виноград, і вино з нього, містить особливі речовини – **поліфеноли**, які запобігають старінню клітин і організму в цілому.

У вісімдесятих роках 20 ст. наукова спільнота намагалась пояснити, чому французи, споживаючи багато їжі, багатої холестерином, нехворіли від серцево-судинних захворювань або так сильно, як в інших країнах, де жителі строго слідкують за своїми дієтами. Цей парадокс отримав назву «французького». Це ж питання постає перед дослідженнями проблеми довголіття, так як практично всі довгожителі приймають в їжу вино. У Франції традиційним ж є значне споживання червоних і світлих виноградних вин.

Як виянилось, виноградне вино містить природні **поліфеноли**, так

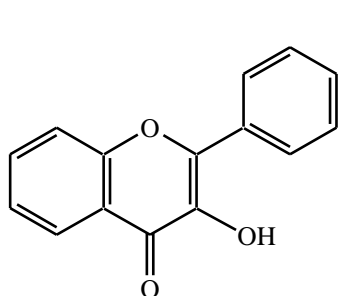


названі *біофеноли*, які є антиоксидантами і нейтралізують дію вільних радикалів, викликаючи передчасне старіння організму людини. Коли вино дозріває, воно збагачується тканинами, які також зменшують активність вільних радикалів у організмі. Таніни і біофеноли є ключовими інгредієнтами, пояснюючими французький парадокс. Біле вино бідніше

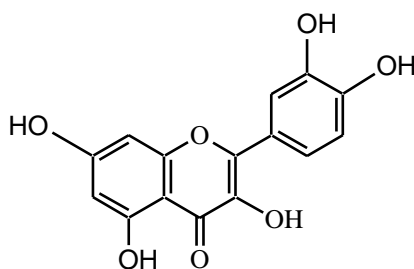
Катехін зеленого чаю

кварцетин

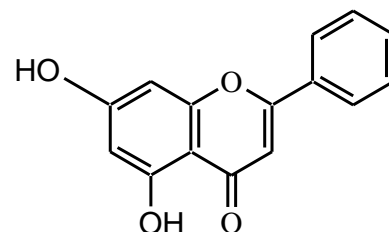
біофенолами, але воно містить речовину *тирозол*. Це також біофенол, який утворюється при ферментації з амінокислоти *тирозин*.



Флавонол



Апігенін



Хризин

Структурні формули біофенолів

На культурах клітин було доведено, що тирозол забезпечує майже повний захист клітин від дії окиснювачів, найбільш ефективний захист тирозолом для клітин шкіри, допомагаючи їм боротися проти передчасного старіння. Постійно піддаючись дію УФ-випромінювання та іншим агресивним діям навколишнього середовища, шкіра людини концентрує в собі вільні радикали. При нормальному функціонуванні внутрішньоклітинна окисно-відновлювальна система хімічний або ферментативним способом нейтралізує дію цих радикалів. Але через збільшення УФ-радіації на поверхні Землі, через збільшення кількості хімічних речовин число вільних радикалів в клітинах перевищує можливості їх самозахисту. Тому вміст вільних радикалів в середині клітин збільшується, що призводить до так названого «окислювального стресу». Цей процес викликає деградацію більшості біологічно-активних макромолекул, призводить до пришвидшеного старіння організму в цілому і до виникнення пухлин. Олія виноградної кісточки містить дивовижний комплекс біологічно-активних речовин: ненасичені жирні кислоти, біофеноли, тирозол, при чому всі компоненти знаходяться в природньому, оптимальному для людського організму співвідношенні. Воно нормалізує систему самозахисту клітин від вільних радикалів. Відновлює здатність клітин до регенерації, запобігає їх старінню.

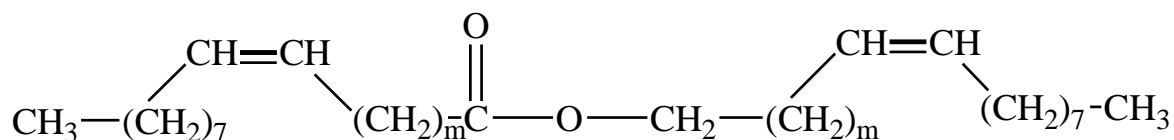
Олія виноградної кісточки розгладжує суху шкіру, зволожує і живить її, запобігаючи подразненню та лущенню, властиві чутливій шкірі.

Рекомендується для людей з жирною шкірою, так як нормалізує діяльність сальних залоз. Використовується в губних помадах, засобах по догляду за шкірою, в тому числі в препаратах за старіючою і в'ялою шкірою. Володіє зволожуючою дією.

Олія жожоба, отриманне з плодів дерева *Simmondsiachinensis*, має ряд особливостей. З точки зору хімії це не олія, а рідкий віск.

Воски – складні ефіри одноатомних спиртів і вищих карбонових кислот – служать, головним чином, для контролю над вологістю шкіри, для пом'якшення і захисту зовнішніх покривів. В природі воски присутні в основному в зовнішніх, поверхневих шарах шкіри людини, тварин, в наземних частинах рослин, де часто можна побачити неозброєним оком як восковий наліт на листях, стовбурах, плодах. Воски – зазвичай тверді речовини при кімнатній температурі, а масло жожоба – рідина. Олія жожоба – це суміш довголанцюгових нерозгалужених вищих рідких воскових ефірів. Основні жирні спирти і жирні кислоти олії жожоба мають в ланцюгу молекул 20 або 22 атоми карбону. Для них характерна проста симетрична конфігурація молекул. Цією симетрією і пояснюється висока стійкість до окиснення і нагрівання олії жожоба. На відміну від жирів і олій воски володіють високою стійкістю до гідролізу (тобто не взаємодіють з водою) та окисненню, високою температурною стабільністю, зберігаючи при цьому більшість спільних з жирами фізико-хімічних властивостей.

Приблизно 25 % шкірного жиру людини складають воскові ефіри, близькі по складу до жиру жожоба. Змішуючись з інгредієнтами шкірного жиру на поверхні шкіри, масло жожоба легко проникає через захисний бар'єр шкіри, значно зменшує втрати води, тобто зволожує шкіру, робить її більш пружною і молодою, не затримує при цьому випаровування газів й парів води (тобто не перешкоджає диханню клітин).



є $m = 7-13$, $n = 8-14$

Д

Структура основних компонентів олії жожоба

Олія мітиться в плодах дерева жожоба в значних кількостях – до 50 %. Отримують його методом холодного пресування. Якість плодів визначають якість олії. Відновна густина олії жожоба 0,86-0,87 (при 25 °С), температура плавлення 6,8-7,0 °С. Особливість олії жожоба – висока термічна стабільність – була перевірена в багаточисленних експериментах. Температура кипіння масла – 389 °С, але виявилось, що нагрівання олії жожоба до 370 °С на протязі 96 год не призводить до зміни його складу та руйнування молекул. Олія жожоба відрізняється стійкістю до окиснення, в декілька раз переважаючи стійкість інших природних тригліцеридних масел. Але особливо інтенсивною є здатність масла жожоба стабілізувати нестійкі до

окиснення біологічно-активні інгредієнти при спільному застосуванні їх в косметичних препаратах. Наприклад, олія, що містять ненасичені кислоти, такі як лінолева і ліноленова, стають більш стійкими до дії високих температур в присутності олії жожоба. При цьому олія жожоба не тільки сповільнює процеси окиснення компонентів косметичних композицій, але, проникаючи в глибокі шари шкіри, сповільнюють процеси пероксидного окиснення шкірних ліпідів, попереджуючи таким чином, передчасне старіння і знижуючи ризик онкологічних змін шкіри. Олія жожоба ефективно зволожує і пом'якшує шкіру, утворюючи на її поверхні напівпроникаючий захисний шар. Особливо перспективним є застосування олії жожоба в рецептурах засобів для засмаги і після засмаги, в сонцезахисних кремах і лосьйонах, бальзамах для губ. Результати багатьох чисельних досліджень олії жожоба показують, що воно ефективно при концентраціях від 0,1 до 25 %. Олія жожоба застосовується в засобах по догляду за волоссям. Воно сприяє очищенню шкіри голови і нормалізації росту та розвитку волосяних фолікул. В більшості препаратів для волосся концентрація олії жожоба складає від 0,5 до 3,0 %.

Олія авокадо - отримують з плодів вічнозеленої тропічної рослини *Perseagrattissima*. Висушені плоди авокадо містять 50-70 % жирної олії. Олія авокадо – одне з найпопулярніших косметичних засобів по догляду за шкірою. Отримують його холодним пресуванням або екстракцією висушених спілих груш. Масло має колір від зеленого до червоно-коричневого, характерний запах і приємний смак, нагадуючи горіхове масло. Після рафінування воно стає жовтим й практично немає запаху. Відносна густина олії авокадо 0,928-0,938, показник заломлення 1,458-1,468, температура спалахування 57 °С. Йодне число 90. Для косметичних цілей застосовують рафіновану олію авокадо. В її склад входять олеїнова (65 %), пальмітинова (20 %), лінолева (13 %) кислоти, вітаміни А, С, D, Е, К, РР, В₂, сквален, мікроелементи. Олія стійка до окиснення, легко засвоюється шкірою, не викликає подразнення.

Олія ши (або каріте) отримують з плодів африканського сального дерева (*ButelorospermumParkii*), що росте в Судані і країнах Західної Африки. Методом холодного пресування з відібраних ядер з наступним м'яким рафінуванням отримують продукт високої чистоти і ніжної консистенції з температурою плавлення 35-42 °С. Йодне число олії ши – одне з найбільш низьких серед рослинних олій, дорівнює 65. Олія містить стеаринову (42 %), пальмітинову (4 %), олеїнову (44 %), лінолеву і ліноленову кислоти (5 і 1 % відповідно). Олія ши – гранульована кремового кольору, що складається з тригліцеридів жирних кислот. Це чудова основа для кремів, яка вбирається набагато швидше, ніж будь-яка інша відома основа. Відомо, що олія ши стимулює синтез колагену в шкірі, тому застосовується в засобах по догляду за в'ялою шкірою. Олію ши вводять у більшість косметичних композицій, починаючи від дитячих і сонцезахисних кремів до лосьйонів для тіла та засобів по догляду за волоссям.

Кокосове олія – тверда рослинне олія, отримана методом гарячого пресування з горіхів кокосових пальм. Кокос (*cocosnucifera*) – тропічна пальма, з плодів якої виділяють ці цінні олії. Вони широко застосовується у виробництві мила і косметичних виробів. Олія містить лауринову $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$, міримтинову $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$, капронову (деканова) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$, каприлову (октанову) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$, пальмітинову, олеїнову, лінолеву та інші жирні кислоти. Ця важлива складова частина сировини для туалетного мила та інших мильних препаратів, яка відчутно підвищує їх піноутворюючу здатність. Олія кокосу представляє великий інтерес як сировинний компонент косметичних кремів завдяки своїй високій біологічній активності.

Олію какао отримують із бобів какао (*Theobromacacao*) – вічнозеленого тропічного дерева. Вміст олії у бобах може складати 55 %. Олія має жовтий колір, приємний смак і запах шоколаду. Температура плавлення 28-34 °С, відносна густина 0,920. Шкірка бобів містить багато корисних речовин: теобромін, кофеїн, цукор, вітаміни Н, D, РР, В, рослинні протеїни, таніни. В складі масла присутні пальмітинова, стеаринова, олеїнова і ліноленова кислоти. Масло какао додають до багатьох косметичних виробів: лосьйони і маски, фото захисні креми, в декоративну косметику, в засоби для ванн, дезодоранти, засоби до і після гоління, в антицелюлітні креми. Вміст олії какао в косметичних композиціях до 5 % мас.

Ляну олію отримують з льону. Льон (*Linum*) – сільськогосподарська культура, з якої з давніх часів отримують олію, волокно, лікарські речовини. По зовнішньому вигляді це рідина зелено-жовтого кольору з приємним запахом. Містить до 70 % тригліцеридів лінолевої і ліноленової кислот. Має йодне число 185. Ляна олія – джерело фітостеринів та фітонцидів. Загальний вміст стеаринової і пальмітинової кислот в лляній олії невеликий – всього 10 %. Олеїнової кислоти містять 25 %, лінолевої - 12 , ліноленова - 50 %. В лляній олії містяться речовини, що надають протипухлинну, антиоксидантну, антибактеріальну, противірусну і протигрибкову дії на шкіру. Використовуються в косметичних кремах по догляду за шкірою і волоссям, є сировиною для отримання природного вітаміну Е.

Бавовняна олія отримують з насіння бавовнику. Воно представляє собою рідину від світло-жовтого до світло-коричневого кольору з відносною густиною 0,918-0,932 і температурою охолодження від 5 до -6 °С. Йодне число 101-116, число омилення 188-199. Олія не розчиняється у воді, розчиняється в органічних розчинниках, відноситься до напіввисихаючих масел. Отримують його пресуванням або екстракцією органічними речовинами. Із жирних кислот в бавовняній олії міститься переважно пальмітинова кислота (22-25 %), з ненасичених – олеїнова і лінолева (23-35 і 34-57 % відповідно). Бавовняну олію застосовують як сировину для виробництва жирних кислот, гліцерину, мила, в харчовій промисловості, у виробництві алкідних смол і мастильних матеріалів. В склад косметичних композицій його рідко вводять через специфічний запах.

ВИСНОВКИ

Рослинні жири (олії) – важливий компонент багатьох косметичних виробів. У всіх рослинних оліях міститься тригліцериди жирних насичених і жирних ненасичених кислот. Співвідношення між кількістю насичених і ненасичених кислот може змінюватись в залежності від олії. Рослинні олії надають шкірі пом'якшувальну дію, зменшують втрату води в шкірі при випаровуванні; компоненти багатьох олій біологічно-активні і впливають на механізми регенерації шкіри.

Серед тваринних жирів найбільше застосування в косметичній промисловості мають куряче масло, яєчне масло ланолін, норковий жир, яловичий жир і свинячий жир. Часто в косметичних виробках застосовують похідні тваринні жири, наприклад окрему фракцію з певною температурою плавлення, або продукти їх хімічного перетворення (наприклад, оксигетильований, ацетигетильований або гідрований ланолін). Тваринні жири добре пом'якшують шкіру, часто викликають регенеруючу дію, зменшують втрати води при випаровуванні. Тому вони рекомендуються до застосування в засобах по догляду за сухою та в'ялою шкірою. Тваринні жири недостатньо стійкі до окиснення, тому необхідно передбачити способи захисту косметичних композицій з ними від окиснення: герметична упаковка, виключаючи контакт з повітрям, наявність антиоксидантів і консервантів в рецептурі.

Контрольні питання і завдання

1. Яку сировину можна застосовувати в косметичному виробництві.
2. Що називають тваринними жирами? Перерахуйте особливості.
3. Що таке рослинні жири? Які їх особливості?
4. Що таке мінеральна сировина для косметичного виробництва?
5. Назвіть тваринні жири, які часто застосовують в косметичних рецептурах.
6. Опишіть особливості природних жирів, їх фізико-хімічні характеристики, їх роль в живому організмі.
7. Що таке ланолін? Із чого він складається?
8. Які види ланоліну застосовуються в складі косметичних засобів?
9. Що таке спермацет? Як його отримують і де використовують?
10. Як ви думаєте, які види тваринних жирів найдорожчі, а які найдешевші?
11. Чим відрізняються рослинні жири від тваринних?
12. Що таке екстракція олії і як її проводять?
13. Які косметичні препарати повинні, на вашу думку, містити оливкову олію? лляну олію? масло какао?
14. Які особливості масла жожоба?
15. Що таке біофеноли? Який жир містить їх в найбільшій кількості?
16. Які жири ви б рекомендували для догляду за сухою шкірою?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байцар Р. І. Актуальні проблеми та перспективи розвитку косметичної галузі / Р. І. Байцар, Ю. М. Кордіяка // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Автоматика, вимірювання та керування. – 2015. – № 821. – С. 44-50.
2. Пілюгіна І.С. та ін. Хімія та методи дослідження сировини та матеріалів. Загальні основи аналітичної хімії: Лабораторний практикум. Навч. посібник / І.С. Пілюгіна, О.В. Добровольська, Н.В. Мурликіна. – Х. : ХДУХТ, 2008. – 354 с.
3. ДСТУ 4765:2007 «Креми косметичні. Загальні технічні вимоги». – К.: Держспоживстандарт України, 2008.
4. Пешук Л.В., Бавіка Л.І., Демідов І.М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 376 с.
5. С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, В.П. Васильєв Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів. – Л. В-цтво «Львівської політехніки», 2010. – 316 с.