

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Загальної і клінічної фармакології та фармакогнозії

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ЛЕКЦІЇ

Навчальна дисципліна: «Фармакогнозія»

Лекція № 3

**«Жири і жироподібні речовин. Загальна характеристика. ЛРС і продукти, які містять жири і жироподібні речовини. Аналіз жирних олій.»**

Курс: 3-й

Факультет: медико-фармацевтичний

Лекцію обговорено  
на методичній нараді  
кафедри  
30 серпня 2024 р.  
Протокол № 1

Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
проф. Рожковський Я.В.

Одеса-2024

## **Лекція № 3: «Жири та жироподібні речовини. Загальна характеристика.**

### **ЛРС і продукти, які містять жири і жироподібні речовини. Аналіз жирних олій» (2 години)**

#### **1. Актуальність теми. Обґрунтування теми.**

Жири (ліпіди) складаються майже цілком з тригліцеридів високомолекулярних жирних кислот. Їм супроводжують пігменти, стероли, вітаміни і деякі інші жиророзчинні речовини. Жирні олії рослин і жири запасних тканин тварин являють собою поряд з вуглеводами концентрований енергетичний і будівельний резерв життєдіяльності організму. До 90% видів рослин містять запасні жири в насінні. Крім насіння, запасні жири часто виявляються в інших органах і тканинах рослин. Накопичення жирів в рослинах може бути вельмизначним: так, в вітчизняних сортах соняшнику вміст олії досягає 60% від маси ядра, а в клітинах водорості хлорели - до 80% від сухої маси. Рослини, що відрізняються високим вмістом олії в насінні і плодах, в тропіках і субтропіках представлені переважно деревами (пальми, тунг, рицина, бавовник та ін.), А в місцевостях з помірним кліматом – це головним чином трав'янисті рослини (льон, соняшник, арахіс і ін.), рідше чагарники, ще рідше дерева. Ознака олійності генетично пов'язаний з певним типом обміну речовин. Запасні жири виконують важливу роль захисних речовин, які допомагають організмам переносити несприятливі умови зовнішнього середовища, зокрема низькі температури. Накопичені в сім'ядолях зимуючих насіння, жири дозволяють зберегти зародок в умовах морозу. Кліматичні чинники - світло, тепло і волога істотно впливають на ефективність олійоутворення.

Властивості жирів визначаються якісним складом жирних кислот, їх кількісним співвідношенням, процентним вмістом вільних, які незв'язані з гліцерином жирних кислот, співвідношенням різних тригліцеридів і т. п.

#### **2. Цілі лекції:**

- *Навчальні*

- сформувати у здобувачів знання:
- поняття ліпіди, їх класифікація.
- фізико-хімічні і біологічні властивості.
- фітопрепарати, що містять ліпіди.
- рослини, які містять ліпіди.

- *Виховні:* лекція сприяє формуванню сучасного професійного мислення, матеріал теми розвиває почуття відповідальності за використання ЛРС.



### 3. План та організаційна структура лекції

№	Основні етапи лекції	Цілі на рівнях акредитації	Тип лекції, обладнання лекції	Розподіл часу
1	2	3	4	5
1.	<b>Підготовчий етап</b> Визначення навчальних цілей. Забезпечення позитивної мотивації.		Комбінована, таблиці гербарії, ЛРС, препарати	1%
2.				2%
3.	<b>Основний етап</b> Виклад лекційного матеріалу. план: 1. Визначення поняття ліпідів і їх класифікація 2. Фізико-хімічні і біологічні властивості 3. Фітопрепарати, що містять ліпідів	I II III		90%
4.	<b>Заключний етап</b> Резюме лекції, загальні висновки. Відповіді лектора на можливі питання. Завдання для самопідготовки здобувача.		Список літератури	2%
				2%
				3%

#### 4. Склад лекційного матеріалу:

- структурно-логічна схема



- текст лекції додається

#### 5. Матеріали активізації здобувачів під час викладу лекції:

##### Питання:

1. Визначення поняття «ліпіди».
2. Поширення жирів в рослинному світі і ресурси досліджуваної сировини.
3. Морфологічна характеристика рослин, що містять ліпіди, їх ареали (райони обробітку), місця проживання.
4. Жири складаються з тригліцеридів жирних кислот. Напишіть загальну формулу тригліцеридів.
5. Хімічний склад ЛРС досліджуваної теми.
6. Заходи з охорони і раціонального використання лікарських рослин, які містять ліпіди.

7. Які фактори впливають на процес утворення та накопичення жирів в рослинах.
8. Назвіть хімічний процес псування жиру при зберіганні в несприятливих умовах і які показники характеризують цей процес.
9. Шляхи використання і медичне застосування ЛРС, що містить ліпіди.
10. Назвіть кліматичні чинники, що роблять істотний вплив на ефективність утворення олії.

### Тести:

1. Який із зазначених показників є одним з найважливіших для якісної оцінки олій, що дає уявлення про їхню здатність до висихання і відображає зміст в них ненасичених кислот:
  - A. йодне число
  - B. кислотне число
  - C. число омилення
  - D. ефірне число
  - E. хлороформне число
  
2. Назвіть рослину, в насінні якого міститься 45-47% жирної олії, 1-2% алкалоїду теоброміну і сліди кофеїну.
  - A. шоколадне дерево
  - B. мигдаль
  - C. соняшник
  - D. льон
  - E. рицина
  
3. Яке тропічне або субтропічна рослина відрізняється високим вмістом олії в насінні і плодах:
  - A. пальма
  - B. льон
  - C. соняшник

Д. кукурудза

Е. мигдальне дерево

4. Масло якої рослини отримують пресуванням і воно нагадує топлене коров'яче масло (різної щільності), жовтого кольору, має приємний запах і смак («горіховим»):

А. олія пальмова

В. олія кедра

С. олія какао

Д. конопляна олія

Е. соєва олія

5. Невисихаюче жирні олії використовуються як розчинники ін'єкційних препаратів. Назвіть лікарську рослину, що є джерелом отримання цього типу олії:

А. *Amygdalus communis*

В. *Helianthus annuus*

С. *Salvia officinalis*

Д. *Inula helenium*

Е. *Zea mays*

6. Одним з показників автентичності та якості жирної олії є нерозчинність в спирті. Вкажіть жирне олію, яке є винятком і має розчинятися в етанолі:

А. *Oleum Ricini*

В. *Oleum Mays*

С. *Oleum Lini*

Д. *Oleum Persicorum*

Е. *Oleum Olivarum*

7. Персикову олію використовують як розчинник ін'єкційних препаратів (камфора, гормони). Якою жирною олією можна замінити персикову олію:

- A. *Oleum Amigdalorum*
- B. *Oleum Ricini*
- C. *Oleum Helianti*
- D. *Oleum Maydis*
- E. *Oleum Gossypii*

8. Головною складовою частиною олій, що не утворюють плівку (не висихають) є гліцериди:

- A. олеїнової кислоти
- B. ліноленової кислоти
- C. елаїдінової кислоти
- D. лінолевої кислоти
- E. арахідонової кислоти

9. Мигдальне масло використовується у виробництві ряду лікарських форм. Способом отримання цього масла є:

- A. пресування
- B. анфлераж
- C. перегонка з водою
- D. перегонка з водяною парою
- E. сублімація

10. Насіння якого рослини містять від 40 до 55% жирної олії і велику кількість ферменту ліпази, що розщеплює жири.

- A. рицина
- B. льон
- C. соняшник
- D. соя

Е. кукурудза

### **6. Загальне матеріальне і методичне забезпечення лекції:**

- Обладнання: кодоскоп, кодограми, слайди, таблиці ;
- Ілюстративні матеріалу - гербарії, ЛРС.

### **7. Матеріали для самопідготовки здобувачів:**

а) по темі викладеної лекції / література, питання або завдання /;

Завдання: Опишіть в робочому зошиті для практичних занять назва аналізованої жирної олії і його рослинне джерело.

б) по темі наступній лекції / література, перелік основних питань /.

«ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ і сировина, що містять вітаміни»

#### **Питання:**

1. Визначення поняття «вітаміни».
2. Поширення вітамінів в рослинному світі і ресурси досліджуваної сировини.
3. Терміни, прийоми збору і правила зберігання ЛРС, що містить вітаміни.
4. Заходи з охорони і раціонального використання дикорослих лікарських рослин, що містять вітаміни.
5. Латинські і російські назви ЛРС, похідних рослин і родин всіх об'єктів досліджуваної теми.
6. Морфологічна характеристика рослин, їх ареали (райони обробітку), місця проживання,
7. Зовнішні ознаки досліджуваних видів лікарської сировини.
- 8.

#### **Основна література:**

1. Фармакогнозія: підручник (I—III р. а.) / І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова. – 3-є видання Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина» 2018, 504с.
2. Фармакогнозія: базовий підручн. для студ. вищ. фармац. навч. закл.(фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. - 736 с.
3. Навчальний посібник з дисципліни «Фармакогнозія» / Я. В. Рожковський, Б. В. Приступа, І. А. Бойко, Н. В. Герасимюк, В. В. Черногорюк -: Методична розробка кафедри фармакогнозії ОНМедУ. – Одеса: ОНМедУ, 2019 – 51 с.
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1500 с.

#### **Додаткова література:**

- 1 Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
2. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.] ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 250 с.

#### **ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. Botany in figures. Text & multimedia lectures [Електронний ресурс] / Т. N. Gontovaya, V. P. Rudenko, Ya. S. Kichimasova, V. P. Garonenko, M. A. Kulagina. – Електрон. текстові, граф. дані (1,31 Гб). – Х. : НФаУ, 2012. – 1 електр. опт. диск (CD-ROM); кол. сист. вимоги: ПК 486 та вище; 8 Мб ОЗУ; Win 98, WinXP, Win 7; SVGA 32768 та більше кол. ; 640x480; 4x CD-ROM дисковод; 16 біт. зв. карта. – Диск у контейнері 18x13 см.

2. Матеріали для самостійної роботи здобувачів вищої освіти з дисципліни «Фармацевтична ботаніка», які розміщені на сайті центру дистанційних технологій навчання ОНМедУ. – Режим доступу :  
<https://moodle.odmu.edu.ua/course/view.php?id=257>

3. Офіційний сайт наукової бібліотеки ОНМедУ:  
<https://onmedu.edu.ua/biblioteka/>

4. Сторінка методичної роботи кафедри на сайті ОНМедУ:  
<https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files>



Лекцію склав \_\_\_\_\_ д.м.н., професор Рожковський Я.В.

## ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

### ЛІПІДИ

**Ліпідами називають** групу органічних сполук - жирів і жироподібних речовин, неоднорідних за хімічним складом, але мають спільні фізико-хімічні властивості, а саме: вони не розчиняються у воді (гідрофобія) і добре розчинні в органічних розчинниках (ефірі, ацетоні, хлороформі, бензолі і ін.).  
Lipos - жир (грец.).

### КЛАСИФІКАЦІЇ

Існують три основні класифікації ліпідів.

**Хімічна:** 1 справжні жири; 2 жироподібні речовини - ліпоїди.

**Біологічна:** 1 - резервні; 2 - структурні.

**Фізико-хімічна:** 1 омиляємі; 2 - неомиляємі.

### ІСТИННІ (СПРАВЖНІ) ЖИРИ

**І.Ж.** - Це найбільш поширена група сполук серед ліпідів. Вони представлені трігліцерідами жирних кислот (тобто це триацилгліцериди і можуть мати в складі одну і ту ж кислоту - прості триацилгліцериди, або різні - змішані т.) - (Формула на слайді). Природні жири - в основному змішані триацилгліцериди.

**Ж.** - органічні сполуки первинного синтезу, входять до складу організмів людини, тварин і рослин.

**За походженням:** 1-рослинні, 2 жовтня.

**За консистенцією:** 1 тверді (із залишками насичених кислот), 2 рідкі (із залишками, переважно, ненасичених кислот).

*Рослинні жири* накопичуються в плодах, насінні як запасний матеріал. Зустрічаються в клітинах паренхіми у вигляді крапель. Найбільше ж. в плодах род. Капустяних, Макових, Льняних, Маслинових та ін. Їх кількість в насінні може досягати 50-55% (рицина), 29-44 (льон), 25-30 (соняшник).

*Тваринні жири* відкладаються в основному в черевній порожнині у вигляді жирової тканини, його багато також в молоці, в печінці (особливо морських).

## ЖИРНІ КИСЛОТИ

У рослинному світі ідентифіковано більш 200 ж.к. Це в основному монокарбонові к-ти з нерозгалуженим вуглецевим ланцюгом і парною кількістю атомів вуглецю. Їх поділяють на: 1 насичені; 2 мононенасичені (з одним подвійним зв'язком); 3 поліненасичені (з 2 і більше подвійними зв'язками). Зустрічаються також кислоти особливого будови: гідроксикислота - ріцінолової або гідроксіолеїнова (в касторовій олії) і циклічна кислота - чаульмугрова (в чаульмугровій олії).

До складу жирів організму людини частіше входять залишки насичених кислот (стеаринової і пальмітинової) і ненасичених кислот (олеїнової, лінолевої, ліноленової і арахідонової). *Насичені кислоти* потрапляють в організм з їжею, а *також утворюються* в процесі біосинтезу. *Поліненасичені кислоти* - надходять тільки з їжею. Їх називають есенціальними (незамінними) - віт.Ф.

**По складу ж.к. жирні олії класифікують на:** 1 - висихаючі (гліцериди олеїнової к-ти); 2 - напіввисихаючі (гліцериди лінолевої к-ти); 3 - висихаючі (гліцериди ліноленової к-ти).

У жирах завжди присутні *супутні речовини*, які впливають на зовнішній вигляд, фізико-хімічні властивості і фармакологічну активність. Вони складають неоміляємий залишок жиру (2-3%). До супутніх речовин належать: *стероли (фіто-іхолестеролу), жиророзчинні вітаміни, пігменти*. Деякі рослинні масла містять значну кількість *складних ліпідів - фосфатидів (фосфоліпідів)*-тригліцеридж.к., що містять азотисті основи (частіше-холін - тоді це лецитин, що впливає на проникність мембран, що володіє антиоксидантними властивостями, міститься в соєвих бобах) через фосфорну к-ту; *гліколіпідів*-гліцериди з цукровим залишком, емульгатори;

*лінопротеїдів*-входить до складу пластид; *хромопроїдів* - вх. до складу гемоглобіну.

## ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЖИРІВ

**Ф.-х. властивості ж.** залежать від будови **ж.к.**, а також супутніх речовин, що входять до їх складу. Тверді жири мають в складі залишки насичених кислот, рідкі - ненасичених. Жири тваринні, як правило - тверді (виключення - риб'ячий жир), а рослинні - рідкі (виняток - масло какао).

Жири та олії, маслянисті на дотик, на папері *залишають пляму, яка збільшується при нагріванні*. При нормальній температурі вони не загоряються, але після нагрівання або з гнотами - горять яскравим полум'ям.

Колір жирів залежить від способу їх отримання. Більшість жирів - білі або світло-жовті. Жовтуваті - від присутності каротиноїдів, зеленуваті - від присутності хлорофілу. Зрідка зустрічається червоно-помаранчевий колір або інший, обумовлений присутністю ліпохромів.

Запах і смак - специфічні і визначаються присутністю супутніх речовин.

Всі жири легші за воду. Як суміші сполук - вони не мають чіткої температури плавлення (для більшості вона коливається в межах 22-55°).

**Ж.** і **ж.к.** *легко розчиняються в органічних розчинниках* (діетиловому ефірі, хлороформі, бензолі, петролейном ефірі, вазеліновій олії та ін.); *мало розчинні в етиловому спирті* (за **винятком касторової олії**, розчинної в рівному обсязі спирту); нерозчинні у воді, але в присутності емульгаторів (поверхнево активних речовин) утворюють емульсії. Між собою ж. і ж.м. - змішуються в усіх пропорціях. Вони хороші розчинники ефірних масел.

Ж.м. оптично не активні (за винятком касторової олії), мають значну рефракцію.

Здатні гідролізувати. Під дією гідроксидів лужних металів утворюється гліцерин і солі вищих жирних кислот (мила), тому реакцію лужного гідролізу жирів називають омиленням. У природі омилення йде за рахунок ферменту

ліпази в присутності вологи. Реакція омилення широко використовується для приготування мила. Цю реакцію використовують для визначення складу жирів і їх доброякості: визначають число омилення-кількість мл їдкого калію, необхідне для нейтралізації вільних кислот і омилення складних ефірів, які містяться в 1 г досліджуваного жиру; кислотне число-кількість мл їдкого калію, необхідне для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г досліджуваного жиру; ефірне число омилення-кількість мл їдкого калію, яке необхідно для омилення складних ефірів, що містяться в 1 г досліджуваного сировини, тобто це різниця між числом омилення і кислотним числом.

При тривалому зберіганні ж. в них відбувається складний хімічний процес - згіркнення. На світлі у присутності вологи і повітря ж. набувають специфічний запах, неприємний і гіркий смак. В результаті цього процесу утворюються пероскиди, альдегіди, кетони, кислоти та ін. Зміст пероксидів в жирах і препаратах характеризується хімічним показником - пероксидним числом.

Важлива властивість жирів - висихання. Під впливом повітря жири, що містять в своєму складі ненасичені жирні кислоти, при намазування тонким шаром змінюють свою консистенцію: відбувається загустіння з утворенням прозорої смолоподібної еластичною плівки - ліноксина, нерозчинного в органічних розчинниках.

Олії, що не утворюють плівку, називаються не висихаючі (в їх складі - гліцериди олеїнової кислоти-оливкова, мигдальна, персикова, касторова). Олії, що утворюють щільну плівку, називаються висихаючі (гліцериди ліноленової і лінолевої к-ти - льняне масло); масла, що утворюють м'які плівки, називаються напіввисихаючі (гліцериди лінолевої к-ти - кукурудзяна, соняшникова, гарбузова олії).

Показником висихання ж. є елаїдинова проба або ж йодне число.

Якщо елаїдинова проба позитивна (олеїнова кислота під дією азотистої кислоти переходить в транс-ізомери - елаїдинову к-ту, яка при кімнатній температурі випадає в осад) - олія відноситься до невисихаючих.

Показником олій, що висихають є йодне число - кількість грамів йоду, який зв'язується з 100 г досліджуваної речовини. Метод базується на взаємодії навішування жиру з розчином йодмонохлориду: за місцем розриву подвійних зв'язків приєднуються галогени. За величиною йодного числа легко встановити тип масла.

Гідрогенізація Ж. процес приєднання водню до залишків ненасичених кислот в місці подвійних зв'язків, внаслідок чого ж. стають твердими (відбувається при високих температурах у присутності каталізатора нікелю. Гідрогенізовані жири використовуються як основа для мазей. Кількість г водню, необхідне для гідрування 10 кг жиру, називається числом гідрування і є аналітичної константою, що свідчить про ступінь ненасиченості жиру.

## МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРІВ

### Отримання жирів:

Холодне пресування - використовується для насіння, що містять більше 10% жиру. Олії виходять блідокрашених, нейтральної реакції, мають приємний смак. Використовуються як розчинники вітамінів, гормонів, камфори.

Гаряче пресування - забезпечує більший вихід олії, має слабокислу реакцію середовища, тому що в них більше вільних кислот. Якість таких о. нижче - вони містять багато домішок, що забарвлюють речовин. Використовуються зовнішньо, а після рафінування (центрифугуванням, адсорбцією, обробкою сірчаної кислотою) - внутрішньо.

Екстракція органічними розчинниками - найбільший вихід, але використовуються такі о. тільки в техніці, а після ретельного рафінування - в їжу. У медицині - не використовуються.

Витоплювання - використовується для отримання тваринних жирів.

### Дослідження жирів:

Основними етапами дослідження ж. є:

-органолептичний аналіз (консистенція, смак, колір, запах);

- встановлення розчинності;
- встановлення фізичних показників (питома вага, показник заломлення);
- визначення хімічних показників (кислотне, ефірне, йодне числа і число омилення);
- встановлення чистоти;
- встановлення справжності та кількісного вмісту.

Встановлення чистоти (виявлення домішок): пероксиди, альдегіди виявляють реакцією Крейса: 1 мл олії збовтують з 1 мл конц. соляної к-ти, додають 1 мл ефірного розчину флороглюцину (1: 1000). Рожеве або червоне забарвлення свідчить про недоброякісність масла.

#### **Встановлення достовірності:**

-Реакція Бібера - на кісточкову олію (персикову, абрикосову): 5 мл олії збовтують з 1 мл охолодженої суміші сірчаної к-ти, води і димлячої сірчаної кислоти. З'являється рожеве (до червоного) забарвлення, що поступово переходить у помаранчеве.

-Реакція Белліера - на зерняткові олії (ляна, оливкова, мигдальна): У пробірці нашаровуються рівні об'єми азотної кислоти, олії і насиченого розчину резорцину в бензолі і енергійно збовтують. При наявності олії з насіння відразу з'являється забарвлення, яка швидко зникає. При розшаруванні шарів забарвлення переходить в бензоловий шар. З лляною олією утворюється червоне або синьо-фіолетове забарвлення; з оливковою олією - брудно-зелене; з мигдальним - червоне або синьо-фіолетове.

-Реакція на риб'ячий жир:

- з хлороформом і розчином стибію хлориду - блакитний колір (віт. А);  
з хлороформом і концентрованою сірчаною кислотою - синьо-фіолетове забарвлення, швидко переходить в буре (ліпохром);

-Реакція на ланолін (виявляють холестерин - з хлороформом і конц. сірчаною кислотою - буро-червоне кільце на місці поділу шарів);

-Реакція Бодуена - на кунжутне масло - з соляною кислотою і спиртовим розчином фурфуролу або 0,5 г цукру - кислотний шар набуває яскравого фіолетово-червоне забарвлення.

Хроматографічний аналіз жирів виробляють для встановлення складу жирних кислот (ГРХ); для визначення класу ліпідів (ТШХ на силікагелі).

Кількісне визначення вмісту жирів в рослинній сировині -методом екстрагування органічними розчинниками в апараті Сокслета.

## **БІОЛОГІЧНА ДІЯ І ВИКОРИСТАННЯ**

Ж. в організмі - основні джерела енергії. При окисненні ж. її виділяється вдвічі більше, ніж при окисненні вуглеводів і білків. Жири, що входять до складу мембранних утворень клітин, виконують структурну функцію. Внаслідок малої теплопровідності ж., що відкладаються в підшкірному шарі, є термоізоляторами, які захищають організм від охолодження і надають шкірі еластичність. Жири, одержані з їжею, - постачальники вітамінів А, Д, Е, Ф.

У фармацевтичному виробництві ж. використовуються як:

- Основи Для мазей, пластирів, лініментів, емульсій, супозиторіїв;
- Розчинники камфори, статевих гормонів, вітамінів (оливкова, персикова, мигдальнаолія)
- харчові добавки для профілактики атеросклерозу (олії, у складі яких ненасичені ж.к. -шіпохолестеринемічна дія -віт. F)

Крім того, ж. широко використовуються в парфюмерно-косметичному виробництві і для виробництва мила, гліцерину, стеарину, пластмас, гуми, мастильних матеріалів та ін.

### **Жироподібні речовини (ліпоїди)**

До жироподібних речовин відносяться: воски (бджолиний віск, вовняний віск-ланолін) і складні ліпіди, що входять до складу клітинних мембран (фосфоліпіди і гліколіпіди).

Ліпоїди нерозчинні в воді, розчинні в органічних розчинниках, при нагріванні з лугом омиляються.

Воски - переважно складні ефіри високомолекулярних аліфатичних одноосновних кислот і вищих спиртів. Бувають рослинні, тваринні, копалини і синтетичні.

Рослинні воски продукуються тканинами рослин.

Тварини воски: бджолиний, вовняний-ланолін (отримують під час миття вовни овець), спермацет (отримують з китів-кашалотів).

Викопний віск -цезарін (з гірського воску озокериту) і Монтана -з бурого вугілля і торфу.

Основна частина воску - це складні ефіри. Крім них -жирні кислоти (ненасичені), вільні спирти, кислоти, вуглеводні. Воски - тверді мазеподібні речовини. Служать захистом від вологи, тому що не змочуються водою.

Бджолиний віск використовується в складі мазей для ущільнення основи; він надає також сприяння загоєнню ран за рахунок присутності вітаміну А.

Ланолін - густа в'язка жовтувато-бура маса зі специфічним запахом, нейтральної реакції, виробляється шкірними залозами вівці. Погано розчиняється в спирті і не розчиняється у воді, але при розтиранні поглинає її в 1,8-2 рази більше своєї маси і не втрачає при цьому своєї консистенції. Використовується як емульгатор в супозиторіях, мазі і косметичних кремах.

Спермацет -воскоподібна маса, яку отримували з китів-кашалотів. Спермацет - основа для мазей і лікувальних кремів.

Фосфоліпіди -складні ефіри багатоатомних спиртів, жирних кислот і фосфорної кислоти. З рослинних фосфоліпідів виготовляють препарати гепатопротекторної дії -ессенціале.

