



**Тема:**  
**Жири. Склад**  
**жирів. Фізичні**  
**властивості.**  
**Природні й**  
**гідрогенізовані**  
**жири. Біологічна**  
**роль.**



**Рубрика**

**“Історична”**



1786—1889

# Історія вивчення жирів

Хімічну природу жирів почали вивчати в першій половині ІХ ст.

## Шеврель Мішель Ежен

Шеврель присвятив вивченню жирів 14 років, в 1808 р. до нього звернувся власник текстильної фабрики з проханням вивчити склад мила, яке отримували на фабриці. Вчений встановив, що мило – натрієва сіль вищої жирної кислоти.

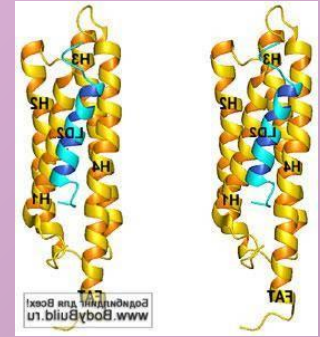
Шеврель виготовляв мила із жирів різних тварин, виділяв із них жирні кислоти, так були вперше одержані стеаринова, олеїнова, пальмітинова кислоти. Вчений довів, що жири складаються із гліцерину та різних карбонових кислот.

- **Разом з А. Браконно встановив (1817), що більшість жирів складаються із стеарину та олеїну. Виділив холестерин (1815) із тіла тварин. Взяв патент на виробництво (1825) стеаринових свічок, що поклало початок новій ері освітлення.**



# П'єр Ежен Марселен Бертло

1827-1907 гг.



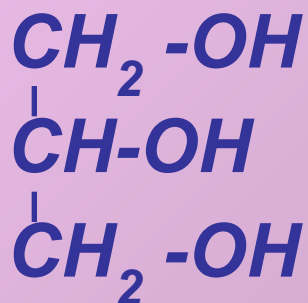
- Французський хімік. Основні роботи присвячені органічній та аналітичній хімії, біохімії и термохімії. Вперше синтез жиру тристеарину здійснив М.Бертло в 1854 р. в запаяних скляних трубках. З гліцерину та жирних кислоти він добув також пальмітин, олеїн та інші жири. Методом синтезу він встановив склад жирів.

# Поняття про жири

**Жири** – це складні ефіри, утворені вищими одноосновними карбоновими кислотами і триатомним спиртом гліцеролом.

**Жири – тригліцериди**

Гліцерин



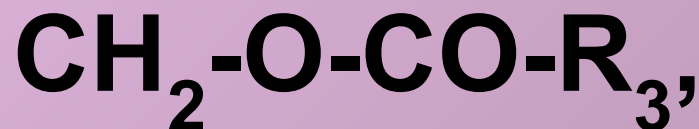
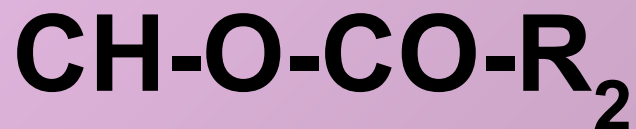
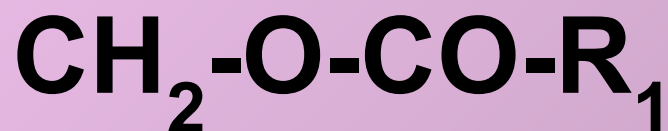
Вищі карбонові кислоти

Насичені:  $\text{C}_{15}\text{H}_{33}\text{COOH}$  пальмітинова  
 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  стеаринова

Ненасичені:  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  олеїнова

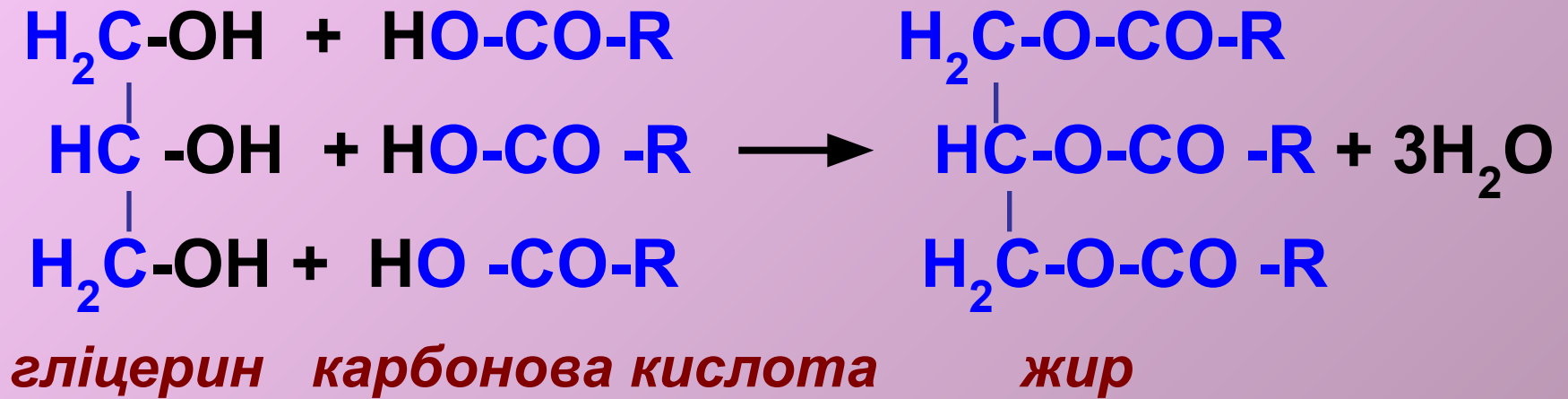


- **Загальна формула жирів:**

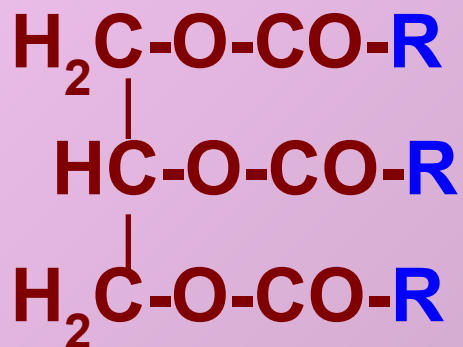


де  $R_1$ ,  $R_2$  і  $R_3$  — радикали (однакових чи різних) жирних кислот.

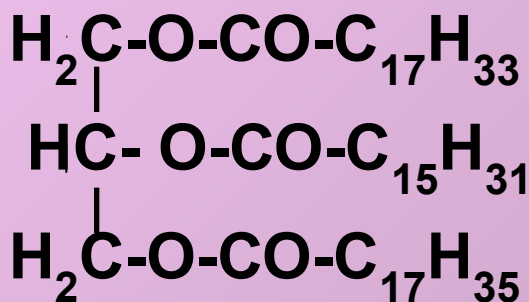
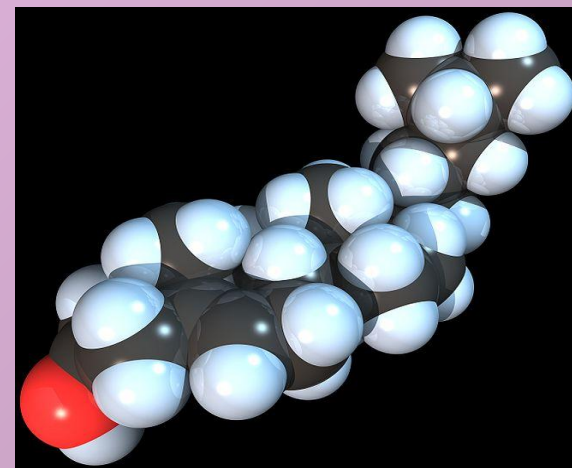
## Реакція естерифікації:



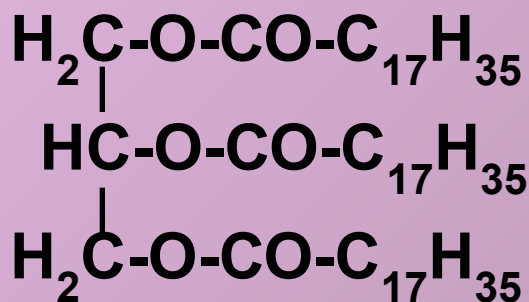
# Склад і будова молекул



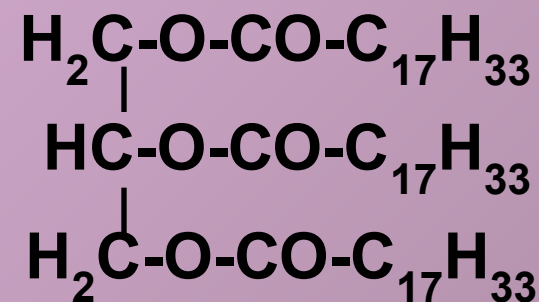
*тригліцерид*



*олеопальміто-  
стеарат*



*тристеарин*



*триолеїн*



# Класифікація жирів

За складом

Прості  
(телячий жир)

Змішані  
(вершкове  
масло)

Рослинні  
(соняшникова  
олія)

Тваринні  
(свинячий жир)

За агрегатним станом

Тверді  
(кокосове масло)

Рідкі  
(риб'ячий жир)

За походженням

# Приклади жирів

Тверді – тваринного походження (утворені насиченими карбоновими кислотами)



Рідкі – рослинного походження (утворені ненасиченими карбоновими кислотами – олії)



# Приклади жирів:



Жири тваринні:  
вершкове масло,  
свиняче сало,  
риб'ячий жир,  
баранячий лій.



Рослинні жири: оливкова, соєва,  
соняшникова, кукурудзяна,  
лляна олії, пальмове, кокосове  
бавовняне масло.







- Жири в природі досить поширені і їх вилучають з природньої сировини

# Відсотковий вміст жирів

- Рослинна олія містить до 94% жиру,
- Соняшник- 30-58
- Бавовна-20-29
- Льон-30-48
- Соя-15-25
- Арахіс-50-61
- Рапс-45-48
- Горіхи-67
- Рицина-35-59
- Какао-боби-49-57
- Злакові-2
- Плоди, овочі-0,5
- Вершкове масло-до 82%,
- Свинина-37
- Баранина-31
- Яловичина-21
- Риб'яча ікра-12
- Молоко дельфіна-46%,
- кита-52,
- слона-20,
- кози-4,8,
- корови-3,6-4,2

# Обмін жирів

- За нормального харчування людина за добу повинна отримувати 50-120 г жиру. Як речовини нерозчинні в воді жири не можуть безпосередньо всмоктуватися в організм із органів травлення. Під впливом ферменту ліпази і при співдії жовчі вони розчеплюють жири в тонкому кишечнику до гліцерину і жирних кислот, ці продукти гідролізу всмоктуються мікроворсинками тонкого кишечника по лімфатичній системі надходять в кров і переносяться в жирову тканину. В процесі обміну речовин в клітинах знову жири піддаються гідролізу, а потім поступовому окисненню і в кінці , вони окиснюються до вуглекислого и води. Витрачені жири поновлюються в процесі харчування організму, їх ще називають «енергетичними консервами.»

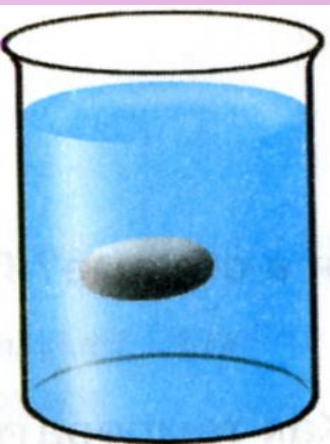


# Фізичні властивості жирів

Агрератний стан. Тваринні жири – частіше тверді (свинячий, яловичий, баранячий), але риб'ячий жир – рідкий.

Рослинні – рідкі (соняшникова, лляна, оливкова олія).

**Жири** - легші за воду, нерозчинні у воді, спирті, розчиняються в багатьох органічних розчинниках.



# Розчинність жирів:

- Жири не розчиняються в холодній воді
- При нагріванні води розчинність зростає
- Жири не розчиняються в спирті
- Жири розчиняються в бензині
- Добре розчиняються у мийних засобах

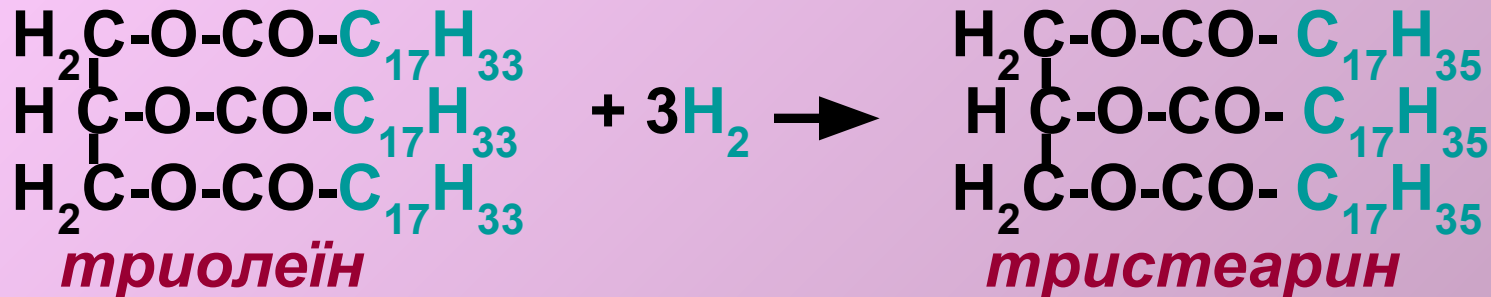
# Фізичні властивості жирів:

- Густина їх менша  $1\text{г/см}^3$
- Тверді жири, як правило, мають невисоку температуру плавлення (виключення становлять рициновий жир): трипальмітин- $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ , тристеарин- $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ , триолеїн-  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Більшість натуральних жирів – суміші і плавляться в певному інтервалі температур, поступово розм'якшуючись.
- У жирів низькі температури кипіння.

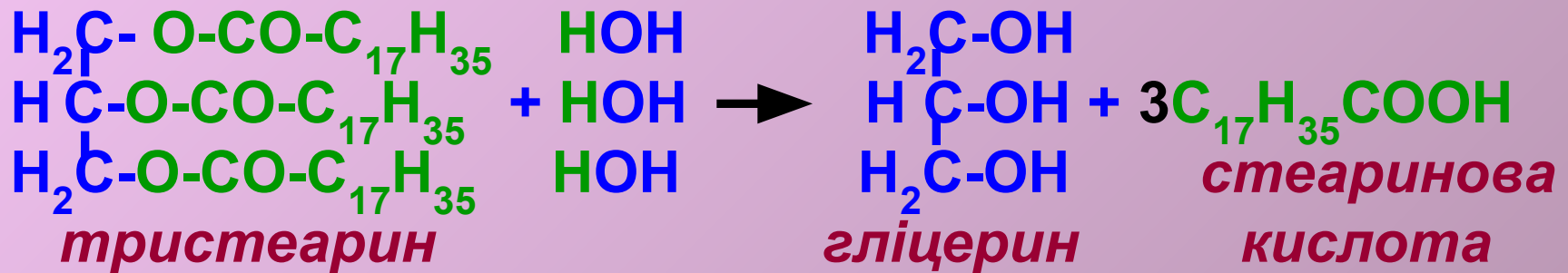


# Хімічні властивості жирів

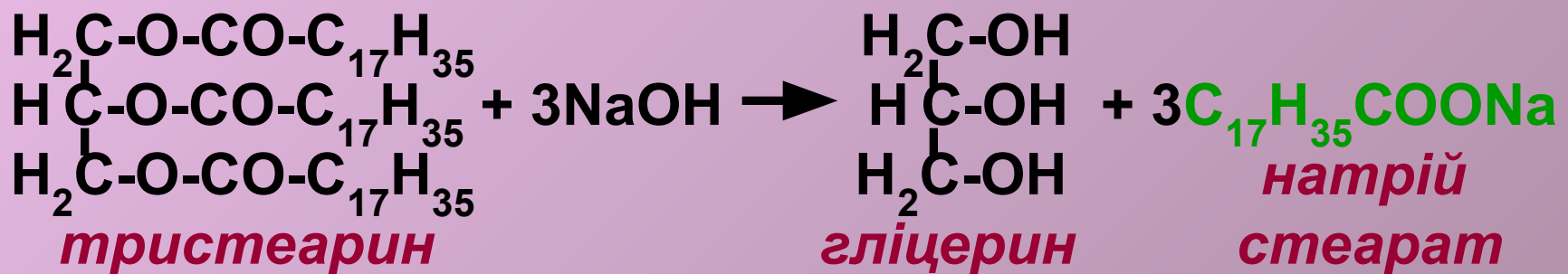
## 1. Гідрювання жирів:



## 2. Гідроліз жирів:



## 3. Лужний гідроліз:



*(мило)*

# Жири отримують:

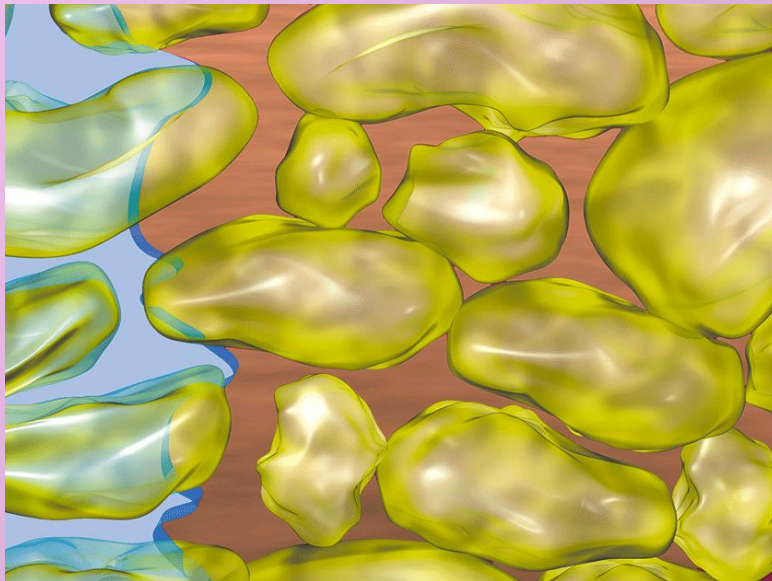
- Витоплюванням
- Екстрагуванням
- Пресуванням
- Сепаруванням
- Гідруванням жирів в техніці.





# Біологічне значення жирів

**Жири** - біологічно активні речовини, що входять до складу клітин рослинних і тваринних організмів



**Жири - джерело енергії.**

**Жири забезпечують 25-30 % всієї енергії необхідної для організму**





Пінгвіни, кити, тюлені,  
моржі, білі ведмеді –  
підшкірний жир допомагає  
зберегти внутрішнє тепло



У тварин та рослин жири  
головним чином відіграють роль  
покриття, що відштовхує воду



В плодах і насінні  
жири відкладаються  
в запасаючих  
тканинах.



Покривають шкіру,  
шерсть і пір'я.

**Жири є і постачальниками ендогенної води. Завдяки цій воді існують пустельні тварини. До жирів відносяться і статеві гормони людей та тварин: естрадіол (жіночий) і тестостерон (чоловічий), а також регулюючі речовини, що мають широкий спектр біологічної активності – простогландини.**

**Добова  
потреба  
організму  
в жирах - 60-100  
г**

**рослинні жири  
20-30 г**

**полінасичені  
жирні  
кислоти  
6-8 г**

**холестерин  
0,3-0,6 г.**

# Біологічні функції жирів

- **Енергетична**

повне окислення 1г жиру дає 38,9 кДж енергії

- **Будівельна**

- **Теплоізоляційна**

- **Джерело метаболічної води**

при розчепленні 1 г жиру утворюється 1,1 г води

- **Захисна**

- **Регуляторна**

входять до складу деяких гормонів



# Жири в раціоні та загроза ожиріння



**Ожиріння – це хронічне захворювання за якого відбувається надмірне накопичення жиру в тканинах організму. У чоловіків ожирінням вважається накопичення жирової тканини більше 20% від маси тіла, а у жінок**



В розвинутіму суспільстві ожиріння є актуальною проблемою для охорони здоров'я. На сьогодні на земній кулі біля 7% дорослого населення мають проблеми з надмірною вагою тіла.

- В Україні – 54% населення
- У Великобританії – 51 % населення
- В Німеччині – 50% населення
- В Китаї – 15% населення
- В Америці - 61% населення.



# Чим небезпечне ожиріння?



***Ожиріння призводить до розвитку артеріальної гіпертонії, цукрового діабету, атеросклерозу. У хворих спостерігаються часті порушення функцій печінки, жовчокам'яна хвороба.***

***Із зростанням маси тіла збільшується ризик розвитку онкологічних захворювань: у чоловіків – раку передміхурової залози, прямої кишки, у жінок – раку молочних залоз, яєчників, жовчного міхура, ендометрію.***

***При ожирінні, як правило, в тій чи іншій мірі проявляються симптоми ураження НС: порушення сну та апетиту, спрага,***

## *Для чого потрібна жирова тканина ?*

У жінок за нормальної ваги на жирову тканину припадає 30 % маси тіла, у чоловіків - до 20%. Осносне значення жирів – це запас енергії для роботи організму. В середньому в організмі за нормальної маси тіла в склад жирів депоновано 100 000 ккал. Цієї кількості достатньо щоб забезпечити потреби організму в енергії під час голодування на протязі 40 днів.



# Раціон харчування

Білки

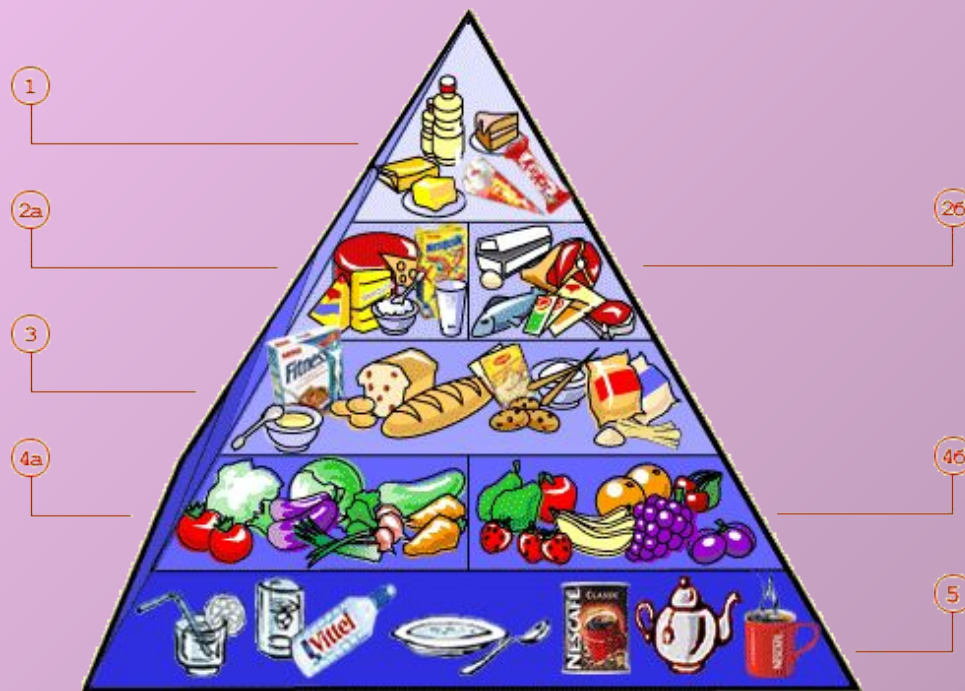
2а, 2б

Жири

1

Вуглеводи

4а, 4б, 5



# ЖИРИ ТА ЕНЕРГІЯ

- Жири поряд з білками і вуглеводами складають основу харчування людини. Вони – найефективніше джерело енергії: 1 г жирів – 9,5 ккал (38,9 кДж) енергії. Це в двічі більше ніж можна отримати з білків і вуглеводів. Для порівняння: 1 г бензину при згоранні дає 42 кДж, 1 г кам'яного вугілля – 31 кДж, 1 г деревини – 15 кДж. Тому жир є без перебільшення висококалорійним паливом, «енергетичними консервами». Коли людина спить їй на енергетичні затрати кожен годину потрібно близько 350 кДж енергії, приблизно така потужність 100 Вт лампочки.
- При повному розпаді:
  - 1г жиру виділяється 38,9 кДж
  - 1г білку виділяється 17 кДж
  - 1г вуглеводів виділяється 17 кДж

# **Без жиру неможна!**

**Жири входять до складу клітинних мембран, є попередниками багатьох біологічних сполук, що беруть участь в імунних реакціях організму, перешкоджають розвитку тромбозів та ін. Дослідження показали, що вживання 1 столової ложки свіжого (не жареного) оливкового масла в день захистять вас від розвитку атеросклероза.**



# СКІЛЬКИ І ЯКИХ ЖИРІВ ПОТРІБНО ЛЮДИНІ

- Вживання їжі без жиру веде до порушення діяльності ЦНС, послабленню імунітету.
- При правильному харчуванні приблизно третина жирів, які споживаються людиною має становити рослинна олія, в ній містяться ненасичені жирні кислоти, які володіють найбільшою біологічною активністю, організм людини не може синтезувати дані кислоти і повинен отримувати їх з їжею. Ці ненасичені кислоти називають незамінними.
- Є в жирах корисні компоненти, наприклад в соняшниковій олії багато токоферолу (вітаміну Е). В вершковому маслі, особливо з літнього молока багато оранжево-жовтого В-каротину – це попередник вітаміну А в організмі. В неочищеній (нерафінаованій) олії утворюється осад, що містить дуже корисні фосфоліпіди.
- Свіже свиняче сало нормалізує обмін в організмі, сприяє його очищенню, схудненню.



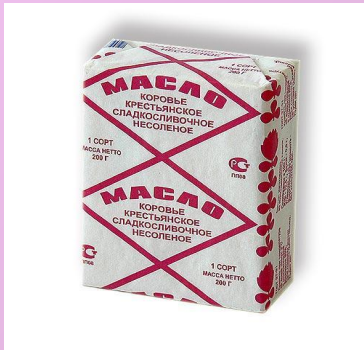


- Жири добре засвоюються організмом, мають високу калорійність, містять біологічноактивні речовини, ненасичені жирні кислоти, фосфатиди, вітаміни А, Д, Е, F, токофероли, барвники.

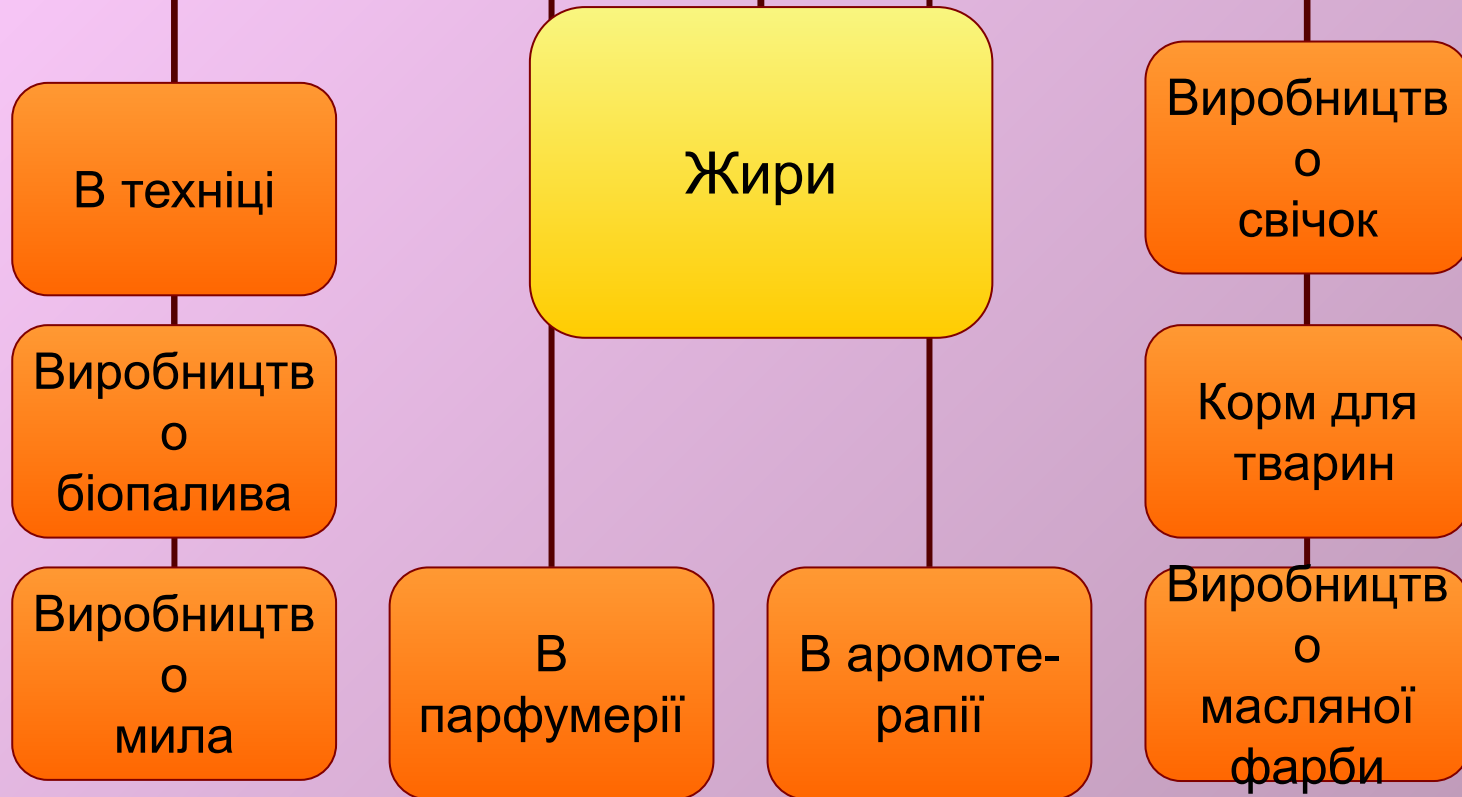


# Застосування жирів

- харчова промисловість
- косметологія
- медицина
- добування гліцерину і вищих карбонових кислот



# Застосування жирів



# Мило

- Ранні описи миловаріння були знайдені вченими на шумерських табличках, датованих 2500 роком до н.е. За цими записами мило виготовлялось шляхом змішування води, деревного попелу, які кип'ятили і потім розтоплювали в ній жир так отримували мильний розчин.
- На нашій території мило почали варити за часів Петра I, але аж до середини XIX ст. ним користувалась тільки знать. Простий люд прав і мився щолоком – деревний попіл заливали окропом і запарювали в печі. Головним центром миловаріння було російське м. Шуя, на його гербі навіть зображено шматок мила.





# ШОКОЛАД

- Головна складова шоколаду — масло, яке виділяють із какао-бобів. Плоди цього дерева були завезені в Європу із Америки Христофором Колумбом. Ацтеки використовували їх для приготування особливого напою «чокоатль» («гіркої води»), звідси і походить назва «шоколад». Його вживали в їжу з перцем. Іспанські кондитери вже в XVII ст. навчились готувати і какао, і шоколад. Спочатку висушені на сонці какао-боби очищають — полірують спеціальними машинами чи стопами ніг (у народів островів Атлантичного океану ця операція отримала назву «танок макао»). В млинах боби розтирають на порошок і пресують його — так виділяють какао-масло. В середньому какао-боби містять 53—57 % масла. Залишок після пресування - 20 % масла, переробляють в какао-порошок. Отримане какао-масло очищають і використовують для виробництва шоколаду.
- Какао-масло за нормальних умов тверде, плавиться близько 34 °C в дуже вузькому інтервалі. Всі знають, що якісний шоколад «тане в роті, а не в руках». Дійсно, при нагріванні майже до температури плавлення він зберігає ломкість, а, попадаючи до рота, легко тане.
- При тривалому зберіганні шоколад покривається сіруватим нальотом схожим на цвіль. Але це не значить, що він зіпсований, просто какао-масло перейшло в іншу модифікацію



# Свічки

- Використання свічок походить ще від давньої арійської релігії, яка їх використовувала під час святкових церемоній для того щоб відігнати богів грому, шторму та бурі. Свічки спалювали щоб відігнати відьом. Пізніше їх почали використовувати в християнських церквах.
- В Китаї і Японії свічки виробляли з воску, який отримували з комах і насіння рослин, формували масу в паперові трубочки. В отриману воскову форму вставляли фітиль виготовлений з волокон рослин. В 18 ст. фітиль став бавовняним і його заливали жиром або воском, а не вставляли в готову свічку
- Пізніше почали використовувати бжолиний віск, в основному завдяки його аромату. Ці свічки були дрогою задоволенням, але горіли набагато яскравіше ніж із жиру.
- Сучасні свічки – стеаринові складаються із суміші стеаринової і пальмітинової кислот жирів.



# Парфумерія

- В період Нової Імперії (1580-1085 р. р. до н.е.) аромати стали об'єктом суспільного використання. Жінки використовували мазі і парфумерні масла для своїх нарядів або для омолодження. Мазі і бальзами використовувались не лише для ароматизації, а й в лікувальних та косметичних цілях: лікували опіки, виразки, пом'якшували і очищували шкіру. Давні єгиптяни не знали спирту і тому для основи своїх мазей використовували рослинні масла і тваринні жири.
- В бальзами і мазі часто додавали барвники щоб надати їх більш природнього вигляду. Зберігались вони в вазах і керамічних баночках. Пізніше посуд для їх зберігання почали робити із скла.





# Ароматерапія. Царство ароматів.

Хімія – чаклунка. Лікування ароматами виникло ще в глибоку давнину. В основі ароматерапії лежить застосування ефірних олій, всі вони без винятку виявляють бактерицидну, антисептичну і протизапальну дію. Вони позитивно впливають на нервову систему, володіють вираженими косметичними і дерматологічними якостями. 70% ефірних олій лікують опіки і травми, 65% знеболювальні властивості, 50% нормалізують функції і стан органів кровообігу, 40% системи травлення. Ефірні олії використовують для гарячих і холодних інгаляцій, компресів, розтирань і масажів.





# Косметика

- На основі рослинних і тваринних жирів виробляють широкий асортимент сучасних кремів, лосьйонів, гелів, помад та інших косметичних засобів без яких важко уявити сучасне життя людини.



# Масляна фарба

- Археологи стверджують, що фарба відома людству близько 17 тис. р. Вже в ті далекі часи «художники» розуміли щоб утримати на камені фарбу необхідний зв'язуючий елемент – ним став тваринний жир.
- Лляна, конопляна, бавовняна олії задатні швидко висихати з утворенням міцної прозорої плівки, такі олії використовують для добування оліфи з якої виготовляють масляні лаки та фарби.







- Художні фарби застосовують у живопису олією, який з кінця XV ст. зайняв лідируючі позиції. Олією писали такі відомі художники, як Леонардо да Вінчі, Тарас Шевченко, Марія Примаченко, Катерина Білокур та ін.



# Корм для тварин

- Значну кількість твердих і м'яких технічних жирів додають в корми для тварин, щоб покращити їх смак та гранулювання .
- Жири входять як обов'язковий компонент до складу протоплазми і відіграють важливу роль в клітинному обміні, вони є найбільш концентрованим джерелом енергії для організму птахів. Вміст жирів в кормах коливається в дуже широких межах. Наприклад, кукурудза і овес містять 5—6 % жиру, а в насінні пшениці і жита його всього 1—2 %, дуже багато його в насінні льону і соняшнику, 30—40 %.



# Глицерин

- Glycerin (глицерин) – органічна речовина за своїм складом відноситься до поліолів-спиртів, які містять в молекулі декілька гідроксильних груп. Ця прозора сиропоподібна рідина отримана хімічним шляхом із жиру і води. Глицерин – основа всіх жирів.
- Глицерин з його дивовижними фізичними та хімічними властивостями широко використовується в різних галузях промисловості. Найбільша кількість глицерину застосовується для виробництва пластмас, лікарських препаратів, миючих і косметичних засобів.



Успіхів у навчанні!

ДЯКУЄМО ЗА УВАГУ

