

Органічні сполуки в організмах

Урок 3

Органічні сполуки

- Речовини, які мають скелети з ковалентно зв'язаних атомів вуглецю, називають **органічними сполуками**

- **Мікромолекули** (мономер)

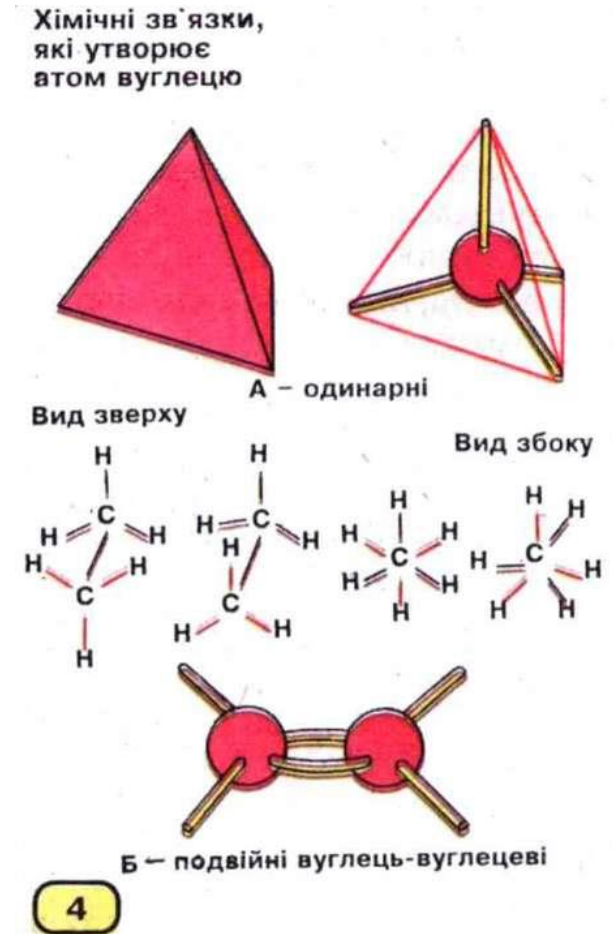
- Моносахариди
- Ліпіди
- Амінокислоти
- Нуклеотиди

- **Макромолекули** (біополімери)

- Білки - амінокислоти
- Полісахариди- моносахариди
- ДНК,РНК- нуклеотиди

- **Біологічно активні речовини**

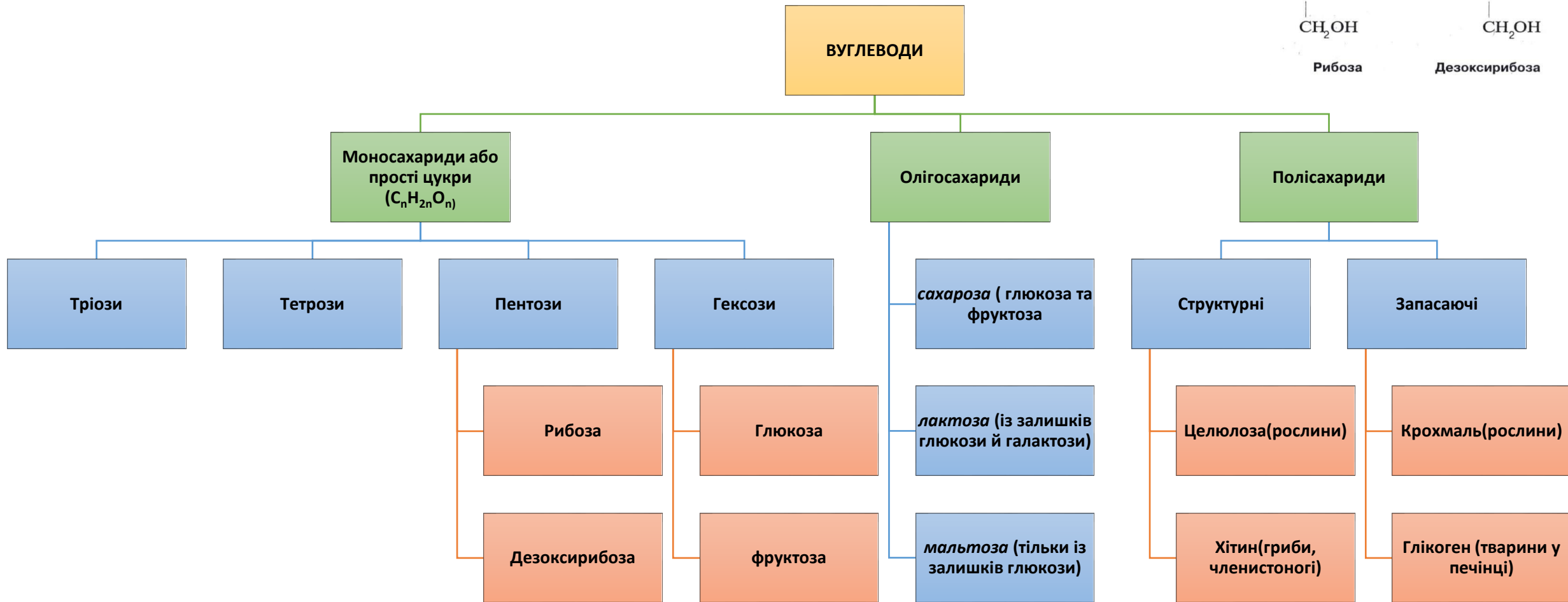
- ферменти, гормони, вітаміни, лікарські препарати, отрути,
- вуглекислий газ



- Майже всю суху речовину клітин складають білки, вуглеводи, ліпіди та нуклеїнові кислоти. Це, як правило, відносно великі структури з високою молекулярною масою. Тому їх ще називають **макромолекулами**.
- Так, молекулярна маса більшості білків становить від 5 000 до 1 000 000, а у деяких нуклеїнових кислот вона досягає кількох мільярдів.

Вуглеводи

- **«вуглеводи»** речовини цього класу є сполуками вуглецю та води і відповідають формулі $(\text{C}\text{H}_2\text{O})_n$, де n більше 3
- У тваринних клітинах - близько 1% сухої маси,
в клітинах печінки та м'язів - до 5%,
- у рослинних
 - у листках, насінні, плодах - майже 70%,
 - а у бульбах картоплі - до 90%.

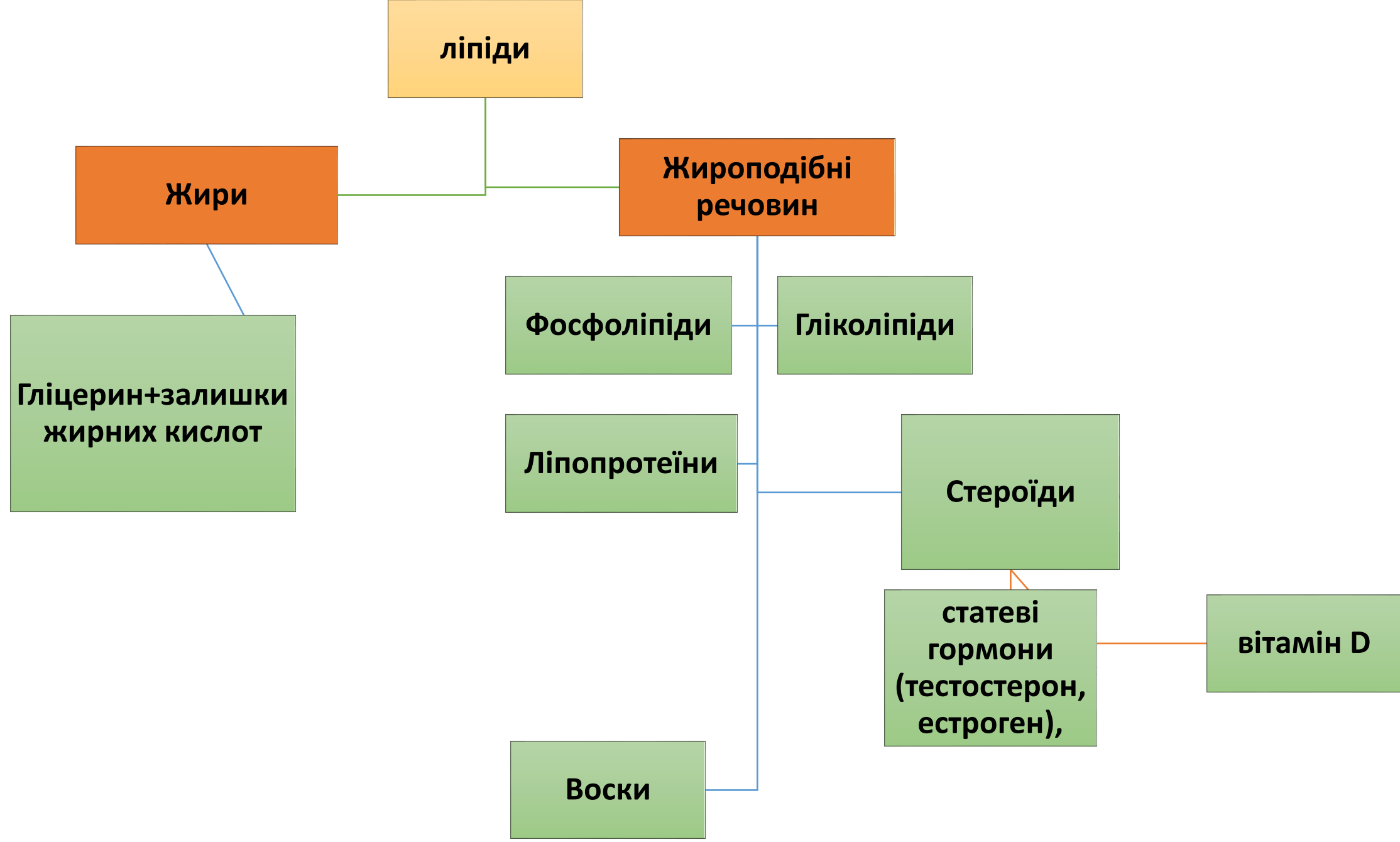


Функції вуглеводів.

- **Енергетична функція** : при розщепленні 1г вуглеводів – утворюється 17,6 кДж енергії.
- **Запасаюча** : крохмаль і глікоген, відкладаючись у клітинах, є резервом глюкози
- *У хребетних тварин глюкоза, всмоктуючись із кишечнику в кров, окиснюється з вивільненням енергії, а її надлишок відкладається в клітинах печінки та м'язах у вигляді глікогену. Під час інтенсивної праці, нервового напруження, при голодуванні посилюється розщеплення глікогену в печінці та м'язах. У членистоногих основну роль у забезпеченні енергією відіграє дисахарид трегелоза.*
- **Будівельна, або структурна, функція** : входять до складу опорних елементів.
 - хітин є головним компонентом зовнішнього скелета членистоногих і клітинної стінки грибів.
 - Целюлоза входить до складу клітинних стінок рослин

Ліпіди

- **Ліпіди** - нерозчинні у воді (**гідрофобні**) органічні сполуки, які можна вилучити з клітини (**екстрагувати**) за допомогою неполярних розчинників (**ефіру, хлороформу, ацетону** та інших).
- Ліпіди здатні створювати складні комплекси з
 - білками -ліпопротеїни
 - вуглеводами- гліколіпіди
 - залишками фосфорної кислоти -фосфоліпіди



- **Жири-найпоширеніші: це** основна речовина жирових включень клітин.
 - вміст у клітині становить від 5 до 15% її сухої маси,
 - у клітинах жирової тканини - до 90%.
 - У різних клітинних органелах вміст жирів - від 20 до 60%.
 - Підвищений вміст жирів у **нервовій тканині**, у хребетних тварин - також у **печінці, нирках, підшкірній клітковині, сальнику**, у членистоногих - у **жировому тілі**.
 - є у молоці, у деяких рослин жирів багато в насінні та плодах (соняшник, волоський горіх, маслина).
- Сполуки ліпідів та фосфору (фосфоліпіди) входять до складу клітинних мембран.
- **Стероїди** є важливим компонентом статевих гормонів, що виробляються корковим шаром надниркових залоз, вітаміну D .
- **Воски** виконують захисну функцію.
 - У ссавців їх виділяють **сальні залози шкіри**; вони змащують шкіру і волосся.
 - У птахів воски, **секретує куприкова залоза**- надають пір'ю водовідштовхувальних властивостей.
 - **Восковий шар вкриває листки** наземних рослин і поверхню тіла наземних членистоногих, запобігаючи надмірному випаровуванню води.
 - З воску бджоли будують соти.

Функції ліпідів.

1. **Енергетична.** При повному розщепленні 1 г жирів -38,9 кДж
2. Джерело **ендогенної** води: при розщепленні 1 г жиру, утворюється майже 1,1г води
верблюди у пустелі можуть не пити 10-12 діб;
ведмеді, бабаки та інші тварини під час сплячки не п'ють два місяці.
3. **будівельна:** вони складають основу біологічних мембран, входять до складу нервових волокон тощо.
4. **Захисна :** захист органів від механічних пошкоджень (наприклад, нирки вкриті м'яким жировим шаром). Накопичуючись у підшкірній жировій клітковині деяких тварин (китів, тюленів тощо),
5. **теплоізоляційна :**у синього кита шар жиру у підшкірній клітковині може перевищувати 50 см.

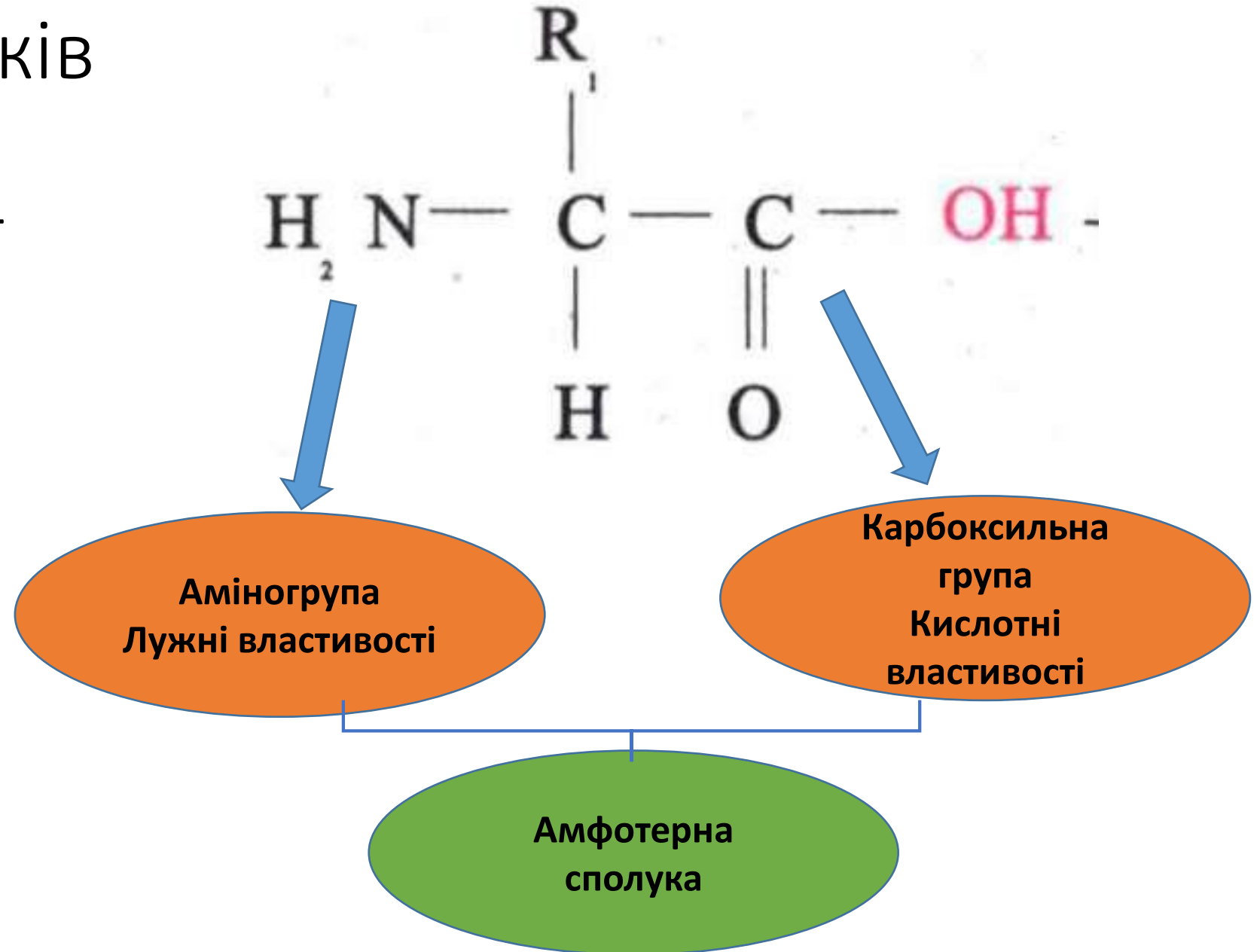
Білки

- **Білки** — це високомолекулярні полімери, мономерами яких є *амінокислоти*.
- У тваринній клітині -40-50% її сухої маси,
- а в рослинній — 20-35%.
- Білки містять
 - 51-55% вуглецю,
 - 21-23% - кисню,
 - 15-18% -азоту,
 - 6,6-7,3% - водню,
 - 0,3-2,4% - сірки.

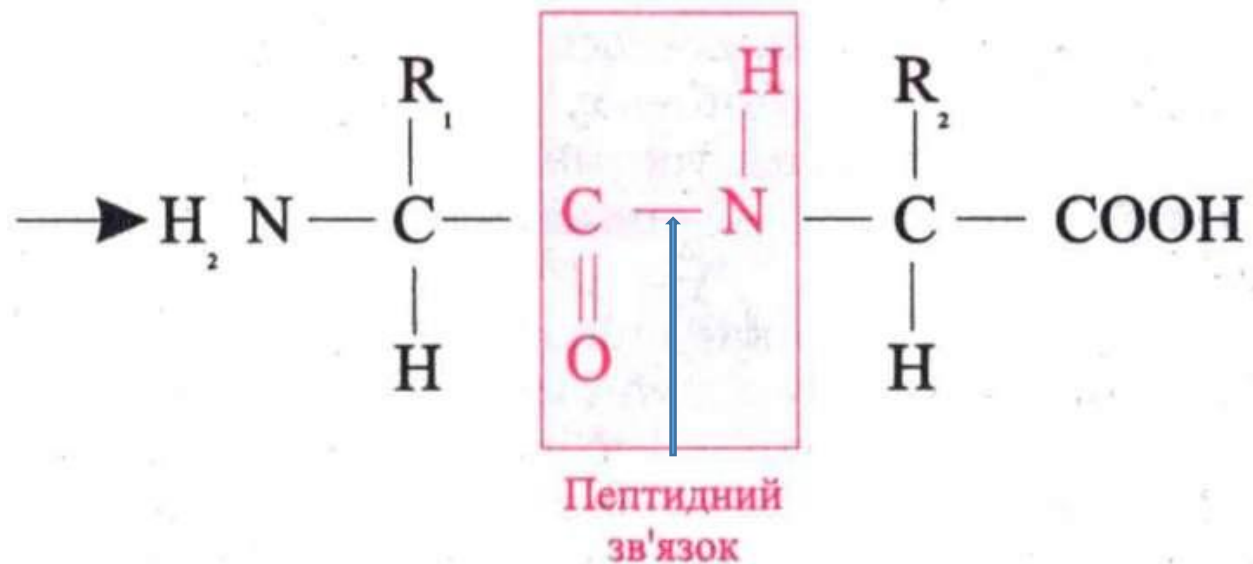
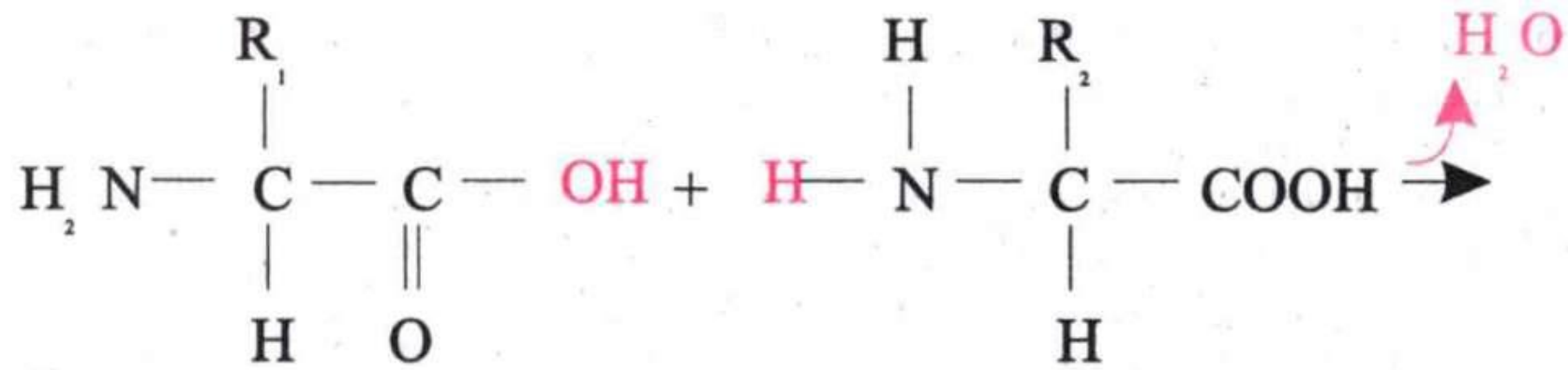
До складу білків можуть входити фосфор, залізо та деякі інші хімічні елементи.

Будова білків

- 20 амінокислот
 - 12 замінні
 - 8 незамінні



Пептидний зв'язок



Різноманітність білків

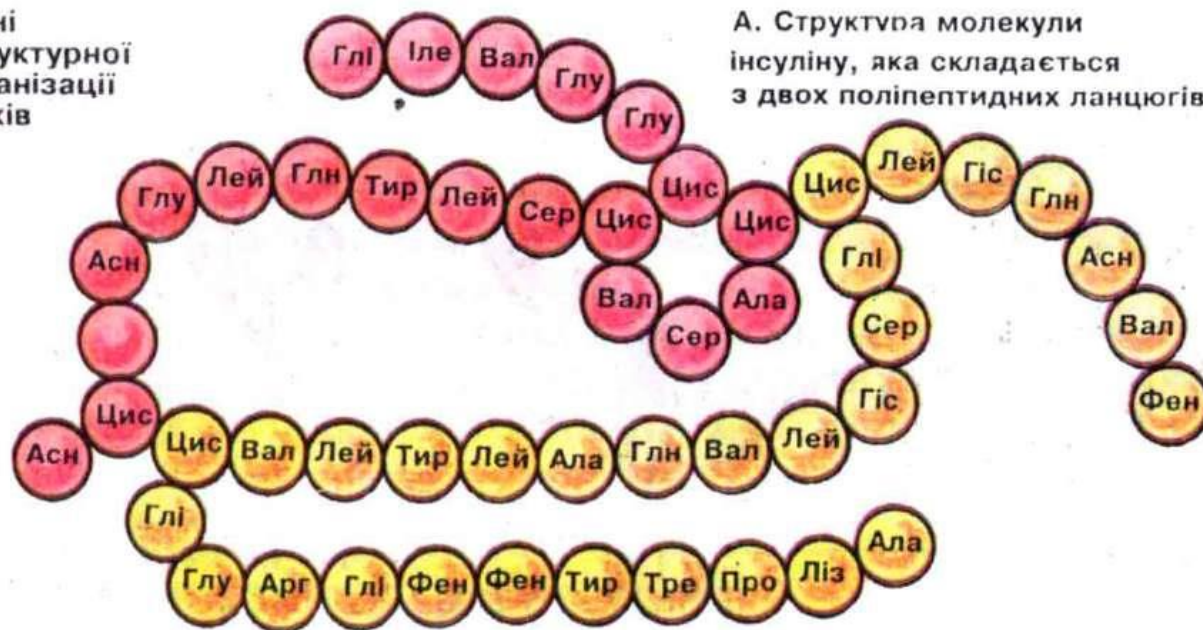
- Пептиди – до 20 амінокислотних залишків,
- **олігопептиди** 20 до 50 амінокислотних залишків,
- білки поліпептиди їх - понад 50 (іноді - сотні і навіть тисячі).

Просторова структура (*конфігурація*) білків

- **Первинна структура**

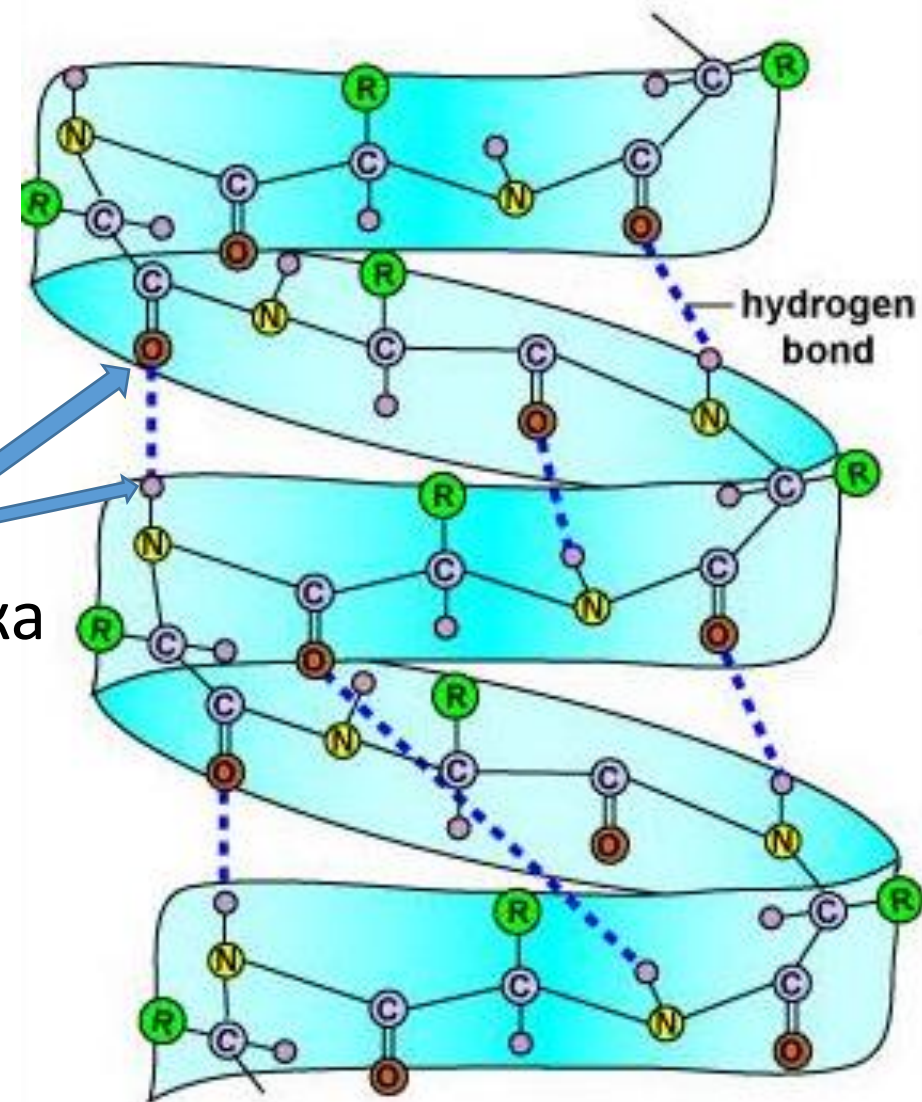
- визначається якісним і кількісним складом амінокислот, а також їхньою послідовністю.
- **пептидні зв'язки.**

Рівні
структурної
організації
білків



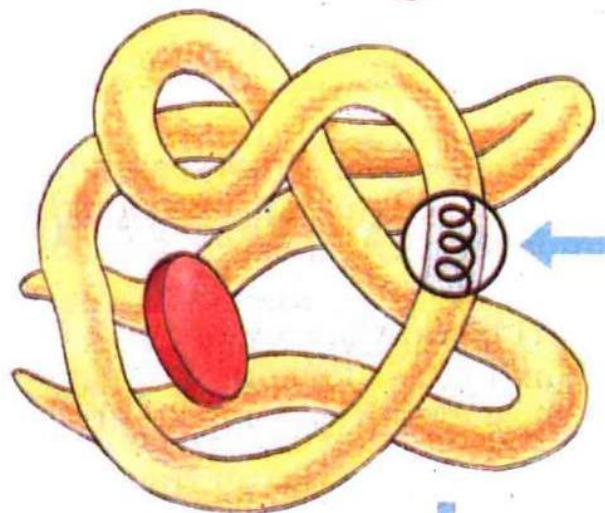
Просторова структура (*конфігурація*) білків

- **Вторинна структура** - закручується у спіраль.
- Амінокислотні радикали (***R-групи***) залишаються при цьому ззовні спіралі
- **водневі зв'язки**, які виникають між атомами **Гідрогену NH-групи** одного завитка спіралі та **Оксигену CO-групи** іншого й спрямовані вздовж спіралі.



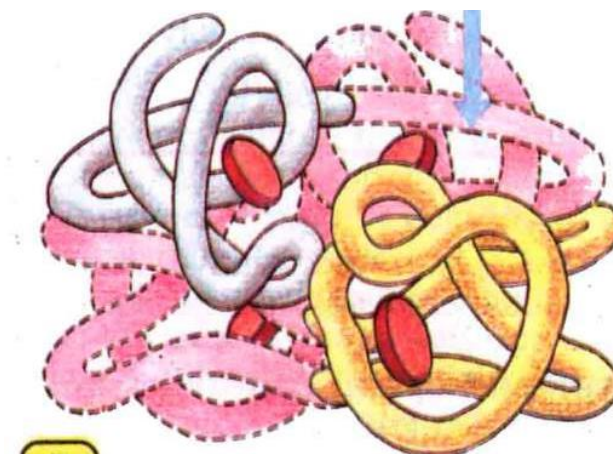
Просторова структура (*конфігурація*) білків

- **Третинна структура** - поліпептидна спіраль укладається в глобулу
- **нековалентних взаємодій (гідрофобних, іонних, водневих зв'язків).**
- **дисульфідні зв'язки**, які виникають між залишками амінокислоти цистеїну.



Просторова структура (*конфігурація*) білків

- **Четвертинна структура** - об'єднання окремих поліпептидних ланцюгів, які у сукупності становлять функціональну одиницю.
- **гідрофобні взаємодії** (білок при цьому скручується так, що його гідрофобні бічні ланцюги занурені всередину молекули, тобто захищають її від взаємодії з водою, а бічні гідрофільні - розташовані назовні),
- **Електростатичні і водневі зв'язки.**



Властивості білків.

- Під впливом **фізико-хімічних** чинників

- дія концентрованих кислот і лугів,
- важких металів,
- високої температури

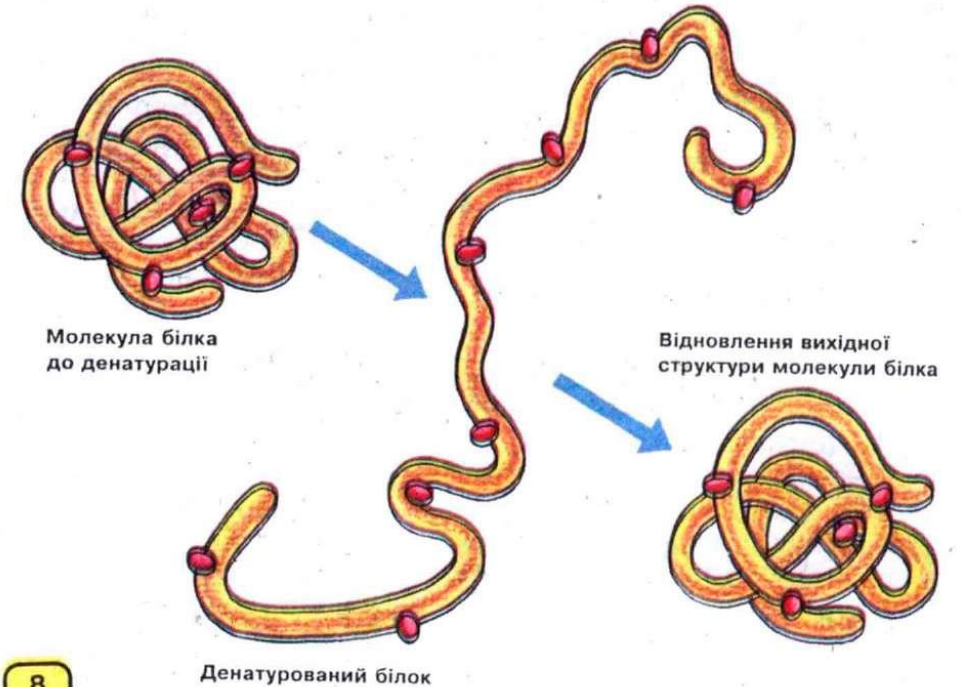
структура та властивості білків можуть змінюватися.

денатурація - процес порушення природної структури білка або розгортання поліпептидного ланцюга без руйнування пептидних зв'язків Як правило, денатурація має **необоротний характер**.

Ренатурація при припиненні дії негативних чинників, білок може відновлювати свій нормальний стан

Деструкція-процес руйнування первинної структури білків завжди необоротний

Денатурація білка



Функції білків.

- **будівельна (структурна) функція-**

- є складовою частиною біологічних мембран.
- складаються мікротрубочки та мікронитки, які виконують роль скелета клітини (*цитоскелета*).
- Головним компонентом хрящів і сухожилків є пружний та міцний білок **колаген**.
- Білок **еластин**, що міститься у зв'язках, має здатність розтягуватись.
- Білок **осеїн** надає кісткам пружності.
- Волосся, нігті та пір'я складаються переважно з міцного нерозчинного білка **кератину**.

- **Захисна функція білків,-**

захисні білки **імуноглобуліни** (або **антитіла**).

Білки крові - **фібрин**, **тромбопластин** і **тромбін** - беруть участь у процесах її зсідання, запобігаючи значним крововтратам.

- **скорочувальна або рухова функції),**

- **актин і міозин** - це скоротливі білки, які функціонують у скелетних м'язах, а також у багатьох не-м'язових клітинах.
- Білок **тубулін** входить до складу мікротрубочок, які є компонентом війок і джгутиків еукаріотичних клітин.

Функції білків.

- **запасаюча функція** у пташиних яєць накопичується альбумін. В **ендоспермі насіння** багатьох видів рослин (пшениці, кукурудзи, рису) є білки, які зародок споживає на перших етапах розвитку (поживна функція).
- Транспортна - Так, **гемоглобін, гемоціанін**, (Завдяки наявності в його складі іонів міді він має блакитний колір.)
- **функція антифризу** - У плазмі крові деяких риб містяться білки, що запобігають її замерзанню в умовах низьких температур,
- Енергетична- з 1 г білків -17,2 кДж енергії.