



**ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
(УКРКООПСПІЛКА)**

Чернівецький кооперативний економіко-правовий коледж

Розглянуто та затверджено на засіданні
циклової комісії загальноосвітніх дисциплін
Протокол № 1 від 29.08.2016р.

Голова циклової комісії

_____ С.М. Лугова

Спеціальність:071 Облік і оподаткування

072 Фінанси, банківська справа та страхування

076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

081 Право

123 Комп'ютерна інженерія

181 Харчові технології

241 Готельно-ресторанна справа

242 Туризм

Дисципліна: "Біологія"

Курс I

Лекція 5

Лекція інформаційна

Тема: Органічні речовини живих організмів

Тема лекції **Біополімери клітин**

Навчальна мета: показати актуальність біологічних знань; розкрити сутність життя, вміння відрізняти живе від неживого, ознайомити студентів з біополімерними молекулами клітини, вивчити їх будову, властивості та функції, які вони виконують в клітині і в організмі зокрема.

Виховна мета: виховувати позитивне ставлення до природи та культуру спілкування.

Розвивальна мета: спонукати до пізнавальної, наукової, творчої діяльності; розвивати самостійність, творче та логічне мислення; сприяти пробудження зацікавленості до вивчаючої дисципліни; розвивати цікавість, допитливість, вміння аналізувати, розвивати вміння використовувати раніше набуті знання;

Методична мета: використання презентації на занятті як засобу активізації процесу навчання.

Технічні засоби навчання:

- Мультимедійний проектор

Наочність:

- Тематична презентація в Power Point.

Міждисциплінарні зв'язки:

Забезпечувані: Загальна біологія

Забезпечуючі: Хімія

Література**Основна**

1. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / П.Г. Балан, Ю.Г. Вервес, В.П. Поліщук. – К.: Генеза, 2010. – 288с.
2. Загальна біологія: Пробн. підруч. для 10 кл. серед. загальноосвіт. навч. закл. / М.Є. Кучеренко, Ю.Г. Вервес, П.Г. Балан, В.М. Войцицький. – К.: Генеза, 2001. – 160с.

Додаткова

1. Біологія: Навч. посібник / А.О. Слюсарев, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін., За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного. – 2-ге вид., випр. – К.: Вища шк., 1997. – 607с.
2. Загальна біологія: Підр. для 10-11 кл. / Ю.І. Полянський, О.Д. Браун, М.М. Верзілін та ін.: За ред. Ю.І. Полянського. – 21-ше вид. перероб. – К.: Освіта, 1993. – 272с.

ПЛАН

1. Полісахариди, їх будова, властивості, роль в життєдіяльності організмів.
2. Білки: структура молекул, їх властивості.
3. Біологічне значення білків.

1. Полісахариди, їх будова, властивості, роль в життєдіяльності організмів.

Полісахариди – становлять більшість вуглеводів в організмах – вони являють собою біомолекули з високим ступенем полімеризації. Молекулярна маса деяких із них може досягати кількох мільйонів. Полісахариди відрізняються один від одного не тільки складом мономерів, а й довжиною та ступенем розгалуженості ланцюга. Полісахариди майже не розчиняються у воді і не мають солодкого смаку. Їх поділяють на:

гомополісахариди;

гетерополісахариди.

За своїм призначенням гомополісахариди можуть бути поділені на дві групи: структурні й резервні полісахариди.

Важливим структурним гомополісахаридом є целюлоза, а головними резервними – глікоген і крохмаль (у тварин і рослин відповідно).

Крохмаль – один з найпоширеніших полісахаридів – складається із залишків глюкози. Він синтезується в клітинах рослин і відкладається в листках, насінні, бульбах тощо у вигляді зерен.

Крім крохмалю, рослини синтезують й інший полісахарид – целюлозу. Целюлоза утворює волокна, які надають тілу рослини твердість і підтримують його. Шлунково-кишковий тракт людини не здатний до перетравлювання целюлози. Ці волокна відіграють важливу роль у нашому раціоні з іншої причини. Вони надають їжі об'ємність і досить грубий склад, що стимулює перистальтику (хвилеподібні рухи) кишечника. Переважно з целюлози складаються деревина, корок, бавовна.

У грибів, тварин і людини резервним полісахаридом є **глікоген**, який у тварин відкладається здебільшого у м'язах, а у хребетних – ще й у печінці. Він є основним полісахаридом і побудований із залишків глюкози.

Серед структурних полісахаридів відомий також **хітин**. Він входить до складу клітинних стінок грибів і деяких зелених водоростей, а також кутикули членистоногих і деяких утворів безхребетних тварин.

Інулін – це полісахарид, який міститься в бульбах та коренях жоржин, артишоків і кульбаб. При його гідролізі утворюється фруктоза. Цей полісахарид, на відміну від картопляного крохмалю, легко розчиняється у теплій воді. Інулін використовують у фізіологічних дослідженнях для визначення швидкості клуб очкової фільтрації в нирках.

Функції вуглеводів: - енергетична
- будівельна

Енергетична функція. Полісахариди та олігосахариди розщеплюються до моносахаридів з наступним окисненням до CO_2 і H_2O . При повному розкладі 1 г цих речовин вивільняється 17,6 кДж енергії. Крохмаль і глікоген, відкладаючись у клітинах, є резервом глюкози, а отже й енергії. У хребетних тварин глюкоза, всмоктуючись із кишечника 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.

Вуглеводи, на відміну від ліпідів і білків, здатні також і до безкисневого розщеплення, що має винятково важливе значення для організмів, які живуть в умовах дефіциту кисню.

Будівельна, або структурна функція вуглеводів полягає в тому, що вони входять до складу опорних елементів. Так, вам уже відомо, що хітин є головним компонентом зовнішнього скелета членистоногих і клітинної стінки грибів. Клітинні стінки рослин, утворені з целюлози, захищають клітини та підтримують їхню форму.

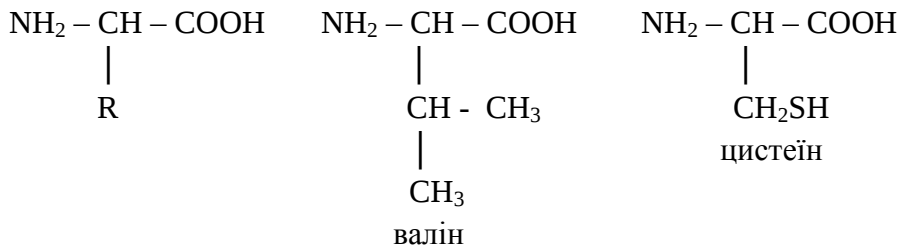
2. Білки: структура молекул, їх властивості.

Хімічний склад білків. Серед органічних сполук у живих організмів білкам належить провідна роль. Ці сполуки переважають у клітині і кількісно. Так, у клітинах тварин вони становлять до 40-50% сухої речовини, а рослин – до 20-35%. До складу молекул білків входять атоми Карбону, Оксигену, Нітрогену, Гідрогену, Сульфуру, а також Фосфору, Феруму.

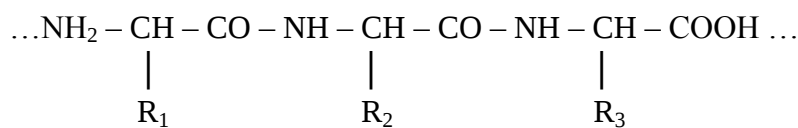
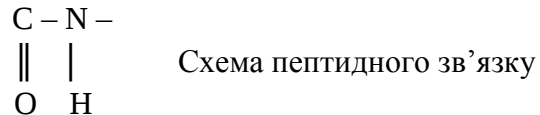
На відміну від інших органічних сполук, білки мають ряд особливостей. Передусім у них величезна молекулярна маса. Порівняйте: відносна молекулярна маса спирту – 46, оцтової кислоти – 60, бензолу – 78, а в альбуміну (одного з білків яйця) – 36 000, у гемоглобіну (білка червоних кров'яних клітин) – 152 000, у міозину (одного з білків м'язів) – 500 000. зрозуміло, що порівняно з молекулами спирту, оцтової кислоти, бензолу та іншими молекули білків – велетенські. В їх побудові беруть участь тисячі атомів. Щоб підкреслити велетенський розмір таких молекул, їх називають макромолекулами.

Білки – це високомолекулярні біополімери, мономерами яких є залишки амінокислот. Нескінченна різноманітність білкових молекул забезпечується різними комбінаціями залишків лише 20 амінокислот (кількість можливих варіантів у цьому

випадку становить приблизно $2 \cdot 10^{18}$). Кожен білок характеризується постійним складом амінокислотних залишків та їхньою певною послідовністю. Усі амінокислоти мають спільну групу атомів. Вона складається з **аміногрупи** ($-\text{NH}_2$), якій притаманні лужні властивості, та **карбоксильної групи** ($-\text{COOH}$) з кислотними властивостями. Ці групи, як і атом Гідрогену, зв'язані з одним і тим самим атомом Карбону. Групи атомів, за якими амінокислоти розрізняються між собою, називають **радикалами**, або **R-групами**.



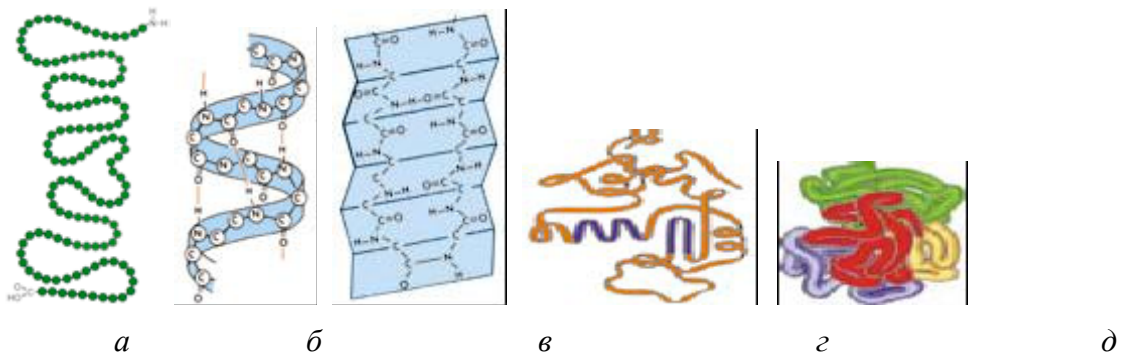
Будова білків. Амінокислотні залишки у молекулі білка сполучаються між собою міцним ковалентним зв'язком, який виникає між карбоксильною групою однієї амінокислоти і аміногрупою іншої. Такий тип зв'язку називають **пептидним** (від грец. пептос - зварений). Структури, які складаються з великої кількості амінокислотних залишків, належать до поліпептидів:



Поліпептиди з високою молекулярною масою (понад 6000) називають **білками**. Вони складаються з одного або кількох поліпептидних ланцюгів, які можуть містити до кількох тисяч амінокислотних залишків.

Відомо чотири рівні структурної організації білків:

первинний;
вторинний;
третинний;
четвертинний.



Рівні організації білкової молекули:

первинна структура білка (а); вторинна структура: б — альфа-спіраль, в — бета-шар; третинна структура (г); четвертинна структура (д)

Первинна структура білків визначається якісним і кількісним складом амінокислотних залишків, а також їхньою послідовністю. Часто молекула білка у вигляді ланцюга, складеного з амінокислотних залишків, нездатна виконувати специфічні функції. Для цього вона має набути складнішої просторової структури.

Вторинна структура характеризує просторову організацію білкової молекули, яка повністю або частково закручується в спіраль. Радикали амінокислот при цьому залишаються ззовні спіралі. У підтриманні вторинної структури важлива роль належить водневим зв'язкам, які виникають між атомами Гідрогену NH_2 - групи одного витка спіралі та Оксигену CO -групи іншого.

Третинна структура зумовлена здатністю поліпептидної спіралі закручуватись певним чином у грудку, або глобулу. Важлива роль у підтриманні третинної структури належить так званим дисульфідним зв'язкам, які виникають між залишками амінокислоти цистеїну.

Четвертинна структура білків виникає внаслідок об'єднання окремих глобул, які разом утворюють *функціональну одиницю*. Стабілізація четвертинної структури досягається гідрофобними, електростатичними та іншими взаємодіями, а також водневими зв'язками.

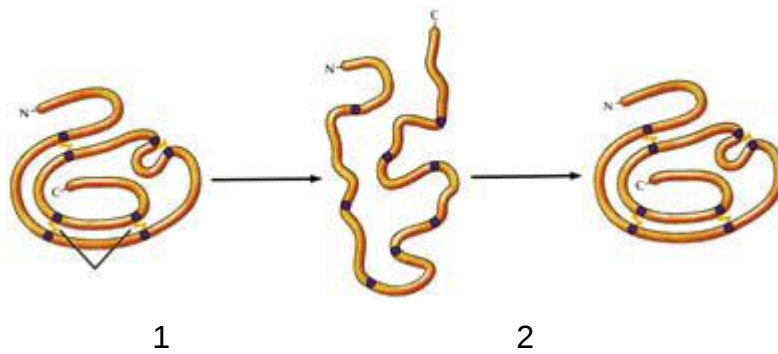
Залежно від конфігурації білки можуть бути **фібрилярними** та **глобулярними**. Молекули фібрилярних білків складаються з видовжених, паралельно розташованих поліпептидних ланцюгів. Як правило, ці білки нерозчинні у воді й виконують в організмі структурну функцію (наприклад, кератин входить до складу волосся людини або шерсті тварин). Молекули глобулярних білків складаються зі щільно скручених поліпептидних ланцюгів і за формою нагадують кульку. Ці білки здебільшого розчинні у воді та сольових розчинах. Вони виконують в організмі різноманітні функції (наприклад, гемоглобін забезпечує транспорт газів, пепсин – розщеплення білків їжі).

Залежно від особливостей будови білки поділяють на **прості і складні**. **Прості, або протейни** (від грец. *протос* - перший), складаються лише з амінокислотних залишків, а **складні, або протейди** (від грец. *протос* та *ейдос* - вигляд), у своєму складі мають також залишки фосфатної та нуклеїнових кислот, вуглеводів, ліпідів, атоми Феруму, цинку, Купруму тощо.

Властивості білків:

Функціональні властивості білків, крім їхнього амінокислотного складу, зумовлені також і послідовністю амінокислотних залишків у поліпептидному ланцюзі та його просторовою структурою.

Одна з основних властивостей білків – це їхня здатність під впливом різних факторів (дія концентрованих кислот і лугів, важких металів, високої температури тощо) змінювати свою структуру і властивості. Процес порушення природної структури білків, який супроводжується розгортанням поліпептидного ланцюга без зміни його первинної структури, називають **денатурацією** (від лат. *де* – префікс, який означає втрату, і *натура* – природні властивості). Як правило, денатурація має необоротний характер. Проте на початкових стадіях денатурації за умови припинення дії факторів, що спричиняють цей процес, білок може відновити свій початковий стан. Це явище має назву **ренатурації** (від лат. *ре* – префікс, який означає поновлення). У живих організмів відбувається часткова оборотна денатурація білків, пов'язана з виконанням ними певних функцій – забезпеченням рухової активності, передачею в клітини сигналів з довкілля, прискорення біохімічних реакцій тощо.



1 2
Схема ренатурації білка: 1 — S—S-зв'язки; 2 — цистеїн

Процес порушення первинної структури білків називають **деструкцією** (від лат. *деструкціо* - руйнування). Він завжди має необоротний характер.

Залежно від розчинності або нерозчинності у воді білки поділяють на:

гідрофільні;

гідрофобні.

Серед білків є активні у хімічному відношенні (наприклад, ферменти) і малоактивні. Деякі білки стійкі до дії різних факторів (наприклад, температури, хімічних чинників), інші – нестійкі. Наприклад, кератин, який входить до складу волосся, кігтів, нігтів, копит, здатний витримувати високу й низьку температуру. Натомість білок яйця птахів (овальбумін) при нагріванні змінює свою структуру.

3. Біологічне значення білків. Одна з основних функцій білків – **будівельна**, або **структурна**. Білки є складовою частиною біологічних мембран. З них складаються структури, які виконують роль скелета клітин.

Як ви пам'ятаєте, головним компонентом хрящів і сухожилків є пружний міцний білок **колаген**. Волокна, що складаються з цього білка, є у багатьох різновидах сполучної тканини і надають їм міцності. Пружності кісткам надає білок **осеїн**.

Захисна функція білків полягає в запобіганні пошкодженням клітин, органів, проникненню в організм сторонніх сполук, хвороботворних мікроорганізмів, інших чужорідних тіл. Наприклад, особливі захисні білки – **імуноглобуліни**, або **антитіла**, що утворюються в організмі хребетних тварин і людини, здатні “впізнавати” та знешкоджувати бактерії, віруси, чужорідні для організму білки. Білки крові – **фібрин**, **тромбопластин** і **тромбін** – беруть участь у процесах її зсідання, що запобігає великим крововтратам у разі ушкодження стінок кровоносних судин.

Окремі складні білки клітинних мембран, змінюючи свою структуру, передають сигнали із зовнішнього середовища на інші ділянки мембрани або всередину клітини. Так вони здійснюють **сигнальну функцію**.

Завдяки **скоротливій** (або **руховій**) функції білків клітини, тканини, органи або увесь організм можуть змінювати форму, рухатись. Скоротливі білки актин і міозин, які входять до складу м'язових та деяких інших клітин, забезпечують їхню здатність до скорочення. Білок **тубулін** входить до складу мікротрубочок – компонентів джутиків і віюк певних клітин еукаріотів.

Деякі білки можуть відкладатись у клітинах про запас, тобто виконують **запасаючу функцію**. Наприклад, білок *овальбумін*, що накопичується у білковій оболонці пташиних яєць. Його споживає пташеня перед виходом яйця. В ендоспермі насіння багатьох видів рослин (пшениці, кукурудзи, рису та ін.) відкладаються білки, які споживають зародки під час свого розвитку. Це **живильна функція** білків.

Одна з основних функцій білків – **транспортна**. Гемоглобін – дихальний пігмент крові людини, хребетних і багатьох безхребетних тварин – переносить кисень і деяку частку (до 10%) вуглекислого газу. Цим забезпечується газообмін у клітинах і тканинах.

Енергетична функція білків полягає в тому, що за повного розщеплення 1 г білків у середньому звільняється 17,2 кДж енергії.

Деякі білки (гормони білкової природи, ферменти) виконують **регуляторну функцію**. Вони регулюють активність обміну речовин, процеси росту і розвитку організмів.

Важливою функцією білків є **каталітична**. Каталіз – зміна швидкості перебігу хімічних реакцій під дією певних хімічних сполук. Каталітичну функцію – **біокаталіз** – у живих організмах виконують ферменти.

Викладач _____ І.В. Фенюк