

## Тема уроку: Вуглеводи

**Мета:** допомогти розкрити біологічну роль вуглеводів, формувати вміння аналізувати та порівнювати властивості простих та складних вуглеводів; вміння вчитися, самоорганізовуватися до навчальної діяльності; виховувати життєві навички, що сприяють соціальному здоров'ю.

**Обладнання:** підручник, зошити, відеоматеріал

**Ключові поняття:** вуглеводи, моносахариди, полісахариди, дисахариди, метаболізм

**Тип уроку:** комбінований

### Хід уроку

#### I. Організація класу

#### II. Актуалізація опорних знань

Питання з стор 18, 1-6

#### III. Мотивація навчальної діяльності

- Чому так? Як ви вважаєте?

Якщо хочеться солодкого, то можливо, вуглеводів у раціоні занадто багато

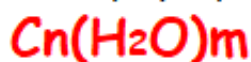
Знаємо, що плоди та фрукти мають солодкий смак.

#### IV. Вивчення нового матеріалу

## Загальна характеристика вуглеводів

Вуглеводи (цукри) – органічні сполуки, до складу яких входять Карбон, Гідроген та Оксиген. Вони є найпоширенішими за масою органічними сполуками клітини. Вміст в тваринних клітинах – 1-5%, а у рослинних 70-90%, що пов'язано з фотосинтезом

Загальна формула вуглеводів



Особливості вуглеводів

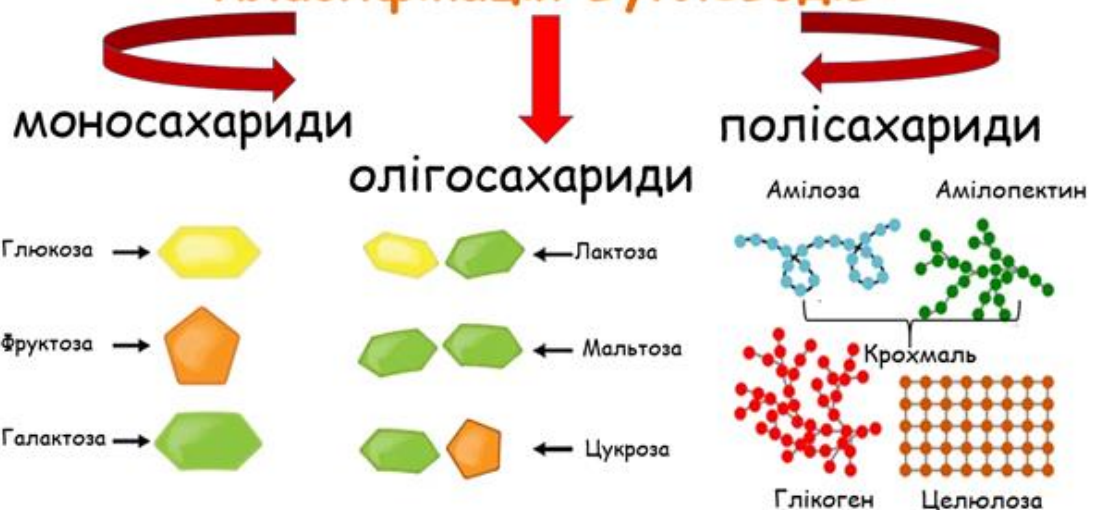
- ❖ Утворюються рослинами в процесі фотосинтезу з вуглекислого газу і води під впливом сонячної енергії і дають початок іншим органічним речовинам організмів.
- ❖ Можуть вступати в зв'язок з іншими сполуками і оді їх називають складними: гліколіпіди, глікопротеїни.
- ❖ Здатні як до окислення, так і до розщеплення у безкисневих умовах, що зумовлює їх провідну роль в енергетичному обміні



## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ КЛАСІВ ВУГЛЕВОДІВ

| Моносахариди  | Олігосахариди   | Полісахариди   |
|---|---|--|
| Вуглеводи, молекули яких у своєму складі мають від 3 до 10 атомів Карбону   | Вуглеводи, в яких 2–10 залишків моносахаридів з'єднані глікозидним зв'язком   | Побудовані з багатьох залишків моносахаридів   |
| Властивості   |   |  |
| Мають приємний солодкий смак, добре розчиняються у воді і кристалізуються   | Мають приємний солодкий смак, добре розчиняються у воді і кристалізуються   | Несолодкі, не кристалізуються, є гідрофобними (целюлоза), деякі утворюють гелі (агар, пектини), деякі гідрофільні (глікоген)   |
| Різноманітність   |   |  |
| 1) пентози (рибоза, дезоксирибоза)<br>2) гексози (глюкоза, фруктоза)  | буряковий цукор – <i>сахароза</i> ,<br>молочний цукор – <i>лактоза</i> ,<br>солодовий цукор – <i>мальтоза</i> ,<br>грибний цукор – <i>трегалоза</i> | Інулін (із залишків фруктози),<br>крохмаль, целюлоза,<br>глікоген, лігнін, хітин, муреїн   |
| Значення  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Структурна функція</b> (рибоза для РНК, дезоксирибоза для ДНК, глюкоза для полісахаридів)</li> <li><b>Енергетична функція</b> (глюкоза, фруктоза – є основним джерелом енергії для клітин, 1 г = 17,6 кДж енергії)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Поживна функція</b> (сахароза для клітин рослин, лактоза для малят ссавців)</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Резервна функція</b> (крохмаль у рослин, глікоген у тварин й грибів)</li> <li><b>Структурна функція</b> (целюлоза будує клітинну стінку рослин, хітин – клітинну стінку грибів, муреїн – клітинну стінку бактерій)</li> <li><b>Захисна функція</b> (гепарин – запобігає зсіданню крові, пектини зв'язують токсини і радіонукліди)</li> </ul> |

## Класифікація Вуглеводів





# Моносахариди

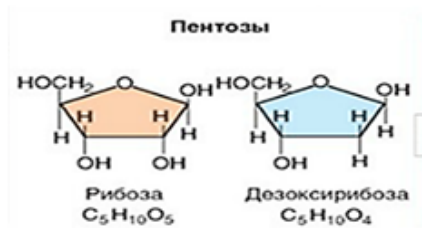
**Моносахариди** (Монози) - прості цукри, молекули яких містять від 3 до 10 атомів Карбону

Найважливіші моносахариди



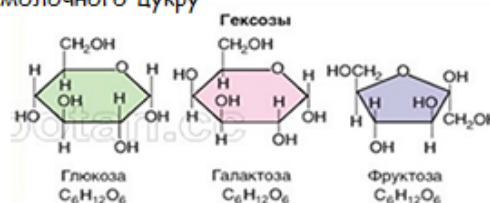
**ПЕНТОЗИ -  $C_5H_{10}O_5$**

Рибоза (входить до складу РНК і АТФ)  
Дезоксирибоза (входить до складу ДНК)



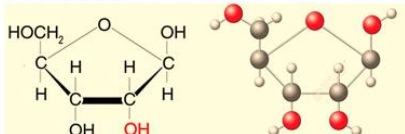
**ГЕКСОЗИ -  $C_6H_{12}O_6$**

Глюкоза (виноградний цукор, цукор в крові)  
Фруктоза (фруктовий цукор)  
Галактоза (складовий компонент молочного цукру)

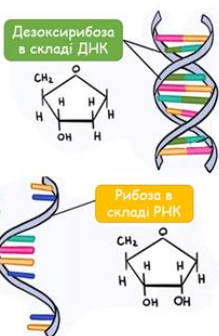
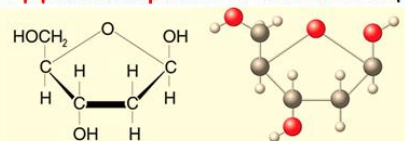


## Пентози

❖ **Рибоза** - компонент РНК



❖ **Дезоксирибоза** - компонент ДНК

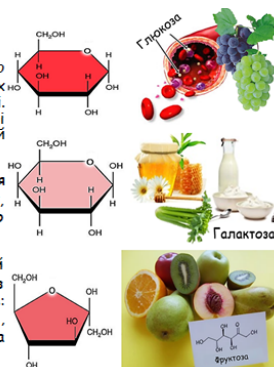


## Гексози

❖ **Глюкоза** - виноградний цукор, або декстроза, - одне із самих поширених джерел енергії в живих організмах на планеті. Знаходиться в соку багатьох фруктів і ягід, в тому числі і винограду, від чого й походить назва

❖ **Галактоза** - ізомер глюкози, міститься в тваринних і рослинних організмах, деяких мікроорганізмах. Входить до складу молочного цукру, меду.

❖ **Фруктоза** (левулоза) - плодовий цукор - ізомер глюкози. Один з найпоширеніших у природі цукрів: зустрічається, як в індивідуальному стані, так і у складі дисахаридів (сахарози) та полісахаридів (інуліну).

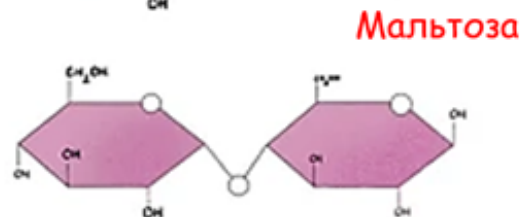
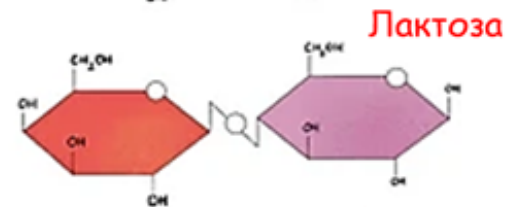
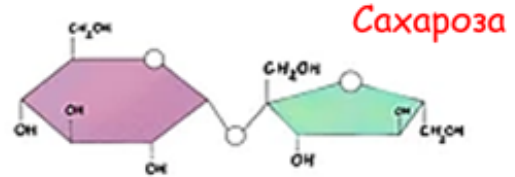


**Олігосахариди** - молекули, що містять від 2 до 10 залишків моносахаридів



## Дисахариди $C_{12}H_{22}O_{11}$

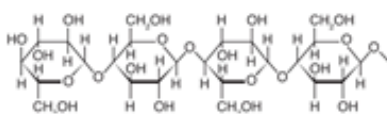
- **Сахароза** - буряковий або тростинний цукор - дисахарид, молекула якого складається із залишків глюкози та фруктози, з'єднаних глікозидним зв'язком.
- **Лактоза** - молочний цукор - складається із залишків галактози і глюкози. Це основний цукор молока, входить до складу ліпідів головного мозку - галактозидів.
- **Мальтоза** - солодовий цукор - складається із двох залишків глюкози і утворюється при проростанні зерен, розщепленні крохмалю при спиртовому бродінні, тощо.



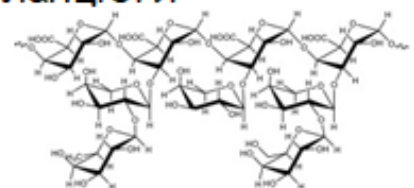
## Полісахариди - молекули, що містять велику кількість залишків моносахаридів

### Полісахариди - $(C_6H_{10}O_5)_n$

- Утворюють лінійні, або розгалужені ланцюги



- Не кристалізуються
- Не солодкі на смак
- Не розчинні у воді



Целюлоза

**Гомополісахариди**  
містять залишки молекул моносахаридів одного виду

**Гетерополісахариди**  
побудовані із різних моносахаридів та їх похідних

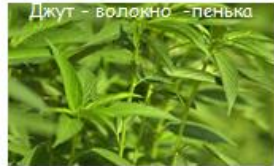
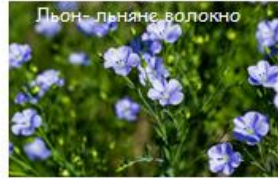
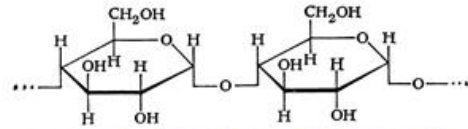
Камедь





## Полісахариди (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>

**Целюлоза** - це структурний компонент рослин, що входить до їх стінок і складається із залишків β-глюкози. Утворює целюлозні волокна, які використовують для виробництва тканин.



## Полісахариди (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub>

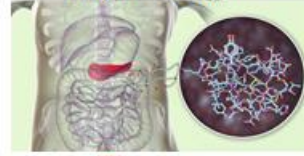
**Хітин** утворює покриви членистоногих і клітинну стінку грибів



**Муцин** компонент слини, який склеює їжу у грудочки



**Глікоген** - резервний полісахарид тварин і людини



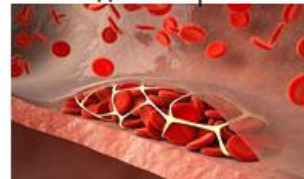
**Муреїн** утворює клітинну стінку бактерій



**Пектин** - це структурний елемент рослинних тканин натуральний гідроколоїд (загущувач)



**Гепарин** - антикоагулянт, запобігає зсіданню крові



## Функції вуглеводів в організмі

❖ Енергетична

❖ Структурна

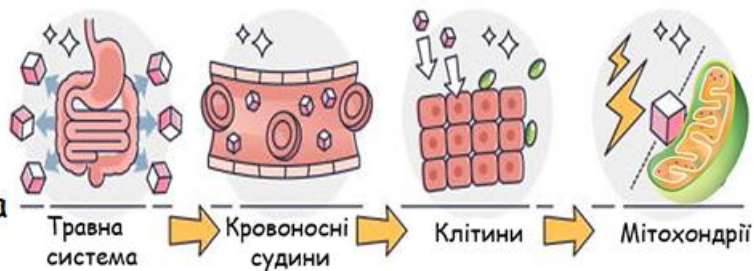
❖ Захисна

❖ Запасаюча

❖ Рецепторна

❖ Осмотична

Етапи обміну глюкози в організмі



## V. Узагальнююче повторення

Макаронні вироби під час приготування збільшуються в об'ємі у два рази? (Крохмаль).

Входять до складу меду? (Глюкоза і фруктоза)

Перетравлюється у шлунку деяких тварин? Чому? (Целюлоза. Містяться спеціальні бактерії, що допомагають перетравлювати)

Заповнити таблицю

| Функція вуглеводів | Приклад вуглеводу | особливості | Вміст у продуктів харчування |
|--------------------|-------------------|-------------|------------------------------|
|                    |                   |             |                              |
|                    |                   |             |                              |

## VI. Домашнє завдання

Опрацювати параграф підручника №4, заповнити таблицю

### Додаток до виконання таблиці

Властивості вуглеводів та вміст у продуктах

Моносахариди — це прості вуглеводи, солодкі на смак і розчинні у воді.

*Глюкоза* — у вільному стані міститься в фруктах, меді, патоці, кондитерських виробах, особливо багато її у винограді, а у хімічно зв'язаному стані — в цукрі, крохмалі, молочному цукрі (лактоза), солодовому цукрі (мальтоза).

*Фруктоза* (фруктовий цукор) міститься в плодах, ягодах, овочах. Вона солодша, ніж глюкоза і сахароза, не підвищує вміст цукру у крові. В печінці фруктоза швидко перетворюється на глікоген.

Глюкоза і фруктоза зброджуються ферментами дріжджів з утворенням спирту і вуглекислого газу, а під дією ферментів молочнокислих бактерій утворюється молочна кислота. Ці властивості глюкози і фруктози використовуються в технології виробництва спирту, вин, пива, молочнокислих продуктів, сирів, хліба, солоно-квашених овочів тощо.

*Галактоза* — складова частина молочного цукру, пектинових речовин, агар-агару не дуже солодка, не підвищує вмісту цукру в крові.

Дисахариди — вуглеводи, солодкі на смак, розчинні у воді, розщеплюються в організмі людини на дві молекули моносахаридів з утворенням із сахарози — глюкози і фруктози, з лактози — глюкози і галактози, з мальтози — двох молекул глюкози.

*Сахароза* (буряковий цукор) входить до складу цукрових буряків, цукрової тростини, моркви, слив, абрикосів. У цукрі міститься 99,7 % сахарози. При гідролізі сахарози утворюється однакова кількість глюкози і фруктози. Ця суміш називається інвертним цукром і використовується в кондитерському виробництві для попередження зацукровування помади.

*Мальтоза* (солодкий цукор) у вільному вигляді зустрічається рідко, але багато її в солоді. Одержують мальтозу гідролізом крохмалю.

*Лактоза* (молочний цукор) міститься у молоці (4,7%) і молочних продуктах. Вона сприятливо впливає на життєдіяльність молочнокислих бактерій у кишках, стримує розвиток гнильних бактерій. Лактоза є найменш солодким цукром.

Цукри мають різну солодкість. Якщо солодкість сахарози прийняти за 100, то солодкість фруктози становить 173, глюкози — 74, мальтози — 32, галактози — 32, рафінози — 23, лактози — 16. Різною є також здатність цукрів поглинати вологу. Найбільш гігроскопічна фруктоза, найменш — лактоза і мальтоза, чиста сахароза практично негігроскопічна, цукор-пісок, в якому є небагато інвертних цукрів, гігроскопічний.

Полісахариди — це високомолекулярні вуглеводи. До них належать крохмаль, глікоген, інулін, клітковина. Полісахариди не солодкі, тому їх називають несахароподібними вуглеводами.

*Крохмаль* — дуже важливий вуглевод для організму людини, який під дією ферментів і кислот спочатку розщеплюється на мальтозу, а потім на глюкозу. Він міститься у багатьох рослинних продуктах: зерні пшениці 54 %, рисі — 55 %, бобових — 47 %, картоплі — 18 %. Характерною реакцією для визначення крохмалю в харчових продуктах є дія йоду, який забарвлює крохмаль у синій колір. Розрізняють крохмаль картопляний, пшеничний, рисовий, кукурудзяний. Крохмаль не розчиняється у холодній воді. Нагрівання його призводить до набрякання, утворення клейстеру. Процес набрякання і клейстеризації спостерігається при випіканні хліба, борошняних кондитерських виробів.

*Глікоген* — тваринний крохмаль, який міститься переважно в печінці і м'язах. В організмі людини розщеплюється до глюкози. Глікоген відіграє важливу роль у процесі дозрівання м'яса. У воді легко набрякає і розчиняється.

*Інулін* міститься в часнику, плодах топінамбуру корені цикорію, замінюючи в них крохмаль. Він солодкий на смак, легко засвоюється, добре розчиняється у теплій воді і утворює густу в'язку масу. При гідролізі перетворюється на фруктозу.

*Клітковина* міститься в стінках клітин рослин. Велика кількість її в оболонках зерна, бобових, у шкурці плодів і овочів. Клітковина харчової цінності не має, не розчиняється у воді, організмом людини не засвоюється, але сприяє роботі шлунку й кишкового тракту, виведенню з організму шкідливих речовин, зокрема холестерину.