



Олена Князева, Ірина Литвин



Не все це цукор, що солодке...



Продовжимо розмову про те, що ми їмо¹. Найбільшу за об'ємом частину нашої їжі зазвичай займають продукти, багаті на вуглеводи. Це величезна і досить різноманітна група хімічних сполук. Ну що, знайомитися!



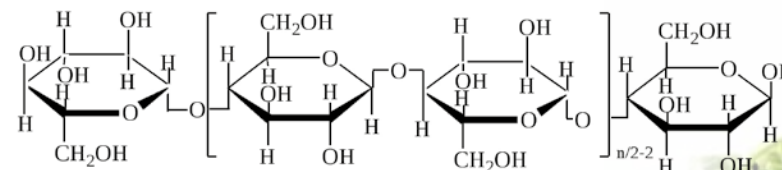
Сахароза



Різноманіття вуглеводів

Серед вуглеводів є моносахариди (глюкоза, фруктоза); дисахариди (сахароза, мальтоза, лактоза); полісахариди (целюлоза (клітковина), крохмаль, глікоген, хітин). Назву „вуглеводи” вперше запропонував 1844 р. К. Шмідт для сполук із загальною формулою $C_m(H_2O)_n$. Співвідношення кількості атомів Гідрогену й Оксигену в молекулах відомих на той час вуглеводів стано-

¹Читай журнал „КОЛОСОК” № 1/2013.



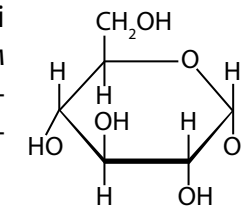
Целюлоза

вило 2 : 1 (так само як у молекулі води), а третім елементом є Карбон (тоді його називали вуглецем). Згодом науковці виявили вуглеводи з іншим кількісним співвідношенням Гідрогену й Оксигену, а також такі, що містять атоми Нітрогену, Фосфору чи Сульфуру. З огляду на це назва „вуглеводи” не є вдалою, але її використовують традиційно.

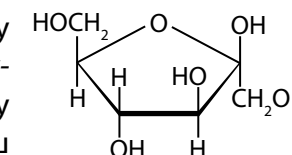
Де містяться вуглеводи?

Можна було б відповісти просто: „Всюди!” Спробуємо „побачити”, де знаходяться полісахариди. Целюлоза утворює оболонки клітин рослин; хітин входить до складу оболонок грибів та покриву комах, раків, павуків; крохмаль міститься у рослинах, а глікоген накопичується у вигляді запасів поживних речовин у тварин. Ще більш „всюдні” моносахариди. Вони починають і завершують ланцюг органічних речовин на планеті.

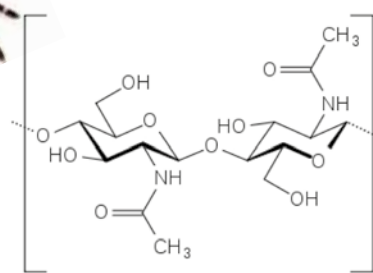
На відміну від полісахаридів, моносахариди ми відчуваємо на смак: глюкоза і фруктоза солодкі. Також солодкими є сахароза (дисахарид, який складається з залишків глюкози і фруктози), мальтоза (дисахарид, який складається з залишків двох молекул глюкози) і лактоза (молочний цукор, дисахарид, який складається з залишків глюкози і галактози). Сахарозу у побуті ми називаємо „цукор”.



Фруктоза



Глюкоза



Хітин





Вона є природним продуктом синтезу, а мальтоза – природним продуктом гідролізу крохмалю. Багато сахарози синтезують цукровий буряк та цукрова тростина, з яких отримують цукор промисловим способом.

Перша і остання...

Початком усіх біохімічних процесів на планеті є фотосинтез. Внаслідок реакцій фотосинтезу утворюється глюкоза. Разом з водою рослини всмоктують

з ґрунту різні мінеральні речовини. З цих компонентів рослини синтезують полісахариди, білки, жири, вітаміни тощо. Ланцюгами живлення первинна біомаса планети (органіка, яку синтезували рослини) переходить з організму в організм, зазнаючи перетворень.

В організмі тварин на їжу очікує різна доля. Після перетворень частина поживних речовин стає їхнім тілом, частина викидається як непотріб у навколишнє середовище, а частина перетворюється у глюкозу – улюблене джерело енергії більшості клітин. Надлишок глюкози у нашому організмі перетворюється у тваринний крохмаль – глікоген, який відкладається у печінці. Ще більший надлишок глюкози перетворюється на жири, які відкладаються під шкірою. Обережно! Надлишок вуглеводів у вигляді здоби, цукерок тощо може призвести до ожиріння! І глікоген, і жири за потреби можуть знову перетворитися на глюкозу. За якої потреби? Звісно, потреби у енергії!

Звідки енергія?

Офіційний портрет головного вуглеводу доволі скромний. Глюкоза (або виноградний цукор) є шестиатомним цукром, мономером крохмалю, глікогену та целюлози; безбарвна кристалічна речовина, розчинна у воді та солодка на смак.

Реакція окиснення глюкози виглядає так:

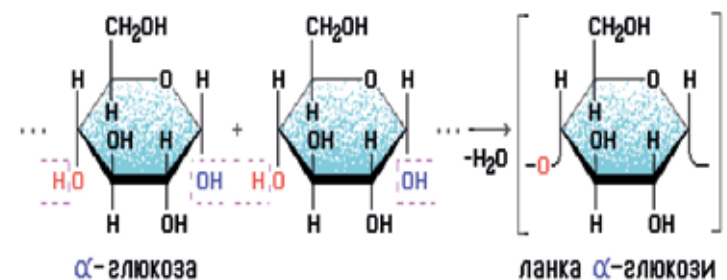


Цікаво, що хіміки назвуть її реакцією окиснення, фізики – горінням, а біологи – диханням. А результат один – виділення енергії!



Гідроліз крохмалю

Перевір той факт, що крохмаль розщеплюється. Упіймай момент, коли відчуєш голод. У цей час твої слинні залози виділяють достатню для реакції кількість слини. У слині є фермент, який каталізує розщеплення крохмалю. Жуй шматочок хліба, доки не відчуєш солодкий присмак. У твоїй ротовій порожнині відбувся гідроліз крохмалю:



Гідроліз крохмалю

Гідроліз – це реакція взаємодії речовин з водою. Органічні речовини піддаються гідролізу тільки у присутності ферментів. Наприклад, у твоїй ротовій порожнині гідроліз крохмалю відбувається у присутності амілази – ферменту слини. При цьому з крохмалю утворюється мальтоза – саме її солодкий присмак ти відчуваєш! Пізніше під дією ферментів кишечника з мальтози утворюється глюкоза. Ці безвідмовні „батареїки” кров розносить до всіх клітин організму. Далі ти вже знаєш: в кожній клітині глюкоза „згорає” і дає тобі енергію для життя!





Якщо гідроліз крохмалю відбувається за участі кислот і ферментів, отримаємо патоку. При цьому довга молекула крохмалю, яка складається з залишків глюкози, „рветься” на шматки. Патока – природний підсолоджувач. Її використовують у хлібопечінні, вона є у цукерках, мармеладі. І надлишок цукров. і надлишок патоки перетворюються в організмі на жири.

Жарти біохіміків

Ще раз повернемося до думки: „Ми є те, що ми їмо!” Знаючи хімічний склад їжі, біохіміки жартують з цього приводу. Ти вже знаєш, що оболонки клітин грибів утворені хітином. Той самий хітин входить до складу покриву тарганів та усіх інших членистоногих. Чи відомо тобі, що внаслідок азотного обміну гриби утворюють сечовину (так само, як і тварини)? Таким чином, з хімічної точки зору, гриби як їжа мало чим відрізняються від тарганів, які ... Ти розумієш, на що я натякаю? У більшості країн світу гриби не вживають у їжу. Чому ж ми їмо гриби? Своїми смаковими якостями (ефірними оліями) гриби обдурюють не тільки людей, а й тварин, які допомагають їм розповсюджуватися. На захист грибів можна сказати, що деякі вчені стверджують, що існують гриби, які корисно їсти для профілактики онкологічних захворювань, оскільки вони містять протипухлинні антибіотики. Завдання грибів – вижити! Твоя задача – розуміти, що варто їсти!



Хочеш солоденького?

Багато хімічних речовин мають солодкий смак і приносять тобі задоволення, однак не всі вони корисні для здоров'я. Ти вже знаєш солодкі



речовини, які синтезує жива природа: глюкозу і фруктозу (містяться у фруктах), сахарозу (у цукровому буряку та тростині), лактозу (у молочних продуктах). Солодкі на смак також мальтоза і патока – продукти гідролізу крохмалю.

Цукор виробляють з цукрового буряку та цукрової тростини. Тож здійсни математичні розрахунки і переконайся, що для підсолодження мегатонн напоїв і „соків”, цукерок і вітамінів, жуйок і шоколаду, які виробляє харчова промисловість, треба було би засіяти цукровим буряком і цукровою тростиною всю планету. Що ж підсолоджує нам життя? У більшості випадків це штучний підсолоджувач аспартам, у 200 разів солодший, ніж цукор. На етикетках його позначають як харчову добавку E 951. Аспартам не є вуглеводом. У організмі людини він розкладається

на отруйні речовини, які можуть спровокувати захворювання. На особливу увагу заслуговує той факт, що аспартам є джерелом феніланіну – речовини, смертельно небезпечної для хворих на фенілкетонурію. Тому на упаковках продуктів, які містять аспартам обов'язково має бути маркування „Містить джерело феніланіну”. Ми знову повернулися до необхідності читати і розуміти написи на обгортках харчових продуктів. Довіряй, але перевіряй: від цього залежить твоє здоров'я і щастя!

