



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ

Розділ 1. Оснеови фізіології харчування

Візуальне супроводження курсу
для студентів спеціальності 081 «Харчові технології»

Харків
ХДУХТ
2017

Візуальне супроводження курсу «Основи фізіології та гігієни харчування. Розділ 1. Основи фізіології харчування» для студентів спеціальності 081 «Харчові технології» [Електронний ресурс] / укладачі Н. В. Дуденко, Л.Ф. Павлоцька. – Електрон. дані. – Х.: ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі д-р мед. наук, проф. Н. В. Дуденко
канд. мед наук, проф. Л.Ф. Павлоцька

Рецензент канд. техн. наук, доц. В.Г. Горбань

Кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 081 «Харчові технології»

(шифр, назва)

Протокол від «19» червня 2017 року № 5

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від « » _____ 2017 року № _____

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від « » _____ 2017 року № _____

© Дуденко Н. В., укладач 2017

© Павлоцька Л.Ф. , укладач 2017

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2017

Презентація

На тему:

Білки

Підготувала:
студентка гр. ТХК-44
Бурка Олена

Фізіологічні функції білків

Функції	Проявлення функції
Пластична (будівельна)	Незамінний субстрат для утворення власного специфічного білка в організмі, завдяки чому відбувається ріст і розвиток дитячого організму та відновлення клітин, що зносилися
Енергетична	Енергетичний коефіцієнт 1 г білка - 16,8 кДж (4 ккал)
Гормональна (регуляторна)	Гормони - в більшості білки і забезпечують нейрогуморальну регуляцію організму; нейропептиди - відповідають за важливі процеси (сон, пам'ять, почуття страху та тривоги)
Каталітична (ферментативна)	Білки - основний компонент ферментів і забезпечують їх структурні й каталітичні функції
Транспортна	Складні білки-переносники транспортують в органи та тканини кисень, водорозчинні вітаміни, мінеральні речовини та продукти метаболізму
Захисна	Найважливіші фактори імунітету - білки. Вони забезпечують утворення антитіл, виведення токсинів, процес згортання крові. На основі цієї функції створена галузь науки - імунологія
Механічна (моторна)	Білки забезпечують скорочення і розслаблення м'язів, роботу внутрішніх органів, рух протоплазми в клітинах
Опорна	Білки - складова кісток і хрящів, нігтів і волосся
Рецепторна	Багато білків виконують функцію пізнання і передачі сигналів у клітину з зовнішнього середовища

Дефіцит білків у дитячому організмі призводить до пластичних, гормональних, імунних та ферментативних розладів, а саме:

- ◆ затримується ріст;
- ◆ гальмується кістко утворення;
- ◆ порушується фізичний та психічний розвиток;
- ◆ порушуються процеси травлення, кровотворення.

Тривалий надлишок надходження білка до організму, що розвивається, призводить до:

- ◆ прискореного окостеніння епіфізів кісток;
- ◆ затримання росту;
- ◆ порушення гармонійності статури;
- ◆ збільшення темпів продукції статевих гормонів та прискорення статевого розвитку.

В організмі дорослих при дефіциті білків порушуються такі функції організму:

- ◆ знижується апетит та маса тіла;
- ◆ збільшується втомлюваність та знижується працездатність;
- ◆ уражається імунна система та підвищується рівень захворюваності;
- ◆ знижується активність ферментів, порушуються процеси травлення і кровотворення;
- ◆ негативно впливає на печінку, серцево-судинну та дихальну системи;
- ◆ знижується функціональна здатність статевого апарату.

При надлишку надходження білка до дорослого організму відбуваються біохімічні перетворення невикористаних амінокислот, що призводить до:

- ◆ інтоксикації організму продуктами метаболізму білків;
- ◆ зниження фізичної працездатності (сприяє розвитку втоми);
- ◆ накопичення кислих радикалів;
- ◆ утворення сечокислого каміння та новоутворень у суглобах;
- ◆ гальмування нервово-психічних реакцій.

Фізіолого-гігієнічна роль амінокислот

Фізіолого-гігієнічна цінність білків харчових продуктів залежить від кількості і співвідношення в них незамінних амінокислот, які не можуть синтезуватися в організмі й повинні надходити тільки з їжею. Незамінних амінокислот (НАК) називають десять (вісім - для дорослого організму: метіонін, триптофан, лізин, фенілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, валін та дві амінокислоти: аргінін, цистеїн - для дитячого організму). Кожна амінокислота виконує певну фізіологічну функцію в організмі.



Незамінні амінокислоти

МЕТІОНІН - ростова, ліпотропна, протекторна НАК ; є могутнім детоксикаційним агентом, антиоксидантом, гальмує старіння; сприяє регенерації тканин печінки і нирок і має ліпотропні властивості; запобігає стомленню, випаданню волосся; полегшує ревматичні розлади; розщеплює холестерин; сприяє боротьбі з інфекціями; бере участь в утворенні холіну, адреналіну, цистеїну, глікогену, S-аденозилметіоніну.

ТРИПТОФАН - найважливіша ростова НАК ; бере участь у: - мозкових процесах (апетит, сон, настрої); - синтезі тканинних білків та білків крові; - синтезі нікотинової кислоти, (вітаміну PP), серотоніну; ♦ зміцнює імунну систему; ♦ зменшує ризик спазмів артерій і серцевого м'язу; ♦ сприяє росту шкіри і волосся; ♦ поліпшує травлення; ♦ сприяє утилізації вітамінів групи B; ♦ є антидепресантом; ♦ підвищує опірність стресам.

ЛІЗИН - найважливіша ростова НАК; регулює процеси кровотворення; є субстратом довготривалої пам'яті, стимулює розумову працездатність, усуває порушення збідності; послаблює ріст вірусів; бере участь в утворенні антитіл, зберігає імунну систему; протидіє стомленню; сприяє відновленню кісткових і сполучних тканин; поліпшує абсорбцію кальцію; цукор руйнує лізин.

ФЕНІЛАЛАНІН бере участь у синтезі сполучних тканин і пігменту меланіну; покращує пам'ять, увагу, настрої; є стимулятором ЦНС; антидепресант; знижує апетит; стимулює щитоподібну залозу до продукції тиреоїдних гормонів; поліпшує функціонування кровоносної системи; допомагає утворенню інсуліну, адреналіну, норадреналіну, тироксину і трийодтироніну; підвищує працездатність.

ЛЕЙЦИН забезпечує ріст організму; зміцнює імунну систему; знижує вміст цукру у крові; нормалізує діяльність щитоподібної залози і нирок; сприяє загоєнню ушкоджень шкіри і кісткової тканини; розщеплює холестерин.

ЦИСТЕЇН - умовно НАК; поліпшує функції мозку; зміцнює імунну систему; учасник обміну метіоніну; детоксикатор (донор SH-груп); поліпшує засвоєння селену; стимулює ріст волосся; знижує шкідливі наслідки паління й алкоголю; прискорює загоєння тканин; сприяє продукції жовчі; переносить інші амінокислоти по організму; у харчовій промисловості використовується як антиоксидант, що захищає вітамін С від руйнування у готових виробках.

ІЗОЛЕЙЦИН

метаболізується в м'язову тканину; бере участь в утворенні гемоглобіну, глікогену; розщеплює холестерин; бере участь у метаболізмі цукру.

ТРЕОНІН - ліпотропна, імуннозахисна НАК регулює передачу нервових імпульсів медіаторами; нормалізує діяльність шлунково-кишкового тракту; складова сполучних білків; детоксикатор; бере участь у процесах росту тканин, у біосинтезі ізолейцину; сприяє енергетичному обміну в м'язових клітинах.

ВАЛІН метаболізується у м'язову тканину; нормалізує діє на нервову систему: - захищає мієлінову оболонку; - забезпечує координацію тіла; - стимулює розумову діяльність і активність; бере участь у синтезі глікогену, пантотенової кислоти; антинаркоманний.

ГІСТИДИН — циклічна амінокислота, яка входить до складу глобіну. Ця амінокислота потрібна для нормального розвитку та росту дітей. Вона не утворюється в дитячому організмі і є для дітей незамінною. Надлишок або лімітованість по гістидину погіршує відносну рефлекторну діяльність, спричинює розвиток анемії, розширення судин та зниження тиску. При цьому збільшується чутливість організму до інфекційних захворювань, тобто знижується загальний рівень імунного захисту. Надлишок гістидину токсичний. Добова потреба для дорослих становить 1,5 – 2,0 г, для дітей – 2,0 – 2,5 г.

Умовно замінні амінокислоти

АРГІНІН - НАК для дитячого організму; аргінін називають "речовиною молодості", оскільки вона регулює синтез багатьох гормонів; детоксикатор і гепатопротектор; затримує розвиток пухлин, ракових утворень; бере участь у процесах росту м'язів, сполучної тканини; знижує жирові запаси організму; стимулює імунну систему; запобігає фізичній і розумовій втомі; стимулює сперматогенезу; сприяє синтезу глікогену; при недостатці аргініну організм швидко старіє; запобігає хворобам серця, судин.

ЦИСТЕЇН - умовно НАК; поліпшує функції мозку; зміцнює імунну систему; учасник обміну метіоніну; детоксикатор (донор SH-груп); поліпшує засвоєння селену; стимулює ріст волосся; знижує шкідливі наслідки паління й алкоголю; прискорює загоєння тканин; сприяє продукції жовчі; переносить інші амінокислоти по організму; у харчовій промисловості використовується як антиоксидант, що захищає вітамін С від руйнування у готових виробах.

ТИРОЗИН – існує у двох формах оптичних ізомерних формах - L і D. Входить до багатьох природних білків та ферментів, в деяких з них тирозину належить роль регуляції їх функцій.

Замінні амінокислоти

ГЛУТАТІОН – це проміжна ланка в «глутатіоновій системі», яке відповідає за стабілізацію окислювальних процесів.

ГОМОЦИСТЕЇН чинить пряму цитотоксичну дію на ендотелій артерій, підвищуючи в ньому продукцію тканинного фактора (ендотелін-1). Активує мітотичну активність судинних міоцитів, агрегацію тромбоцитів, блокує ендотеліальну NO-синтазу. При цьому порушується регуляція тону судин, потовщується інтима артерій, розвивається гіперплазія гладком'язових клітин, підвищується атерогенний і тромбогенний ризик.

КАРНІТИН — речовина, яка бере участь в процесі спалювання жиру організмом. Карнітин виробляється печінкою і нирками і міститься в м'язових тканинах, серці, головному мозку людини.

Замінні амінокислоти

ГЛУТАМІН – важливий для нормалізації рівня глюкози, підвищує працездатність мозку шляхом участі в синтезі нейромедіаторів. Приймає участь в синтезі скелетної та гладенької мускулатури.

ПРОЛІН – в організмі людини синтезується з глютамінової кислоти. Амінокислота покращує стан шкіри за рахунок збільшення синтезу колагену (особливо в комбінації з вітаміном С). Пролін являється основним біохімічним та морфологічним компонентом сполучної тканини. Допомагає відновлювати хрящову тканину суглобів, укріплює міокард.

ГЛІЦИН учасник утворення гормонів, які поліпшують імунну систему; бере активну участь у забезпеченні киснем процесу утворення нових клітин; антидепресант, має заспокійливий вплив; сприяє мобілізації жиру з печінки; бере участь в утворенні імуноглобулінів і антитіл; знижує кислотність шлункового вмісту; підсилює ріст кісткових тканин.

ТАУРИН знижує тиск у кровоносних судинах. Таурин зміцнює серцевий м'яз і грає головну роль у регуляції його скорочувальної здатності.

СЕРИН синтезується із гліцину під дією ферменту, що містить тетрагідрофіолеву кислоту (ТГФК).

АЛАНІН важливе джерело енергії для функціонування центральної нервової системи, м'язів; бере участь у процесі створення імуноглобулінів і антитіл; регулює рівень цукру в крові; учасник енергетичних процесів; сприяє накопиченню глікогену печінкою і м'язами; сприяє відновленню після травм.

ГЛЮТАМІНОВА КИСЛОТА — це єдина кислота, що підтримує дихання клітин мозку, безпосередньо бере участь у процесі збудження і гальмування, є джерелом для синтезу гальмівного медіатора нервових синапсів — аміномасляної кислоти, відіграє важливу роль у знешкодженні аміаку, що утворюється в результаті обміну білка.

АСПАРАГІНОВА КИСЛОТА разом з глютаміновою бере участь в обмінних процесах. Ці кислоти мають взаємодоповнювальну і підсилювальну дію. Добова потреба в аспарагінській кислоті 6 г.

ОРНІТИН :сприяє швидкому загоєнню ран;покращує роботу імунної системи; допомагає організму боротися з різного роду захворюваннями; зменшує кількість сечовини в сечі і крові; заспокоює нервову систему; допомагає підтримувати кислотно-лужний баланс в організмі; сприяє зміцненню сполучних тканин, в результаті чого зв'язки і сухожилля стають більш здоровими; за рахунок розщеплення жирів генерується велика кількість енергії.

Фізіологічні основи нормування білка у раціонах харчування

При безбілковій дієті, цілком задовольняючи потреби організму людини в енергії, втрати білка, "коефіцієнт, який характеризується зношуванням", становить 13-17 грам на добу. Але навіть якщо до раціону включити цю кількість білка, то білкова рівновага не настане, тому що:

- по-перше, з невідомих причин споживання білка супроводжується підвищеним виведенням азоту (по кількості виведеного азоту мають уяву про втрати білка);
- по-друге, частка харчових білків, що йде на побудову білка самого організму, залежить від їхнього амінокислотного складу.

Фізіологічна цінність білків для людини є різною і визначається вмістом у них незамінних амінокислот. Синтезуються білки в організмі людини з амінокислот, що утворюються за рахунок засвоєння білків харчового раціону ($\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ власних білків), так і за рахунок дисиміляції ($\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ власних білків). Нормування білків враховує азотистий баланс, який може бути негативним, позитивним і адекватним (азотиста рівновага). Азотиста рівновага - це кількість азоту, яка надійшла до організму з їжею і дорівнює кількості азоту, яка виведена з організму (з сечею, калом, потом, волоссям, нігтями). Позитивний азотистий баланс характерний для дітей у зв'язку з ростом, розвитком. Негативний азотистий баланс є характерним під час повного або часткового голодування, споживання низькобілкових раціонів, порушенні засвоєння білків у шлунково-кишковому тракті, під час хвороб.



Фізіологічна потреба у білку

Наукове обґрунтування фізіологічної потреби у білку відбувається за азотистим балансом. Якщо людина знаходиться на безбілковому харчовому раціоні, то втрати азоту з сечею, калом та потом становлять 85 мг на 1 кг маси тіла. Тоді мінімальна норма споживання білка буде: $(85 \text{ мг} \div 6,25) = 0,5 \text{ г}$ на 1 кг маси тіла. Така кількість білків забезпечить рівновагу між процесами синтезу та розпаду їх в організмі людини. Враховуючи рівень засвоюваності білків, стресові ситуації, фізичні навантаження, безпечний рівень споживання білків становить 0,75 г на 1 кг маси тіла, а максимальний - 1,1 г. Таким чином:

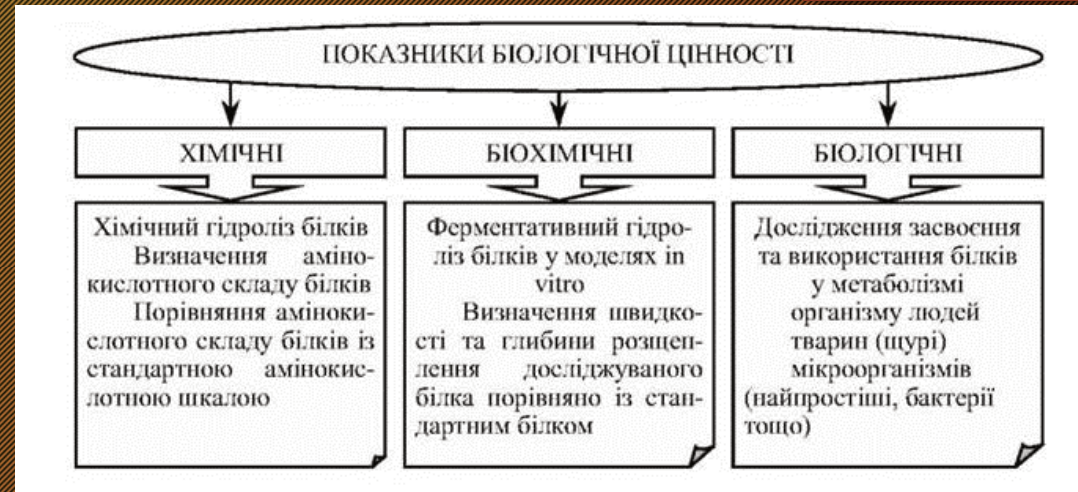
- мінімальна потреба у білках - 0,5 г на 1 кг маси тіла, забезпечує азотисту рівновагу і є нижньою межею безпеки, яка задовольнить потребу у білку для 60 % населення.
- оптимальна потреба у білках - 0,75 г на 1 кг маси тіла, забезпечує поправку на стресову ситуацію (20 %) і забезпечує засвоюваність білків (30 %).
- максимальна потреба у білках - 1,1 г на 1 кг маси тіла, забезпечує витрати на фізичну працю (40 %), є верхня межа безпеки і задовольнить потребу у білку для 95 % населення. Для спортсменів, військовослужбовців потреба у білку - 2 г на 1 кг маси тіла, для підлітків та чоловіків у період виконання ними репродуктивної функції - 2,5-3 г. Потреба у білках залежить від енерговитрат і становить при енерговитратах більше 3000 ккал - 11 %, 2500-3000 ккал - 12 %, 2000-2500 ккал - 13 % від енергоцінності раціону.

Добова потреба у незамінних амінокислотах, г: триптофан - 1, треонін - 2-3, лейцин - 4-6, метіонін - 2-4, ізолейцин - 3-4, лізин - 3-5, валін - 3-4, фенілаланін - 2-4.

Поняття біологічної цінності білків та методи визначення

Біологічна цінність білків характеризує здатність їх забезпечити пластичні процеси та синтез метаболічно-активних субстанцій. Біологічна цінність білків характеризує якість білка і обумовлена наявністю у них незамінних амінокислот, їх співвідношенням із замінними та засвоюваністю у шлунково-кишковому тракті. Засвоєння білків їжі, повнота використання амінокислот може бути досягнута тільки при збалансованості незамінних амінокислот. Якщо якої-небудь із незамінних амінокислот у білках їжі буде менше, ніж у стандартному білку, то й інші амінокислоти не можуть бути цілком використані організмом. Біологічну цінність білків оцінюють хімічними, біохімічними та біологічними методами.

Методи оцінювання біологічної цінності білків



Хімічні методи

При хімічному методі визначення біологічної цінності білків визначають амінокислотний склад білків у гідролізаті, використовуючи аміноаналізатор, та порівнюють його із стандартною амінокислотою шкалою за такими показниками:

1 г стандартного білка містить, мг: ізолейцину - 40, триптофану - 10, лізину - 55, лейцину - 70, треоніну - 40, валіну - 50, сірковмісних амінокислот (цистеїн, метіонін) - 35, ароматичних сполук (фенілаланін, тирозин) - 60.

$$Aч = \frac{\text{мг АК в 1 г досліджуваного білка}}{\text{мг АК в 1 г стандартного білка}}$$

2. Амінокислотний скор (Аскор)

$$\text{Аскор} = Aч \cdot 100 \%$$

Амінокислотний скор (число) визначається по кожній незамінній амінокислоті.

3. Метод амінокислотних шкал - порівняння кількості амінокислот у продукті із стандартною амінокислотою шкалою FAO/WHO для виявлення лімітуючих амінокислот.

Амінокислота, скор якої має найменше значення, вважають лімітуючою.

4. Відношення вмісту загальної кількості незамінних амінокислот до замінних

$$HAK / \Sigma ZAK \approx 0,4.$$

Для тваринних продуктів - 0,43-0,52; рослинних - 0,32-0,45.

Источники белка



5. Білково-якісний показник - відношення вмісту триптофану у білку до вмісту у ньому оксипроліну (пряма пропорційність з біологічною цінністю).

6. Вміст у білку правообертальних й-амінокислот (обернена пропорційність до біологічної цінності).

7. Вміст сірки у білку (пряма пропорційність з біологічною цінністю).

8. Вміст у білковому продукті вільних нуклеїнових кислот, пуринових основ, сечової кислоти (обернена пропорційність біологічній цінності).



Біохімічні методи

При біохімічному методі здійснюють ферментативний гідроліз білків пепсином і трипсином у моделях *in vitro*, що близькі до умов травлення у живому організмі. При цьому визначають атакованість білків *in vitro*, яка дає комплексну характеристику максимальної швидкості та глибини гідролізу досліджуваного білка порівняно з еталонним білком (казеїном).

Біологічні методи

Біологічні методи оцінки біологічної цінності характеризують засвоюваність білків за такими показниками:

1. **Коефіцієнт ефективності білка (КЕБ)** - збільшення маси тіла в г на 1 г споживаного білку (міжнародна аббревіатура - PER > 2,5)

$$\text{КЕБ} = \Delta W / I,$$

де ΔW — надбавка маси тіла за певний період часу, г;

I — кількість споживаного білка за той самий період, г.

2. **Чиста утилізація білка (ЧУБ)** — частка азоту споживаного білка, що затрималась в організмі (міжнародна аббревіатура — NPU $\geq 0,7$)

$$\text{ЧУБ} = I - U - P / I,$$

де I — кількість спожитого азоту;

U — кількість азоту, виведеного з сечею;

P — кількість азоту, виведеного з калом.

Азот перераховують на білок за співвідношенням: 1 г азоту = 6,25 г білка.

3. Коефіцієнт засвоєння білка (КЗБ) - співвідношення кількості засвоєного білка в % до його споживаної кількості.

анаболічна ефективність білків

Білки	КЕБ	ЧУБ	КЗБ,%
Яєць	2,6	0,88	98
молока	2,6	0,81	75-80
м'яса	2,5	0,87	70-75
риби	1,9	0,83	75-80
хліба	0,5	0,30	45-50
сої	0,4	0,30	30-40

Залежно від біологічної цінності білки продуктів харчування поділяють на 4 класи:

Клас 1. Білки молока, яєць о мають високу біологічну цінність і організм спроможний коректувати їх амінограми.

Клас 2. Білки м'яса, риби, сої, насіння бавовни, соняшника, рапсу мають найоптимальніші амінограми і організм не спроможний коректувати їх амінограми.

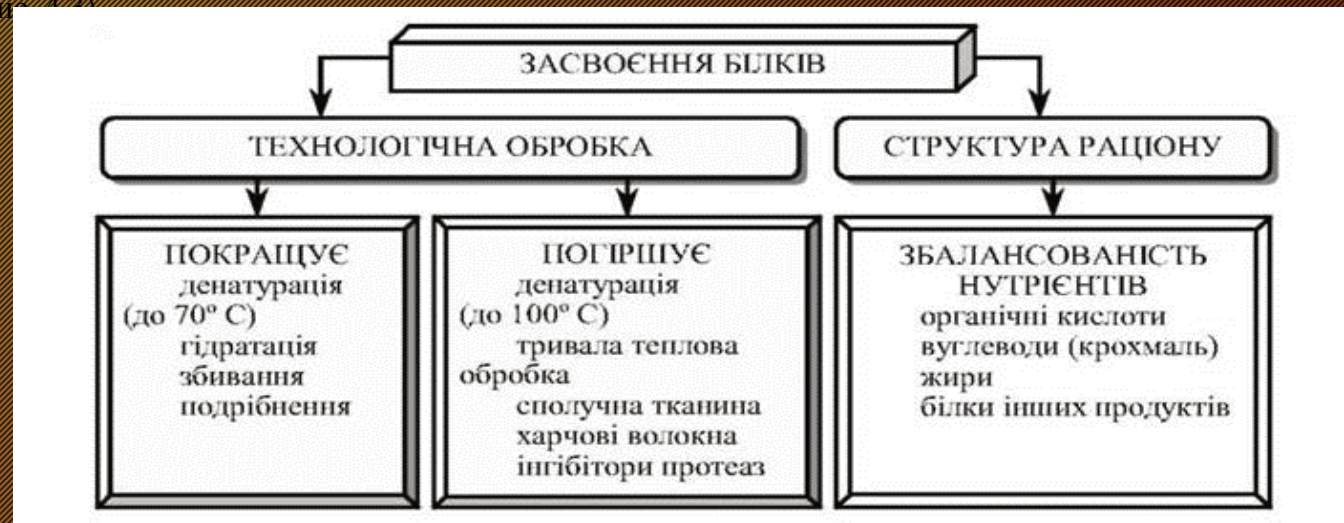
Клас 3. Білки зернових культур о погано збалансовані за вмістом амінокислот і мають низьку корекцію їх амінограм організмом.

Клас 4. Білки желатину, гемоглобіну неповноцінні, біологічна цінність наближається до нуля.

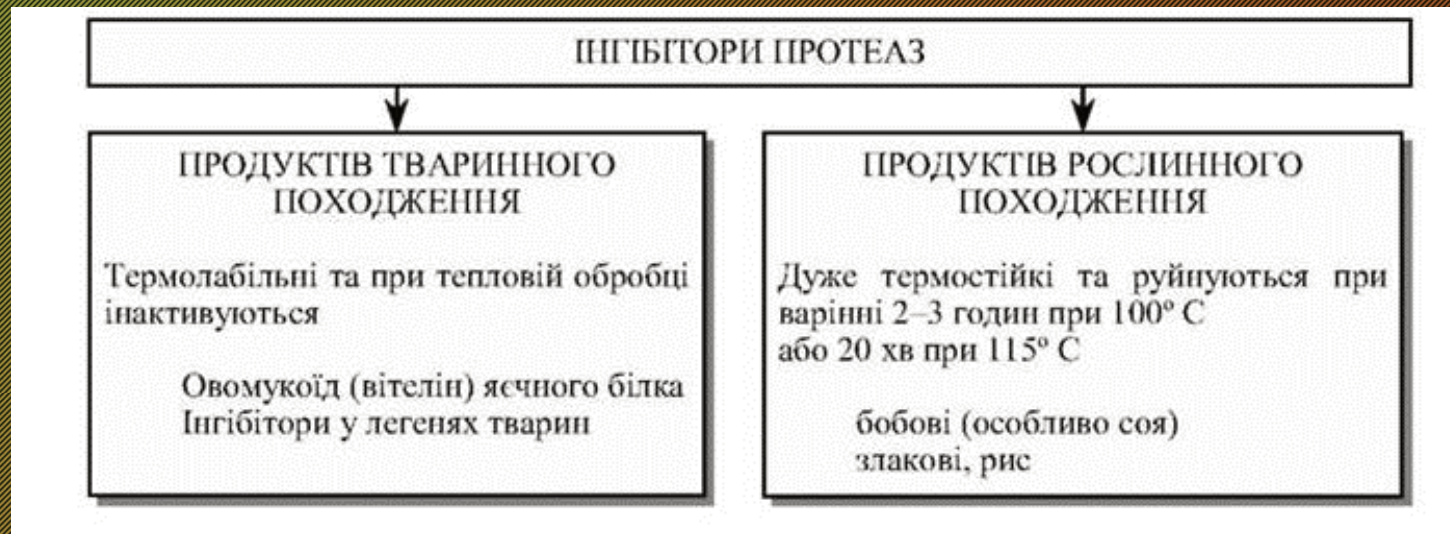
Засвоєння білків. Фізіолого-гігієнічні заходи щодо поліпшення білкового харчування

Правильна оцінка біологічної цінності продуктів та страв дає можливість конструювати збалансовані біологічно цінні продукти, страви і раціони харчування шляхом комбінування продуктів з урахуванням їх взаємозбагачення. При цьому важливе значення має засвоєння нутрієнтів. Вважається, що людський організм в процесі еволюції найкраще всього пристосувався до засвоєння цільних білків. Гідролізати, які багаті на ди- і трипептиди, удвічі ефективніші порівняно із цільним білком і у сім разів ефективніші за суміші амінокислот. Гідролізати підсилюють синтез білка, а затримка азоту стає максимальною. Білки молока засвоюються майже на 100, м'яса - на 90; пшениці - на 50; овочів на 25-30, картоплі - на 80 %. На засвоєння білків впливає структура раціону: збалансованість нутрієнтів, вміст органічних кислот, вуглеводів (крохмалю), жирів, білків інших продуктів. Засвоєння білків покращує денатурація до 70° С, гідратація, збивання, подрібнення, а погіршує - денатурація до 100° С, тривала теплова обробка, сполучна тканина, харчові волокна, інгібітори протеаз (рис. 4.3).

рис 4.3. Вплив технологічних факторів та структури раціону на засвоєння білків



Інгібітори протеаз - низькомолекулярні прості білки, які утворюють комплекси з ферментами (трипсином, хімітрипсином), зменшують їх активність і знижують перетравлення та засвоєння білків за рахунок втрати незамінних амінокислот (рис. 4.4).



Білковими продуктами харчування є яйця, м'ясо і м'ясопродукти, риба та рибні продукти, молоко та молочні продукти, насіння олійних рослин, білки одноклітинних. Залежно від вмісту білка вони поділяються на продукти:

- ❖ з дуже великим вмістом білка (>15 %): сир, яловичина, баранина, кролики, кури, печінка, язик, бобові;
- ❖ з великим вмістом білка (1-15 %): риба, свинина, ковбасні вироби, яйця;
- ❖ з помірним вмістом білка (5-10 %): хліб, картопля, капуста, баклажани, шпинат, гриби свіжі.

Білковий дефіцит білків у харчуванні населення вимагає як кількісного, так і якісного використання нових недостатньо використовуваних білковмісних продуктів - білкових збагачувачів. Білкові збагачувачі поділяють на аналоги та розбавителі: аналоги:

- ❖ вторинна сировина м'ясо-молочної промисловості: підсирна сироватка, кров, субпродукти низької категорії;
- ❖ рослинні білки: соевий сироп та жмих, сухі білкові суміші при виробництві круп; о розбавителі:
- ❖ гідролізати тваринного походження (з субпродуктів 2 категорії, з м'яса низьких сортів, кісток яловичини);
- ❖ гідролізати рослинного походження: соєві концентрати, соєві ізоляти. Перспективні джерела білка є одноклітинні та багатоклітинні водорості, міцелії вищих і нижчих грибів, дріжджі та непатогенні бактерії.

Фізіолого-гігієнічні заходи щодо поліпшення білкового харчування

- 1. Обмеження у харчовому раціоні білків, що мають низьку біологічну цінність і низьку перетравлюваність.*
- 2. Збагачення раціону високоцінними білками тваринного походження з оптимальною амінограмою: яєць, м'яса, риби, продуктів молока.*
- 3. Додавання до харчового раціону нових нетрадиційних джерел повноцінних білків: продуктів мікробного синтезу, продуктів моря, біотехнології тощо.*

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!



Витамины

Вітаміни (лат. *vitae* — життя і амін— речовина, що містить аміногрупу ($-\text{NH}_2$)) — низькомолекулярні органічні сполук різної хімічної природи, що необхідні для життєдіяльності живого організму в малих дозах, і не утворюються в самому цьому організмі в достатній кількості, через що повинні надходити із їжею.

Класифікація вітамінів

- Традиційно вітаміни поділяють на дві групи за фізико-хімічними властивостями: водорозчинні і жиророзчинні.

Вітаміноподібні сполуки

Функції	Назва сполуки
Незмінні харчові речовини з пластичною функцією	Холін , вітамін В4; інозит (міоїнозит , мезоїнозид В8)
Біологічно активні речовини , які синтезуються в організмі людини	Ліпоєва кислота ; оротова кислота ; вітамін В13; карнітин- вітамін Вт
Фармакологічні речовини їжі	Біофлавоноїди ; метилметіонінсульфоній (вітамін U) ; пангамова кислота (вітамін В15)
Фактори росту мікроорганізмів	Параамінобензойна кислота

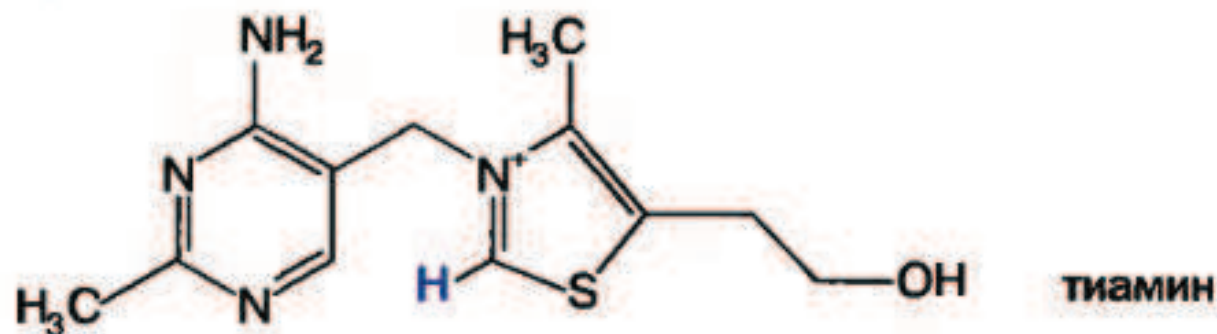
Властивості водорозчинних вітамінів

	Водорозчинні вітаміни
Всмоктування	Безпосередньо в кров
Транспорт	У вільній формі
Зберігання	Вільно циркулюють у заповнених водою частинах тіла
Екскреція	Надлишок швидко виводиться нирками
Токсичність	Для деяких вітамінів можливо досягти токсичних концентрацій, вживаючи у формі харчових додатків
Потреби	Необхідне регулярне вживання (не рідше 1—3 діб)

Водорозчинні вітаміни

Група В:

- ***V1 (тіамін)*** необхідний учасник енергетичного обміну в клітинах, його дефіцит особливо критичний для розвитку нервової системи плоду, а також для правильної роботи нервової, м'язової і серцево-судинної системи майбутньої мами.



Біологічна цінність вітаміну В1

- бере участь у білковому, жировому, вуглеводному обміні, сприяє передачі нервового збудження, впливає на функцію органів травлення, діяльність серцево-судинної, ендокринної та нервової систем.
- Тіаміном багаті хліб і хлібобулочні изделия з борошна грубого помелу, деякі крупи (вівсяна, гречана, пшенична), бобові (горох, квасоля, соя), свинина нежирна, печінка, нирки та інші субпродукти, дріжджі.

- Потреба в ньому підвищується при збільшенні фізичного навантаження, в зимово-весняний період, при високоуглеводними харчуванні, захворюваннях шлунково-кишкового тракту, гострих і хронічних інфекціях, хірургічних операціях, опікової хвороби, цукровому діабеті, лікуванні антибіотиками.

Продукты питания богатые витамином В1

мг/100г

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта.

Кедровые орехи



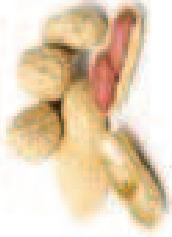
33.82 мг

Фисташки



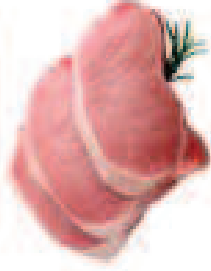
1 мг

Арахис



0.74 мг

Свинина



0.6 мг

Кешью



0.5 мг

Чечевица



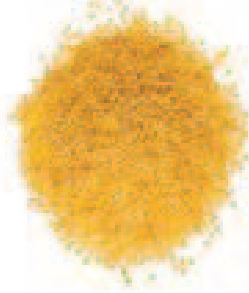
0.5 мг

Овсянка



0.49 мг

Пшено



0.42 мг

Пшеница



0.4 мг

Грецкий орех



0.39 мг

Кукуруза



0.38 мг

Ячневая крупа



0.33 мг

Печень



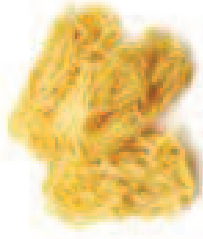
свинина 0.3 мг, курица 0.5 мг

Гречка



0.3 мг

Макаронные изделия



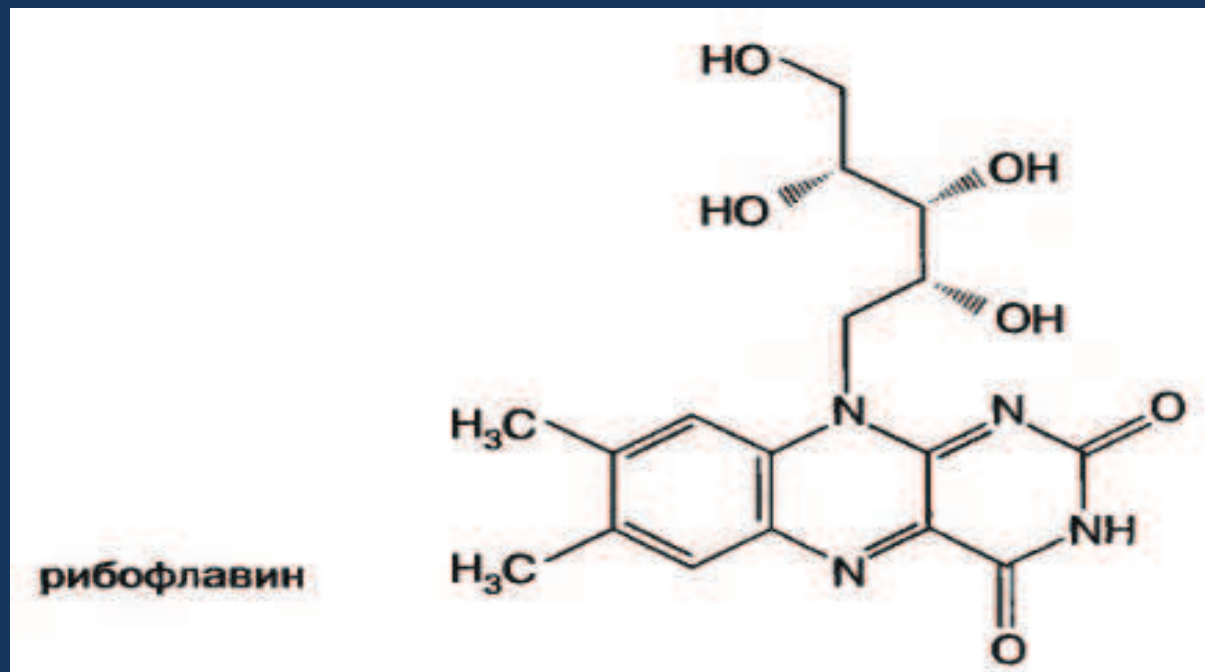
0.25 мг

Симптоми нестачі вітаміну В1

Бері-бері (розлад нервової системи, порушення зору, нестійкість під час ходьби, розгубленість, втрата пам'яті, виснаження, втрата апетиту, анемія, збільшення серця, тахікардія).

Добова норма: 1.5 — 3 мг.

- ***V2 (рибофлавін)*** по праву називається "вітаміном зростання". Його недолік може привести до затримки внутрішньоутробного розвитку плоду. Для майбутньої мами дефіцит вітаміну V2 загрожує розвитком раннього токсикозу і згодом зниженням вироблення молока.



Біологічна цінність вітаміну В2

- бере участь в обміні жирів і забезпеченні організму енергією, входить до складу ферментів, покращує гостроту зору на світ, сприйняття різних кольорів в процесі зору, позитивно впливає на стан нервової системи, шкіри та слизових оболонок, функцію печінки, кроветворение.

Основними джерелами (до 60% при звичайному харчуванні) вітаміну В2 є продукти тваринного походження (печінка яловича, яловичина, яйця курячі, сир сир, скумбрія), меншою мірою - крупа гречана, зелений горошок, шпинат. При кулінарній обробці зміст рибофлавіну знижується на 15-30%.

Кедровые орехи



88,05 мг

Печень



2,2 мг

Миндаль



0,65 мг

Шампиньон



0,45 мг

Яйцо куриное



0,44 мг

Сыр плавленый



0,4 мг

Опята



0,38 мг

Скумбрия



0,36 мг

Лисички



0,35 мг

Маслята



0,3 мг

Шиповник



0,3 мг

Творог



0,3 мг

**Белый гриб
(боровик)**



0,3 мг

Шпинат



0,25 мг

Гусь



0,23 мг

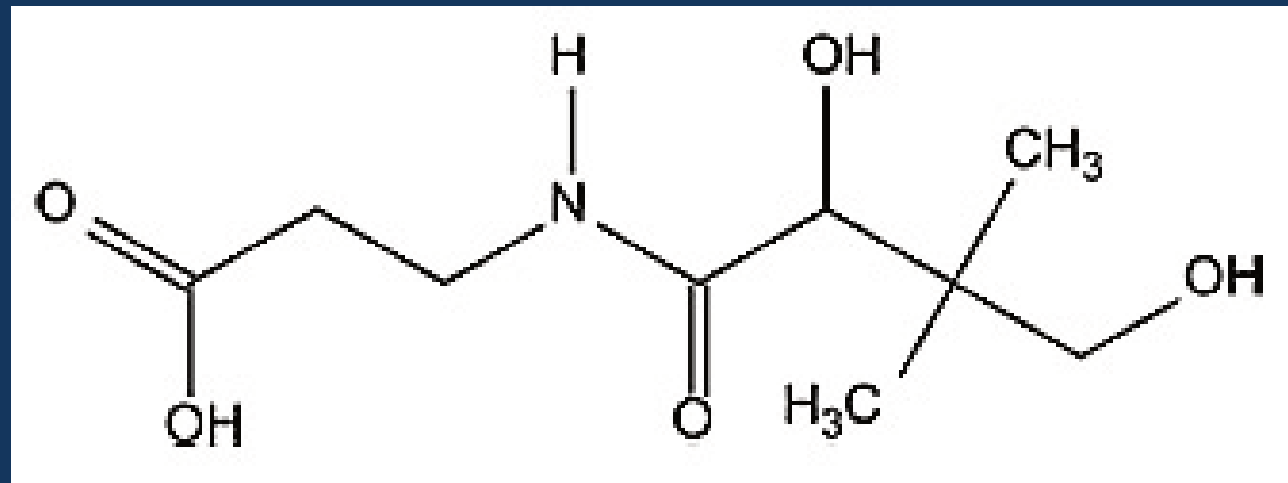
Симптоми нестачі вітаміну В2

Дерматити, тріскання губ у куточках, губи і язик стають пурпурово-червоними і блискучими. Проблеми з очима: підвищена світлочутливість, розмитість зору. Один з найпоширеніших гіповітамінозів.

Добова норма: 2 — 5 мг.

- *B₅* (*пантотенова кислота*)

Попередник коферменту А, що бере участь у реакціях перенесення ацетильної групи, зокрема у клітинному диханні, синтезі й окисненні жирних кислот тощо, також задіяний у синтезі стероїдів і гему гемоглобіну.



Біологічна цінність вітаміну B5

- бере участь в обміні жирів і вуглеводів, утворенні статевих гормонів, у тому числі естрогенів. Її дефіцит супроводжується палінням стоп, лущенням шкіри, посивінням і випаданням волосся, шлунково-кишковими розладами.
- Основними її джерелами є дріжджі, бобові, гриби, печінка, нирки, м'ясо, птиця, яєчний жовток, помідори.

B5

ВИТАМИН

vsebadi.ru

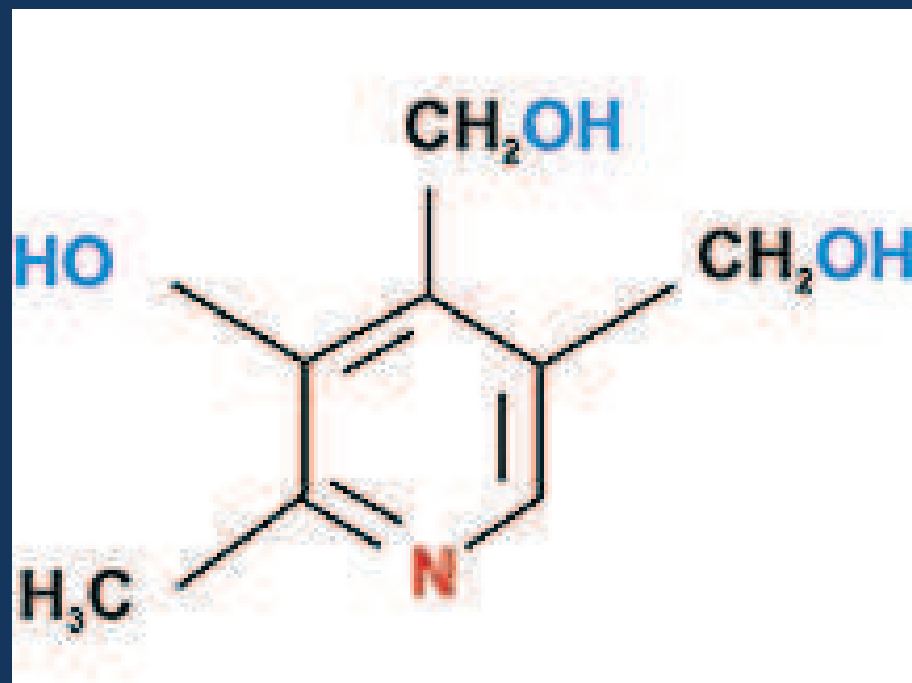


Симптоми нестачі вітаміну В5

Дефіцит рідкісний, проявляється втратою апетиту, болем у животі, руках і ногах, депресією, спазмами, нейро-м'язовою дегенерацією (нейропатію в алкоголіків пов'язують з нестачею вітаміну В₅).

Добова норма: 5 — 10 мг.

- **В6 (піридоксин)** бере участь у синтезі ДНК та білків, особливо необхідний для роботи серця, печінки та головного мозку малюка, якщо його не вистачає майбутня мама ризикує розвитком і більш важким і тривалим перебігом раннього токсикозу.



Біологічна цінність вітаміну В6

- бере участь в обміні білків, жирів, вуглеводів, холестерину, процесах кровотворення, важливий для діяльності нервової системи, стані шкірних покривів, волосся, нігтів, кісткової тканини.
Гіповітаміноз В6 (зміна слизової оболонки язика, шкіри - дерматити, підвищена схильність до карієсу зубів, погіршення кровотворення) настає у людей, які страждають хронічними захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

- Основними джерелами піридоксину є молоко, сир, сир, гречана і вівсяна крупи, м'ясо і субпродукти, яйця курячі, риба, хліб з борошна грубого помелу. При кулінарній обробці втрачається 20-30% цього вітаміну.

Кедровые орехи



122.4 мг

Фасоль



0.9 мг

Грецкий орех



0.8 мг

Облепиха



0.8 мг

Тунец



0.8 мг

Скумбрия



0.8 мг

Печень



говядина 0,7 мг, курица 0,9 мг

Сардина



0.7 мг

Хрен



0.7 мг

Фундук



0.7 мг

Чеснок



0.6 мг

Гранат



0.5 мг

Пшено



0.5 мг

Перец сладкий



0.5 мг

Курица



0.5 мг

Симптоми нестачі вітаміну В6

У дітей: дратівливість, конвульсії, анемія, блювання, слабкість, біль у животі.

У дорослих: себорейні ушкодження навколо очей і рота, підвищена ймовірність серцевих захворювань.

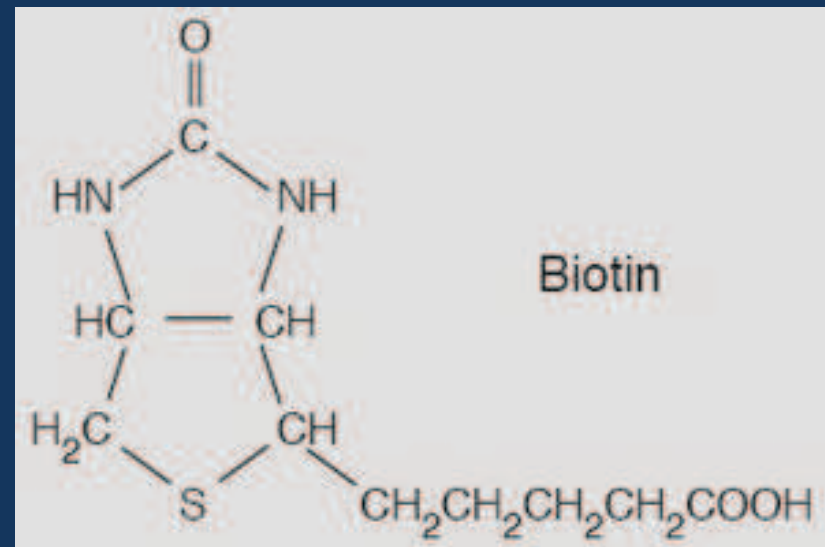
Добова норма: 2 — 5 мг.

Симптоми крайнього надлишку

Пригнічення глибинних сухожильних рефлексів, заніміння кінцівок, труднощі при ходьбі, ушкодження нервів.

- **Вітамін Н**
(В₇) (біотин,антисеборейний)

Кофермент у реакціях метаболізму амінокислот і жирів, зокрема необхідний для проходження циклу Кребса, формування пурині, замінних амінокислот, використання амінокислот як джерела енергії.



Біологічна цінність вітаміну В7

- бере участь в обміні вуглеводів і жирів. При його дефіциті спостерігається блідість і лущення шкіри, млявість, сонливість, нудота, втрата апетиту, випадання волосся, болі в м'язах. Основними його джерелами є яєчний жовток, печінка, нирки, бобові (горох, соя).

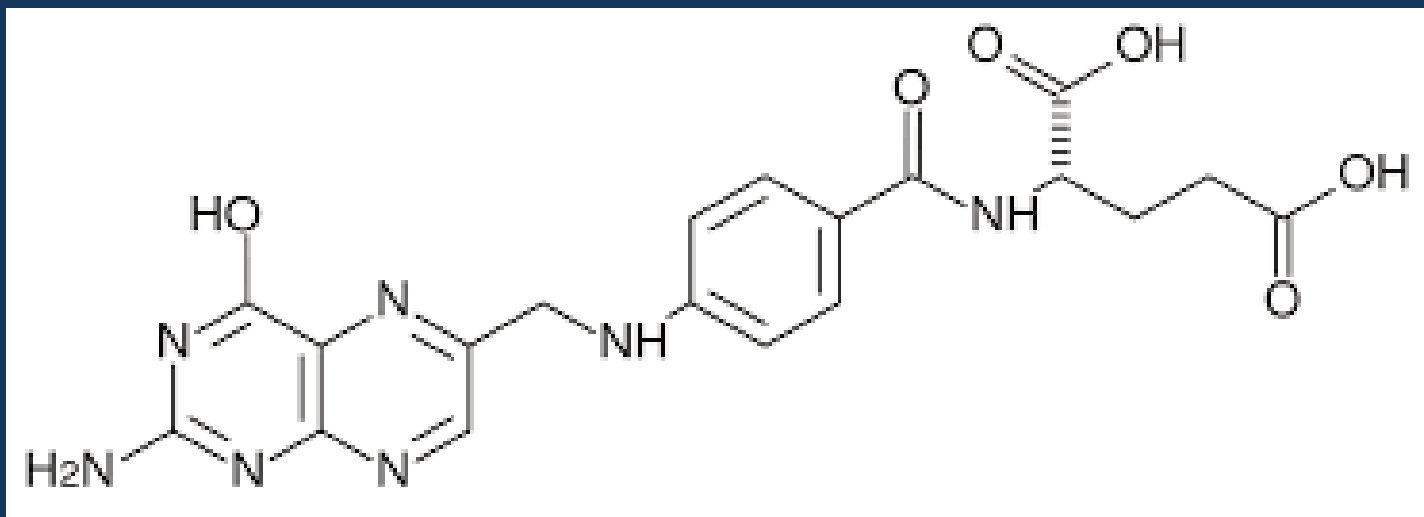


Симптоми нестачі вітаміну Н (В7)

Сухість шкіри, болі в м'язах, блідість, анорексія, нудота, стомливість, збільшений вміст холестеролу в крові.

Добова норма: 1 — 2 мг.

- *B9 (фолієва кислота)* відомий тим, що при його недоліку у вагітної жінки розвивається анемія, а маляті брак вітаміну на самих ранніх термінах вагітності загрожує важкими вадами розвитку нервової системи.



Біологічна цінність вітаміну B9

- відіграє важливу роль в обміні білків, утворенні нуклеїнових кислот, холіну, регулює ліпідний обмін в печінці, процеси кровотворення. Дефіцит фолієвої кислоти проявляється слабкістю, швидкою стомлюваністю, недокрів'ям (анемію), порушенням роботи шлунково-кишкового тракту. Недостатність фолацина дуже небезпечна під час вагітності, так як супроводжується невиношуванням плоду, вродженими вадами розвитку і потворності новонароджених.

- Основними його джерелами є печінка, нирки, зелень петрушки, квасоля, шпинат, салат. При тривалому варінні овочів втрачається до 90% фолацина, під час кулінарної обробки продуктів тваринного походження він зберігається краще.

BR

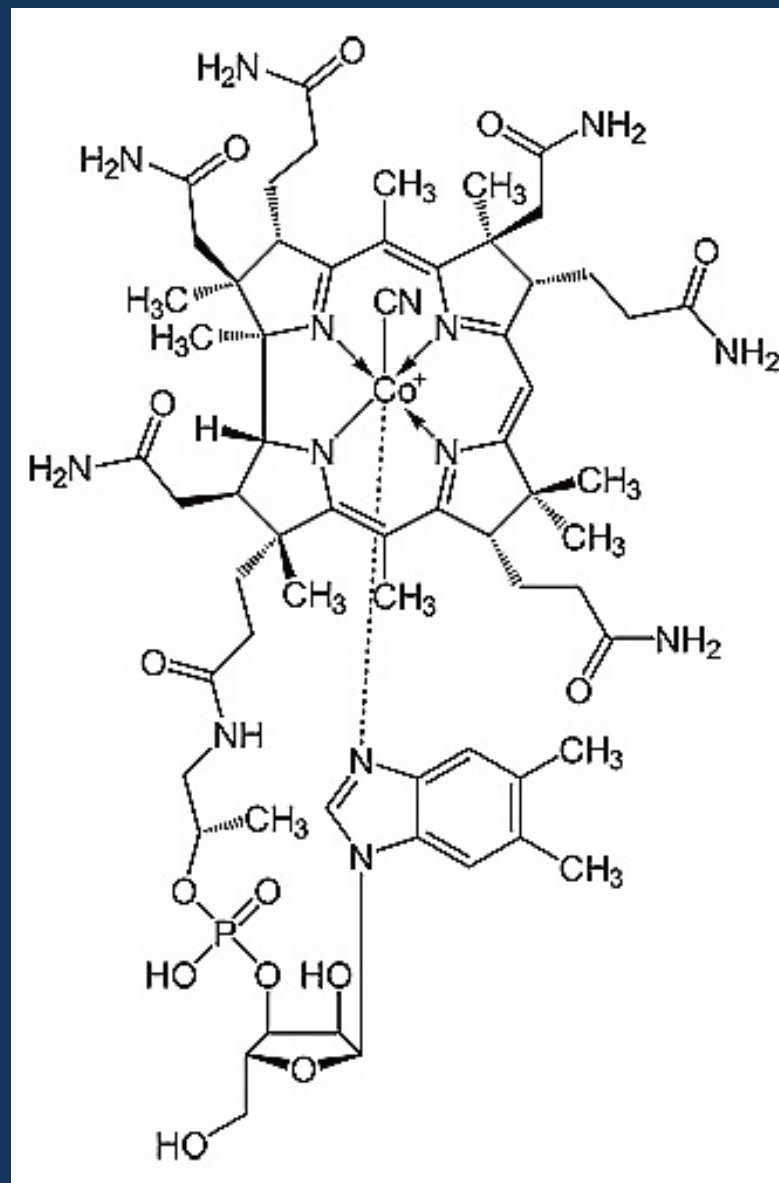


Симптоми нестачі вітаміну В9

Макроцитарна або мегалобластна анемія, розлади шлунково-кишкового тракту, діарея. У новонароджених: підвищений ризик розщеплення хребта і неврологічних розладів.

Добова норма: 200 — 500 мкг.

- ***V12(ціанокобаламін)*** **с**
ТИМУЛЮЄ
кровотворення, бере
участь у синтезі ДНК і
деяких амінокислот,
регулює обмін жирів і
вуглеводів.



Біологічна цінність вітаміну В12

- необхідний для нормального кровотворення і протікання нервових процесів, регулює обмін амінокислот, фолацина, холіну в організмі. При його недоліку в раціоні харчування спостерігається недокрів'я, слабкість, швидка стомлюваність, запаморочення, дегенеративні зміни нервової системи.
- Дефіцит вітаміну В12 можливий при тривалому строгому вегетаріанському харчуванні (без молока, яєць, риби і м'яса) і порушенні засвоєння вітаміну при деяких захворюваннях шлунково-кишкового тракту, глистових інвазіях.

- Основними його джерелами є печінка яловича і свиняча, мова, м'ясо, деякі види риби (оселедець, скумбрія, сардини), сир, сир, молоко. Цей вітамін відсутній в рослинних продуктах.
- Вітамін B5 (пантотенова кислота) бере участь в обміні жирів і вуглеводів, утворенні статевих гормонів, у тому числі естрогенів. Її дефіцит супроводжується палінням стоп, лущенням шкіри, посивінням і випаданням волосся, шлунково-кишковими розладами.
- Основними її джерелами є дріжджі, бобові, гриби, печінка, нирки, м'ясо, птиця, яєчний жовток, помідори.

Продукты питания богатые витамином В12

антианемический витамин, кобаламин, цианокобаламинол

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

Печень



Говядина 60 мкг, свинина 30 мкг, курица 16,58 мкг

Осьминог



20 мкг

Скумбрия



12 мкг

Сардина



11 мкг

Кролик



4,3 мкг

Говядина



2,6 мкг

Морской окунь



2,4 мкг

Свинина



2 мкг

Баранина



2 мкг

Треска



1,6 мкг

Карп



1,5 мкг

Сыр голландский



1,4 мкг

Краб



1 мкг

Яйцо куриное



0,5 мкг

Сметана



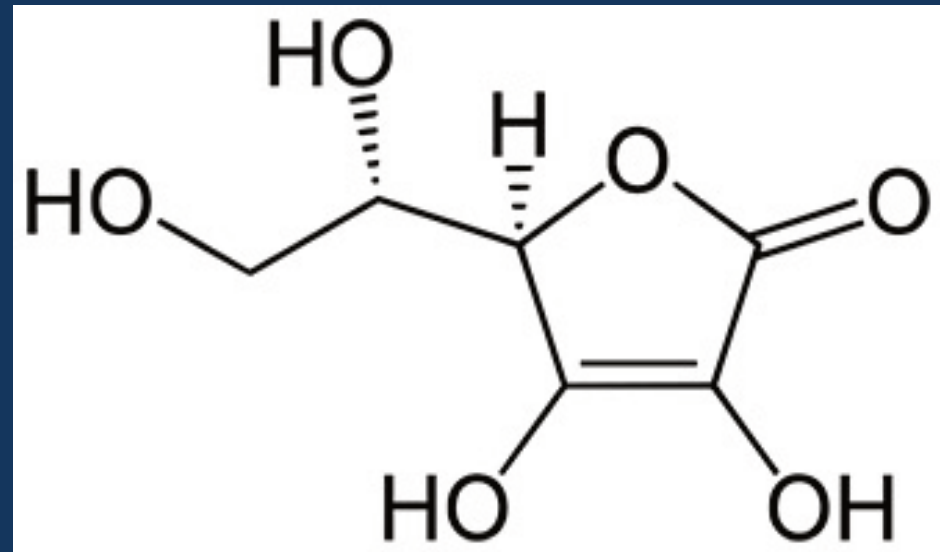
0,4 мкг

Симптоми нестачі вітаміну В12

Перніціозна анемія, що проявляється блідістю, анорексією, втратою ваги, задишкою; неврологічні розлади, у більшості випадків виникає внаслідок поганого всмоктування, а не власне дефіциту в дієті.

Добова норма: 2 — 5 мкг.

- С - багатоплановий вітамін, точки докладання якого - і кровоносні судини, і система кровотворення, і центральна нервова система. Вітамін С необхідний для синтезу антистресових гормонів та боротьби з канцерогенними речовинами. Передозування цього вітаміну може сприяти розвитку пізніх токсикозів вагітності.



Біологічна цінність вітаміну С

- підтримує в здоровому стані шкіру, кровоносні судини, кісткову тканину, стимулює захисні сили організму, зміцнює нервову, ендокринну, імунну системи, регулює обмін білка, холестерину, заліза і деяких вітамінів.
- Вітамін С міститься в овочах, фруктах, ягодах і зелені, особливо в плодах шипшини, чорної смородини, обліписі, солодкому перці, кропі, петрушці, цвітній капусті, апельсинах, полуниці, горобині, білокачанної капусті, деяких сортах яблук, мандаринах, черешні, щавлі, шпинаті, зеленій цибулі, свіжоприготовлених і консервованих фруктових та овочевих соках.

- Вітамін С швидко руйнується при тривалому впливі температури, кисню повітря і сонячного світла, зберіганні овочів, фруктів і ягід. Так, в зелені через добу залишається тільки 40-60% початкової кількості вітаміну С, в яблуках через 3 місяці - близько 85%, через півроку - 75%.
- При варінні втрачається 50-60% вітаміну С, а при приготуванні овочевих запіканок, котлет, пюре - 75-90%. Тому необхідно споживання свіжих овочів і фруктів, фруктових та овочевих соків, компотів.

Vifa



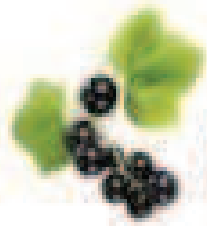
1200 мг



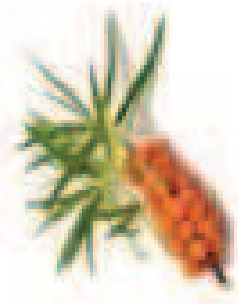
250 мг



150 мг



200 мг



200 мг



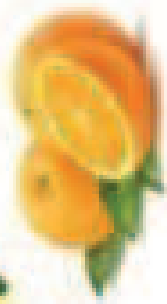
20 мг



25 мг



40 мг



60 мг



70 мг



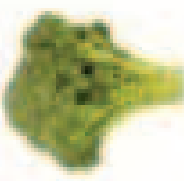
200 мг

От простуды и ангины
Помогают апельсины.
Ну, а лучше есть лимон,
Хоть и очень кислый он.

70 мг



90 мг



60 мг



150 мг



100 мг



45 мг

Симптоми нестачі вітаміну С

Цинга: порушення формування міжклітинного матриксу, болі в суглобах, хвороби зубів, порушення росту кісток, загоєння ран, кровоточивість ясен, анемія, схильність до інфекційних захворювань, втрата ваги, дегенерація м'язів і хрящів.

Добова норма : 70-100 мг

Симптоми крайнього надлишку

Великі дози (у 10 і більше разів вищі за рекомендовані) призводять до діареї, підвищеної мобілізації мінеральних речовин кісткової тканини, посилене зсідання крові, формування ниркових каменів

Добова норма : 70-100 мг

- PP (B3, ніацин) - учасник "клітинного дихання", життєво необхідного процесу для абсолютно всіх органів і систем як майбутньої мами, так і малюка.

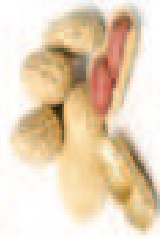


Біологічна цінність вітаміну В1

- бере участь в обміні вуглеводів, білків і забезпеченні організму енергією, входить до складу ферментів, важливий для нервової, м'язової, серцево-судинної систем, шлунково-кишкового тракту, підшлункової залози, печінки, шкіри, процесів кровотворення.

- Основними джерелами вітаміну РР є продукти тваринного походження (яловича печінка, нирки, язик, курка, телятина, яловичина, баранина), які в середньому в 1,5 рази багатші їм, чим рослинні продукти (крупа гречана, бобові, сухі дріжджі).

Арахис



18,9 мг

Кедровые орехи



8,30 мг

Индейка



13,3 мг

Кешью



6,9 мг

Фисташки



13,32 мг

Кальмар



7,6 мг

Говядина



6,2 мг

Курица



12,5 мг

Кета



6,5 мг

Кролик



11,6 мг

Лосось



9,4 мг

Пшеница



7,5 мг

Гусь



8,6 мг

Сардина



7,2 мг

Скумбрия



11,6 мг

Ставрида



10,7 мг

Тунец



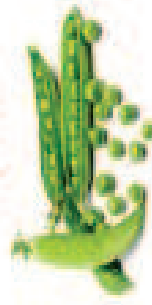
15,5 мг

Шука



6,6 мг

Горох



6,5 мг

Печень



17,2 мг

Симптоми нестачі вітаміну РР (В3)

Пелагра (наступає після кількох місяців нестачі), ранні ознаки: млявість, головний біль, втрата апетиту, пізніше: сухість в роті, нудота, блювання, діарея, суха шкіра з виразками, неврологічні симптоми. Три основні симптоми пізніх стадій (3Д) діарея, деменція і дерматит. Тривалий дефіцит вітаміну може призводити до смерті.

Симптоми крайнього надлишку

Величезні дози можуть призводити до гіперглікемії, розширення кровоносних судин, ураження печінки, подагри.

Добова норма для дітей

- Від нуля до шести місяців – до 2 мг;
- Від семи місяців до року – 4 мг;
- Від 1 до 3 років – від 6 мг;
- Від чотирьох до восьми років – до 8 мг;
- З 9 до 13 років – 12 мг.

Добова норма для чоловіків

- Підлітки від 14 років і до 18 – до 14 мг;
- Від 19 років – 14 мг.

Добова норма для жінок

- Підлітки від 14 років і до 18 – до 16 мг;
- Від 19 років – 16 мг;
- Період вагітності – 18 мг;
- Період лактації – не більше 17 мг.

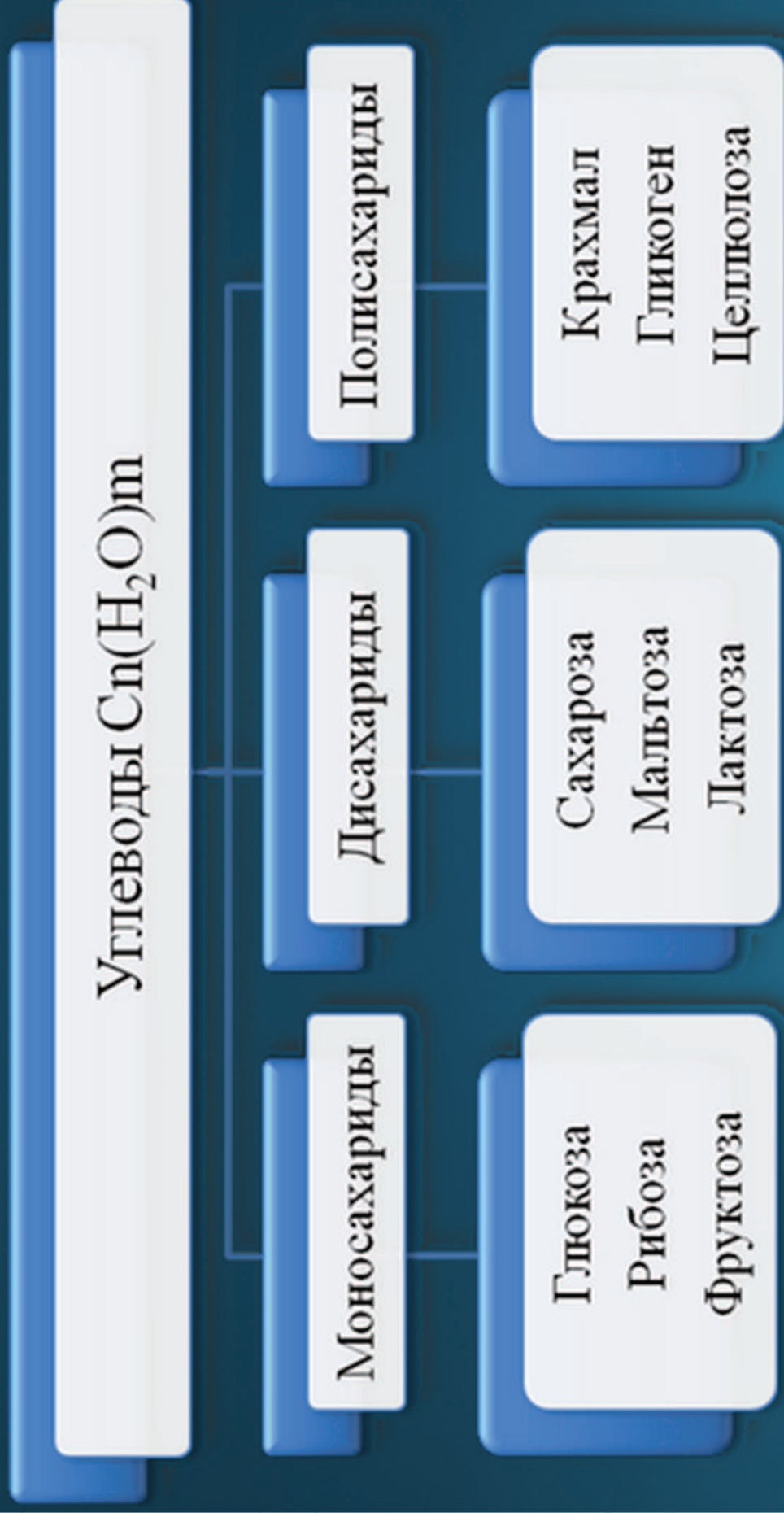
Добова потреба населення України у вітамінах^[14]

Вікові групи	А, мг	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₃ , мг	В ₆ , мг	В ₉ , мкг	В ₁₂ , мкг	С, мг	Д, мкг	Е, мг	К, мкг
0 — 3 місяці	0,4	0,3	0,4	5	0,4	25	0,5	30	8	3	5
4 — 6 місяців	0,4	0,4	0,5	6	0,5	40	0,5	35	10	4	8
7 — 12 місяців	0,5	0,5	0,6	7	0,6	60	0,6	40	10	5	10
1 — 3 роки	0,6	0,8	0,9	10	0,9	70	0,7	45	10	6	15
4 — 6 років	0,6	0,8	1	12	1,1	80	1	50	10	7	20
6 років (учні)	0,65	0,9	1,1	13	1,2	90	1,2	55	10	8	25
7 — 10 років	0,7	1	1,2	15	1,4	100	1,4	60	2,5	10	30
11 — 13 років (хлопчики)	1	1,3	1,5	17	1,7	160	2	75	2,5	13	45
11 — 13 років (дівчатка)	0,8	1,1	1,3	15	1,4	150	2	70	2,5	10	45
14 — 17 років (хлопці)	1	1,5	1,8	20	2	200	2	80	2,5	15	65
14 — 17 років (дівчата)	1	1,2	1,5	17	1,5	180	2	75	2,5	13	55
Чоловіки 18 — 60 років	1	1,6	2	22	2	250	3	80	2,5	15	
Жінки 18 — 60 років	1	1,3	1,6	16	1,8	200	3	70	2,5	15	
чоловіки 60 — 74 роки		1,7	1,7	15	3,3	250	3	100	2,5	25	
чоловіки >= 75 років		1,5	1,5	13	3	230	3	90	2,2	20	
жінки 60 — 74 роки		1,5	1,5	13	3	230	3	100	2,5	20	
жінки >= 75 років		1,5	1,5	13	3	230	3	90	2,2	20	

Углеводы



- Углеводы –это биохимические соединения, образующиеся в растениях в качестве первичных продуктов фотосинтеза.



Биологическая роль углеводов

- В живых организмах углеводы выполняют следующие функции:
- Структурная и опорная функции. Углеводы участвуют в построении различных опорных структур. Так целлюлоза является основным структурным компонентом клеточных стенок растений, хитин выполняет аналогичную функцию у грибов.
- Защитная роль у растений. У некоторых растений есть защитные образования (шипы, колючки и др.), состоящие из клеточных стенок мёртвых клеток.
- Пластическая функция. Углеводы входят в состав сложных молекул (например, пентозы (рибоза и дезоксирибоза) участвуют в построении АТФ, ДНК и РНК).
- Энергетическая функция.
- Запасающая функция. Углеводы выступают в качестве запасных питательных веществ: гликоген у животных, крахмал и инулин — у растений.
- Осмотическая функция. Углеводы участвуют в регуляции осмотического давления в организме.
- Рецепторная функция. Олигосахариды входят в состав воспринимающей части многих клеточных рецепторов или молекул-лигандов.

Обмен

- Обмен углеводов в организме человека и высших животных складывается из нескольких процессов:
- Гидролиз (расщепление) в желудочно-кишечно-тракте полисахаридов и дисахаридов пищи до моносахаридов, с последующим всасыванием из просвета кишки в кровеносное русло.
- Гликогеногенез (синтез) и гликогенолиз (распад) гликогена в тканях, в основном в печени.
- Аэробный (пентозофосфатный путь окисления глюкозы или *пентозный цикл*) и анаэробный (без потребления кислорода) гликолиз— пути расщепления глюкозы в организме.
- Взаимопревращение гексоз.
- Аэробное окисление продукта гликолиза — пирувата (завершающая стадия углеводного обмена).
- Глюконеогенез — синтез углеводов из неуглеводистого сырья (пировиноградная, молочная кислота, глицерин, аминокислоты и другие органические соединения).

Источники

- Главными источниками углеводов из пищи являются: хлеб, картофель, макароны, крупы, сладости. Чистым углеводом является сахар. Мёд, в зависимости от своего происхождения, содержит 70—80 % глюкозы и фруктозы.
- Для обозначения количества углеводов в пище используется специальная хлебная единица.
- К углеводной группе, кроме того, примыкают и плохо перевариваемые человеческим организмом клетчатка и пектины.

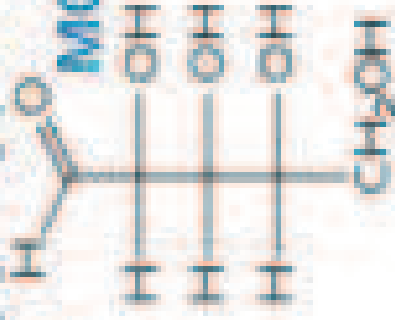
Моносахариды

- К данной категории относятся все простые углеводы, которые содержат альдегидную (альдозы) или кетонную (кетозы) группировку и не больше 10 атомов углерода в строении цепи.
- По количеству атомов в основной цепи, то моносахариды можно разделить на:
 - триозы (глицериновый альдегид);
 - тетрозы (эритрулоза, эритроза);
 - пентозы (рибоза и дезоксирибоза);
 - гексозы (глюкоза, фруктоза).
- Моносахариды могут существовать в 2х формах: линейной(ациклической)с открытой углеродной цепью и циклической(кольцевой).

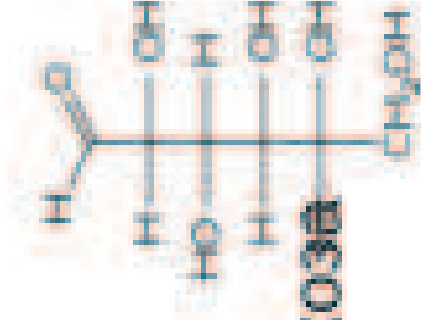
Формулы моносахаридов

Структурные формулы молекул -

Рибоза

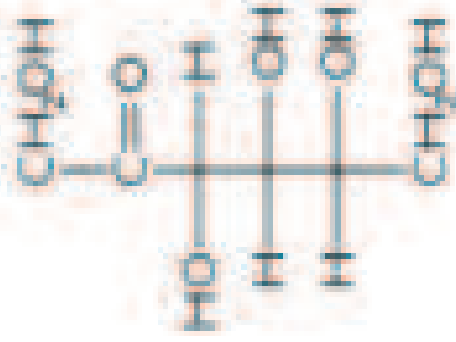


Моносахариды:

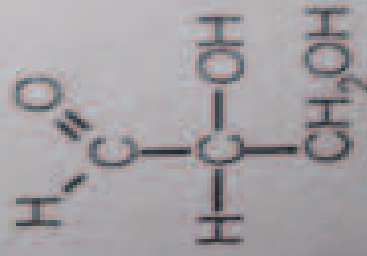


Глюкоза

Фруктоза



В обміні вуглеводів у тканинах беруть участь дві *тріози* – гліцеринові альдегіди і діоксиацетон, що є продуктами окиснення відповідних первинних і вторинних спиртових груп триатомного спирту гліцерину. Їхня загальна формула $C_3H_6O_3$. *Тріози* утворюються в організмі у вигляді фосфатних ефірів у реакціях гліколізу, спиртового бродіння, а також із гліцерину, що входить до складу ліпідів.

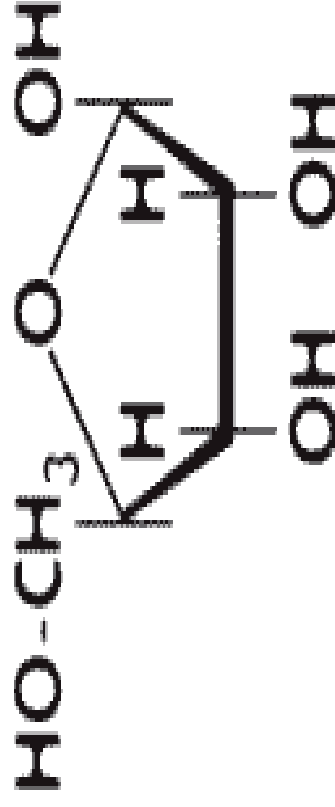


D-гліцериновий альдегід
гліцераальдегід, альдоза

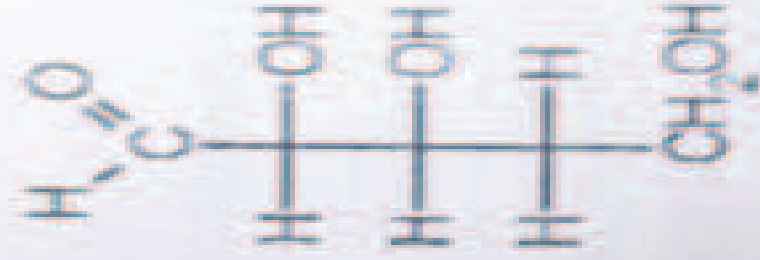


Дигідроксиацетон
кетоза

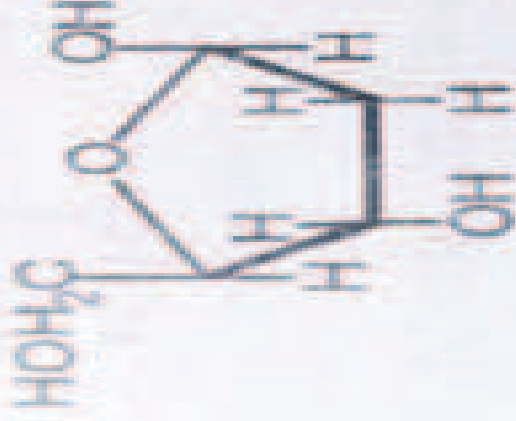
- **Рибоза** — $C_5H_{10}O_5$, моносахарид из группы пентоз, бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и имеющие сладкий вкус. Рибоза, как и другие моносахариды, в растворах существует в виде равновесной смеси ациклической и циклической фуранозной форм (аномерные α - и β -рибофуранозы).
- Рибоза входит в состав рибонуклеиновой кислоты, аденозина, нуклеотидов и других биологических важных веществ.
- Рибоза является компонентом РНК и используется при генетической транскрипции.
- Производная рибозы — дезоксирибоза является компонентом ДНК. Также рибоза является компонентом АТФ и некоторых других веществ, участвующих в метаболизме.



D-дезоксирибоза є вуглеводним компонентом ДНК і нуклеотидів. Вона може бути в ациклічній і циклічній формі.

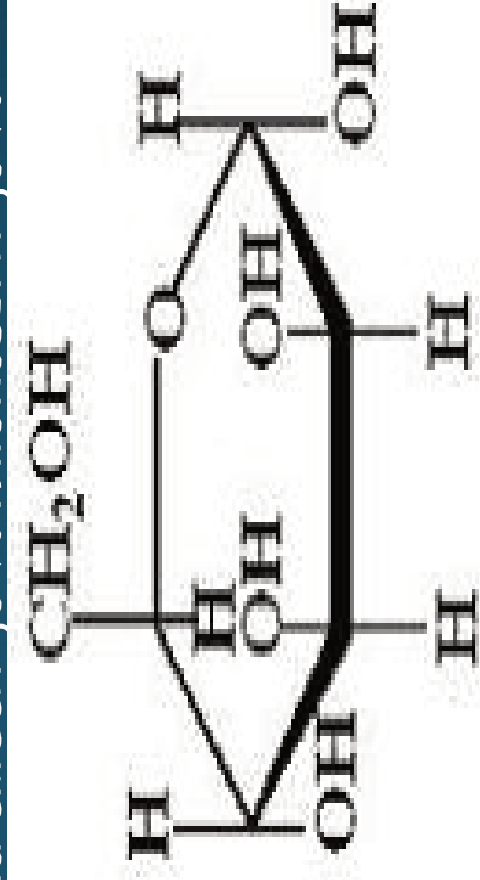


D-Дезоксирибоза

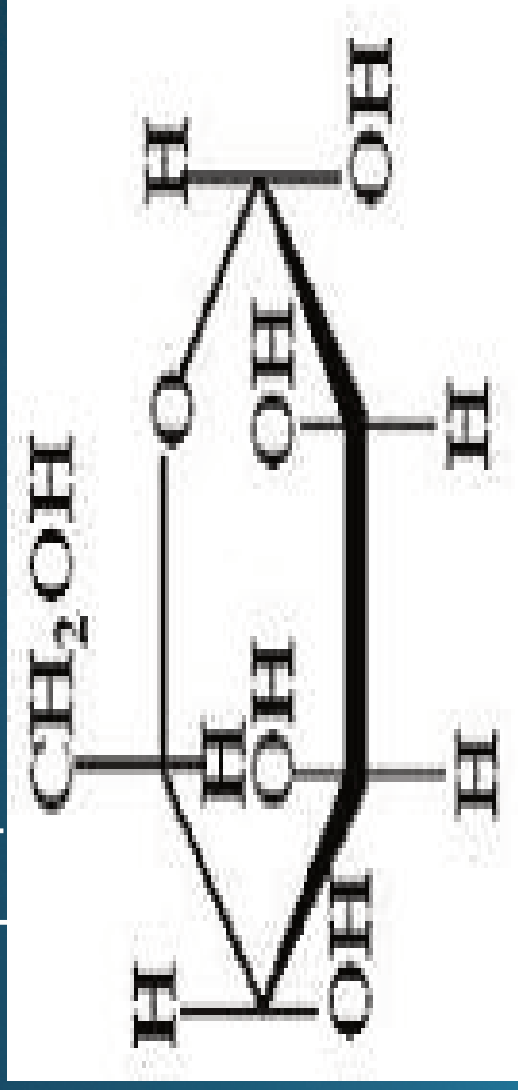


β -*D*-дезоксирибофураноза

- Фруктоза (плодовый сахар, $C_6H_{12}O_6$ — органическое вещество — углевод из группы моносахаридов, содержащаяся в сладких плодах, меде; бесцветные кристаллы сладкого вкуса (слаще сахарозы в 1,5 раза и глюкозы в 3 раза), $t_{пл} 102-104^\circ C$; растворима в воде.
- В водных растворах фруктоза существует в виде смеси таутомеров, в которой преобладает β -D-Фруктопираноза и содержится, при $20^\circ C$, около 20 % β -D-Фруктофуранозы и около 5 % α -D-Фруктофуранозы.
- Молекула сахарозы (пищевого сахара) состоит из двух простых сахаридов: глюкозы и фруктозы. В организме сахараза расщепляется на глюкозу и фруктозу. Поэтому по своему действию сахароза эквивалентна смеси 50 % глюкозы и 50 % фруктозы.



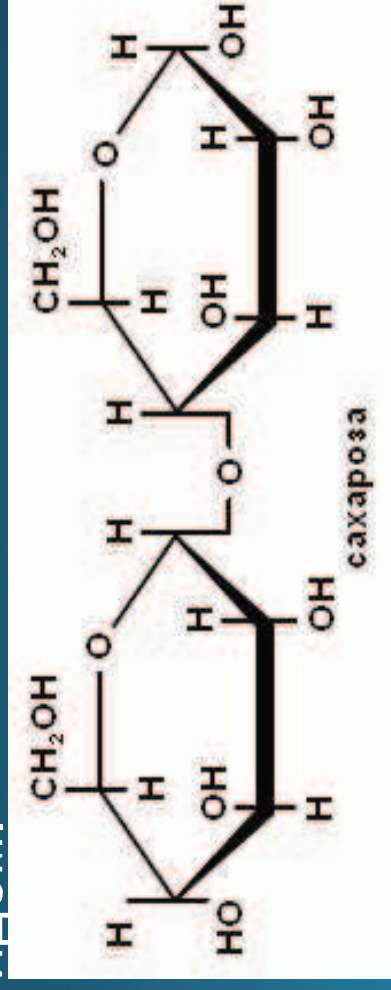
- **Глюко́за** ($C_6H_{12}O_6$), или **виноградный сахар**, или **декстроза** встречается в соке многих фруктов и ягод, в том числе и винограда, от чего и произошло название этого вида сахара.
- Является моносахаридом и шестиатомным сахаром (гексозой).
- Глюкоза может существовать в виде циклов (α и β глюкозы).
Глюкоза — конечный продукт гидролиза большинства дисахаридов и полисахаридов. Глюкоза — основной продукт фотосинтеза, образуется в цикле Кальвина.
- В организме человека и животных глюкоза является основным и наиболее универсальным источником энергии для обеспечения метаболических процессов.



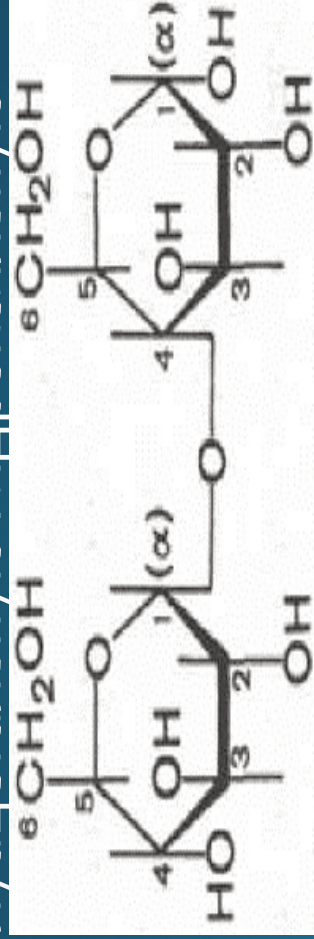
Дисахариды

- **Дисахариды** – углеводы, молекулы которых состоят из двух остатков моносахаридов, которые соединены друг с другом за счет взаимодействия двух гидроксильных групп.
- Примеры дисахаридов:
- Лактоза(состоит из остатков глюкозы и галактозы)
- Сахарозы(состоит из остатков глюкозы и фруктозы)
- Мальтоза(состоит из двух остатков глюкозы)
- Молекулярная формула дисахаридов $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- По химическим свойствам дисахариды можно разделить на две группы:
- восстанавливающие;
- невосстанавливающие.

- Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ это дисахарид (входит в класс олигосахаридов), который под действием фермента сахарозы или под действием кислоты гидролизуется на глюкозу (из нее состоят все основные полисахариды) и фруктозу (плодовый сахар), точнее молекула сахарозы состоит из остатков D-фруктозы и D-глюкозы.
- Сахароза является весьма распространенным в природе дисахаридом, она встречается во многих фруктах, плодах и ягодах.
- Сахароза имеет высокую растворимость.
- В чистом виде — бесцветные моноклинные кристаллы. При застывании расплавленной сахарозы образуется аморфная прозрачная масса — карамель.
- Сахароза не является альдегидом.

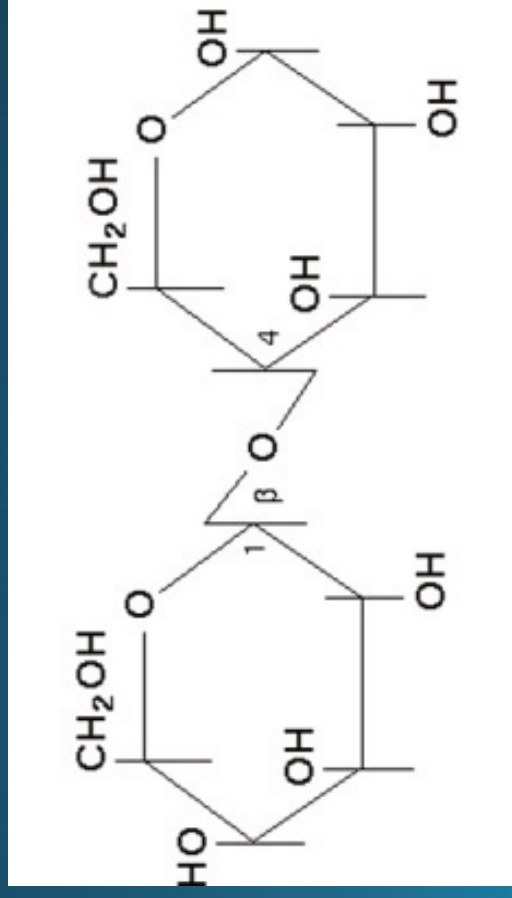


- **Мальтоза** — солодовый сахар, 4-О-α-D-глюкопиранозил-D-глюкоза, природный дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы; содержится в больших количествах в проросших зёрнах (солоде) ячменя, ржи и других зерновых; обнаружен также в томатах, в пыльце и нектаре ряда растений.
- Мальтоза легко усваивается организмом человека. Расщепление мальтозы до двух остатков глюкозы происходит в результате действия фермента α-глюкозидазы, или мальтазы, которая содержится в пищеварительных соках животных и человека, в проросшем зерне, в плесневых грибах и дрожжах.
- Мальтоза является восстанавливающим сахаром, так как имеет незамещённую полуацетальную гидроксильную группу.



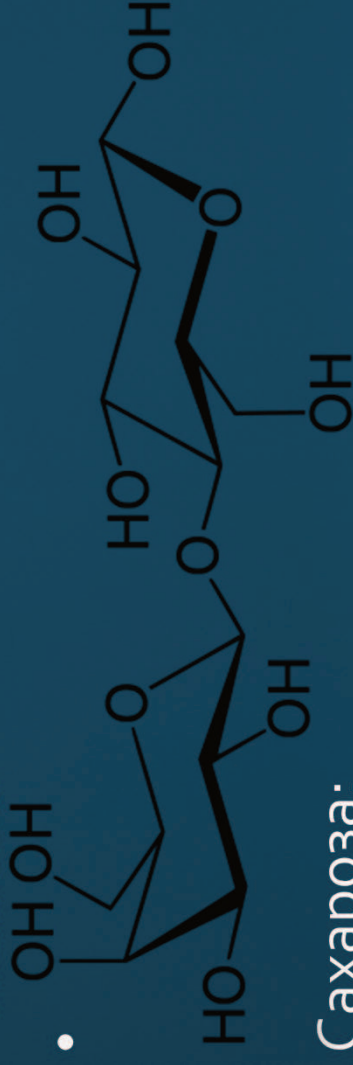
Мальтоза

- Лактоза $C_{12}H_{22}O_{11}$ — углевод группы дисахаридов, содержится в молоке и молочных продуктах. Молекула лактозы состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы.
- При кипячении с разбавленной кислотой происходит гидролиз лактозы.
- При взаимодействии с раствором щёлочи лактоза окисляется до сахариновых кислот.
- Получают лактозу из молочной сыворотки.
- Применяют для приготовления питательных сред, например при производстве пеницилина. Используют в качестве вспомогательного вещества (наполнителя) в фармацевтической промышленности.

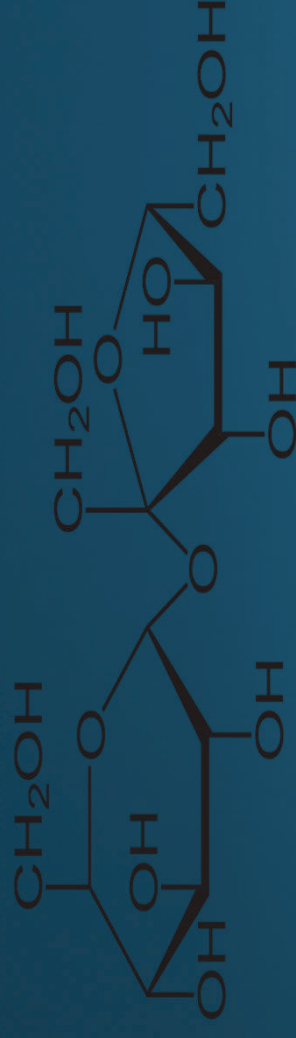


Формулы дисахаридов

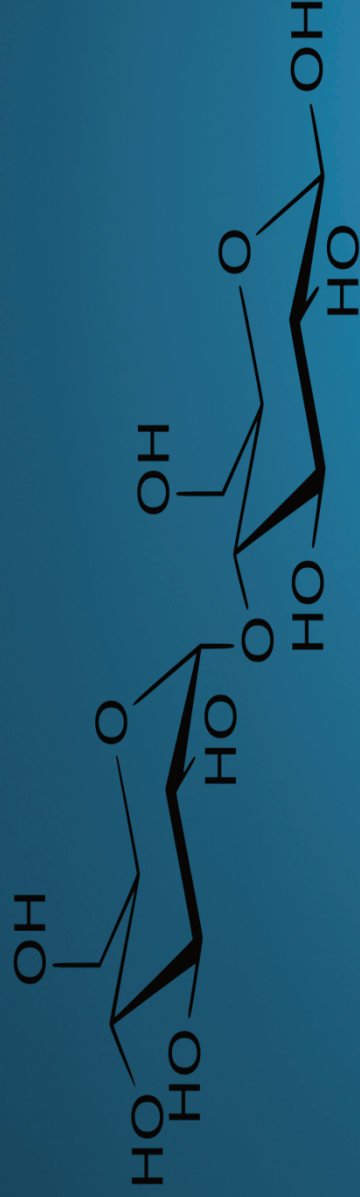
- Лактоза:



- Сахароза:



- Мальтоза:



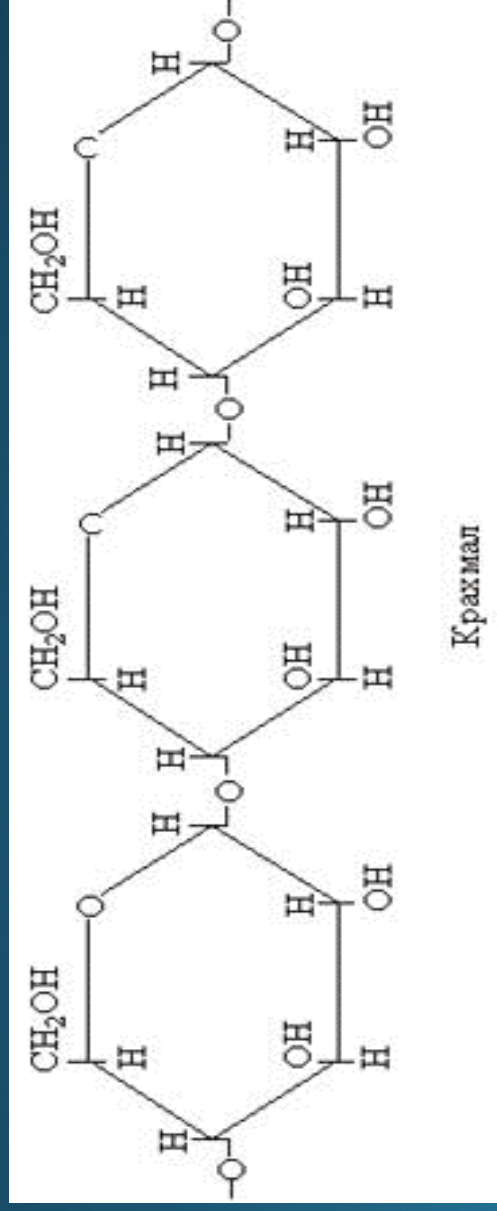
Полисахариды

- Полисахариды – это молекулы полимерных углеводов, соединенных длинной цепочкой моносакхаридных остатков, объединённые вместе гликозидной связью, а при гидролизе становятся составной частью моносакхаридов или олигосакхаридов.
- Полисахариды чаще всего неоднородны, состоят из смеси непрочных повторяющихся остатков. Полисахариды широко распространены в природе. Полисахариды-это высокомолекулярные углеводы, которые состоят с большого количества моносакхаридов. Полисахариды делятся на гомо-и гетерополисахариды.

В состав гомополисахаридов входят моносахариды одного типа. Например, крахмал и гликоген построены только с молекул глюкозы, инулин-с фруктозы.

Наиболее важными гомополисахаридами есть крахмал, гликоген, целюлоза, которые состоят с остатков молекул глюкозы, а так же пектиновые вещества. С остатков молекул фруктозы построен полисахаридинулин, мананы содержат в себе остатки молекул манозы. галактаны – галактозы.

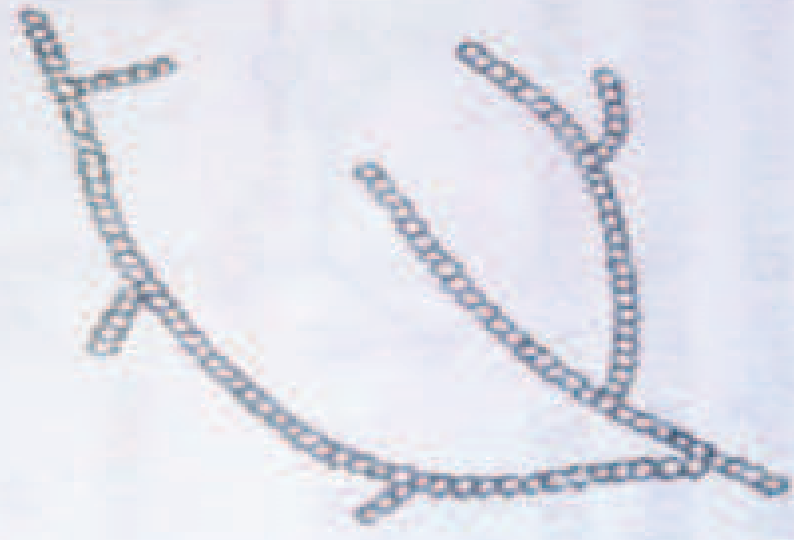
- **Крахмал** ($C_6H_{10}O_5)_n$ — полисахариды амилозы и амилопектина, мономером которых является альфа-глюкоза.
- Бесвкусный аморфный порошок белого цвета, нерастворимый в холодной воде.
- В горячей воде набухает (растворяется), образуя коллоидный раствор — клейстер.
- Молекулы крахмала неоднородны по размерам. Крахмал представляет собой смесь линейных и разветвлённых макромолекул.
- Крахмал, являясь одним из продуктов фотосинтеза, широко распространён в природе.



Крахмал



в



б



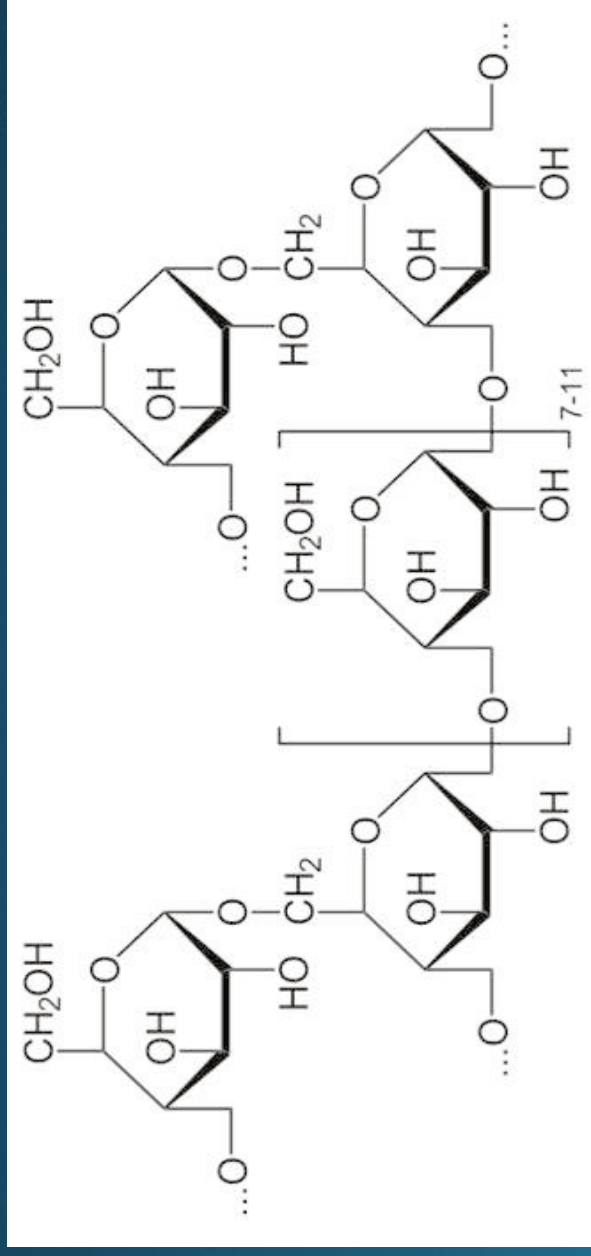
а

Рис. 6.1. Будова крохмалю і глікогену:

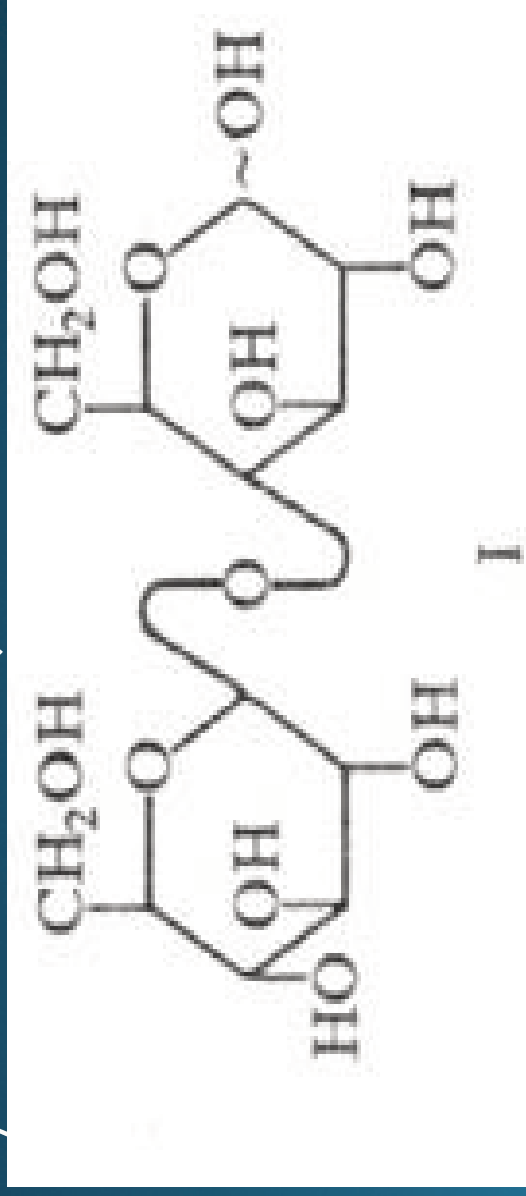
а – будова амілози; б – будова амілопектину; в – будова глікогену

- Декстрины-это остатки молекул крахмала и гликогена,являются растворительными веществами,которые легко усваиваются организмом человека. Частичный гидролиз крахмала происходит при варение продуктов растительного происхождения и при хлебопечение.Процессы декстринизации и осахаривания крахмала используют в пищевой и алкогольной промышленности.При ферментативном гидролизе крахмала в пищеварительном тракте так же образуются декстрины,часть их всасывается стенками тонкого кишечника и поступает в кровь воротной вены человека.

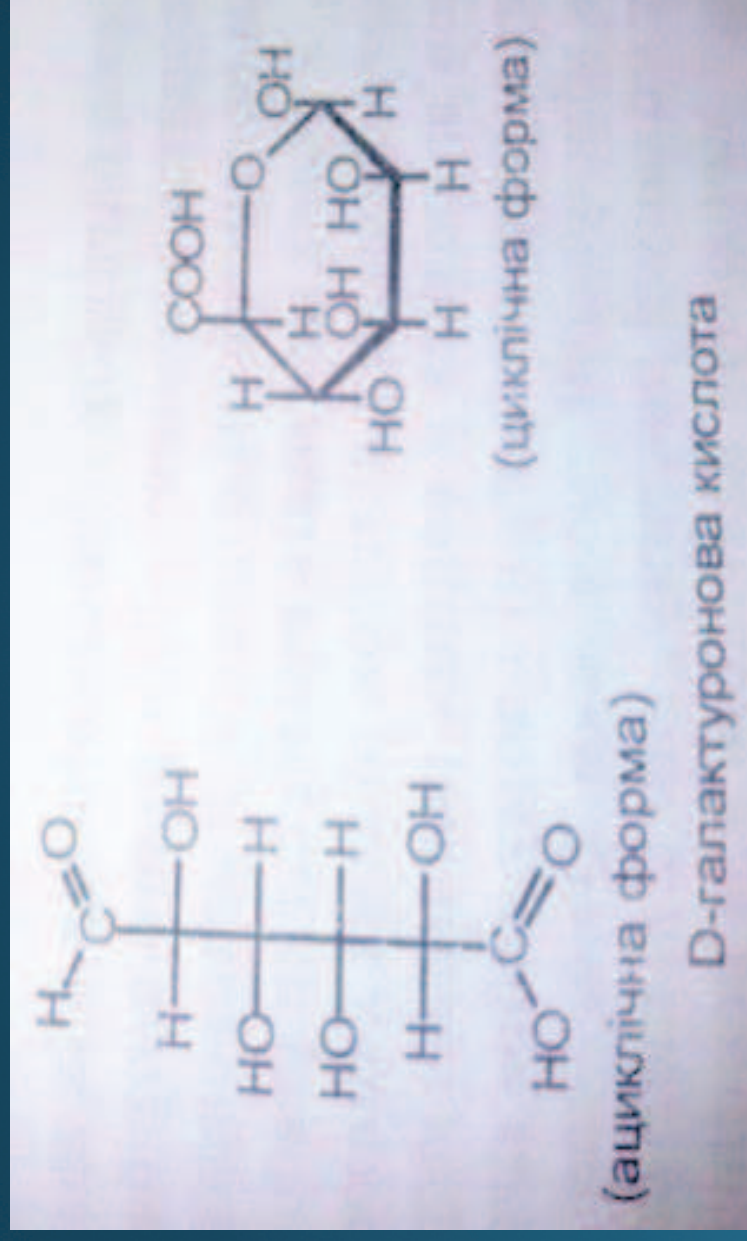
- **Гликоген** — $(C_6H_{10}O_5)_n$, полисахарид, образованный остатками глюкозы, связанными α -1 \rightarrow 4связями (α -1 \rightarrow 6 в местах разветвления); основной запасной углевод животных.
- Гликоген является основной формой хранения глюкозы в животных клетках.
- Гликоген образует энергетический резерв, который может быть быстро мобилизован при необходимости восполнить внезапный недостаток глюкозы.
- В отличие от крахмала, гликоген имеет более разветвленную и компактную структуру, не дает синей окраски при окраске йодом.

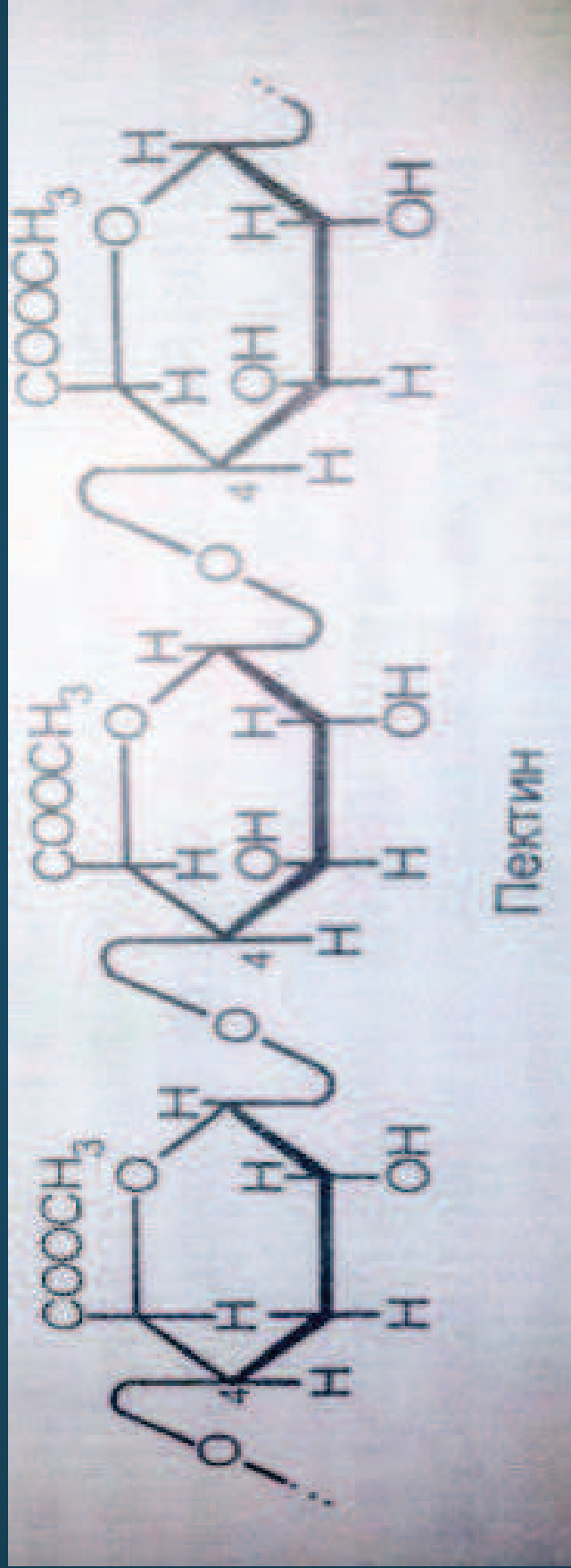


- **Целлю́лоза** — углевод, полимер с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$, белое твёрдое вещество, нерастворимое в воде, молекула имеет линейное (полимерное) строение. Полисахарид, главная составная часть клеточных оболочек всех высших растений.
- Целлюлоза — белое твердое, стойкое вещество, не разрушается при нагревании (до 200 °С). Является горючим веществом.
- Целлюлоза состоит из остатков молекул глюкозы, которая и образуется при гидролизе целлюлозы.
- Целлюлозу и её эфиры используют для получения искусственного волокна (вискозного, ацетатного, медно-аммиачного шёлка, искусственного меха).

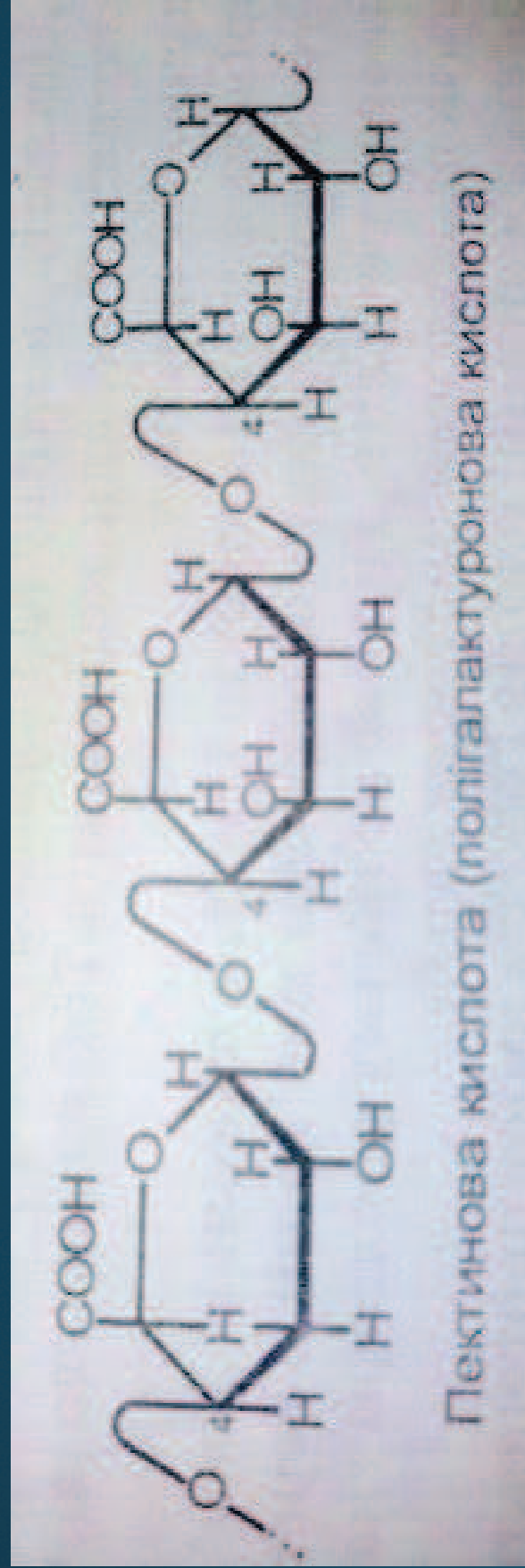


- Гемипцелюлозы принадлежат к гетерополисахаридам .так как построены с разных моносахаридов.Гемипцелюлоза в раститениях сопровождают целлюлозу.При их гидролизе образуется смесь разных мносахаридо(D-галактоза,D-ксилоза,D-арабиноза,уроновые кислоты,D-маноза,D-глюкоза.Пектиновые вещества-это полисахариды растительного происхождения.Высокомолекулярные соединения,которых много в ягодах,фруктах и овощах.Как мономерные остатки они содержат D-галактурованую кислоту.





Пектин



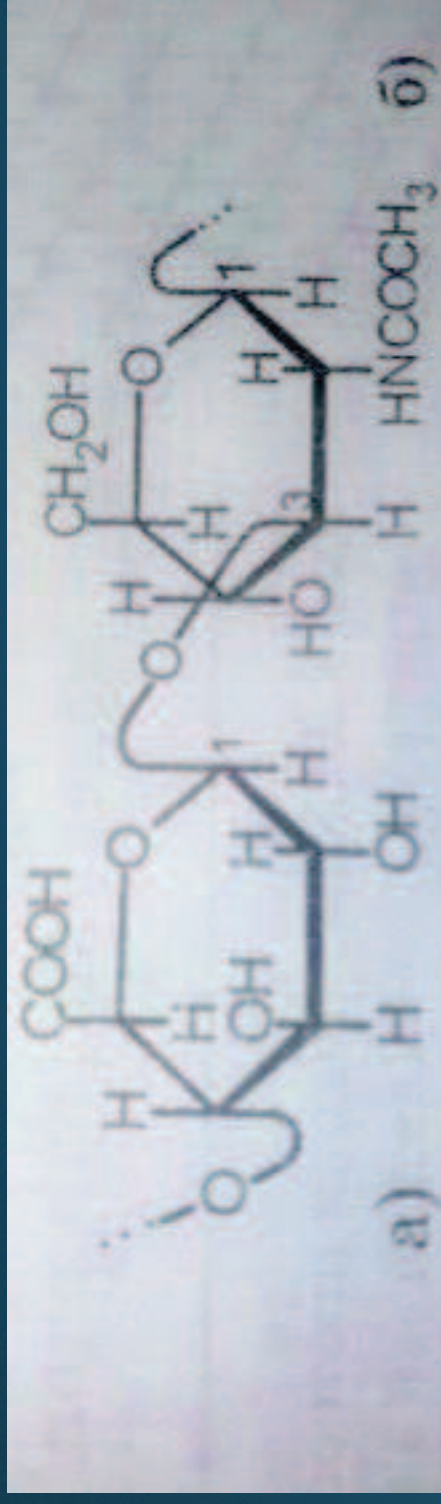
Пектинова кислота (полігалактуронова кислота)

- Пектиновые вещества неоднородные и существуют в виде протопектина, пектина и пектиновой кислоты.
- Пектиновая кислота является полигалактированной кислотой. Это линейный полисахарид с остатков D-галактированной кислоты, соединенных α -1,4-связями.
- Пектин является производным пектиновой кислоты, в которой часть карбоксильных групп образует эфиры с метиловым спиртом. Пектин – это сложный эфир метилового спирта и пектиновой кислоты. Характерным свойством многих полисахаридов есть их способность к гелеобразованию в водных растворах. Высокую желеобразующую способность имеет пектин некоторых сортов яблок, апельсинов, айвы, черной смородины. Пектин овощей характеризуется низкой способностью образовывать гели. Получение пектиновых гелей при наличии сахарозы составляет основу кондитерских производств (изготовление мармелада, пастилы, желе и т.п.)

- Процесс дозревания плодов, овощей, ягод, а так же их размягчения во время тепловой кулинарной обработки связаны с преобразованием пектиновых веществ. Во время развития растительные ткани накапливают нерастворимый протопектин.
- Пектиновые вещества отыгрывают важную роль в питании: они способствуют нормальному пищеварению, поскольку стимулируют двигательную активность кишечника, выводят с организма соли тяжелых металлов, связывают избыток холестерина, играют роль противорадиационных соединений.

- Гетерополисахариды, глюкозамены и мукополисахариды складываются с разного вида моносахаридов (глюкозы, галактозы) и их производных (аминосахаров, гексурованных кислот). В их составе были обнаружены и др. вещества: азотистые основания, органические кислоты. Гетерополисахариды выполняют иммунно-защитную, структурную функции.
- Мукополисахариды (мукоиды) - это желеподобные липкие вещества. Они выполняют разные функции, в том числе структурную, защитную, регуляторную. Мукополисахариды образуют основную массу межклеточного вещества ткани, входят в состав кожи, хрящей и т.д. В организме содержатся в комплексе с белками (гликопротеины) и жирами (глиеолипиды). В растениях представлены камедами. Муцины содержатся в разных слизистых организма человека. Самые распространены гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, гепарин, сиаловые кислоты, гепарансульфат, кератансульфат, которые входят в состав кожи, сухожилий, обеспечивая механическую крепкость и упругость органов, эластичность их соединений. Гликозаменгликан гепарин является природным антикоагулянтом.

Гиалуроновая кислота входит в состав сопряженной ткани, как основного "цементирующего" компонента клеток и межклеточного вещества. Именно поэтому ей принадлежит важное место в формировании барьерных функций организма, что способствует защите его от инфекций, ионизирующей радиации, она так же берет участие в обмене воды в организме. Гиалуроновая кислота распадается под действием специфичного фермента гиалуронидазы, которая содержится в тканях.



Гиалуронова кислота:

а – D-глюкуронат; б – N-ацетил – D-глюкозамін

- Хондроитинсерная кислота –высокомолекулярное соединение. Она входит в состав хрящевой и костной ткани в виде комплексов с белком коллагеном и выполняет опорные функции. Кислота так же берет участие в регуляции процессов проникновения клеточных мембран и способствует отложению кальция в костях.
- Гепарин содержится в печени, легких, стенках больших сосудов. В крови он сочетается с белками и припятствует сворачиванию крови, выполняя функцию антикоагулянта. Кроме того, гепарин оказывает противовоспалительное действие, влияет на обмен калия и натрия, выполняет антитокстичную функцию.
- Сиаловые кислоты являются структурными элементами гликопротеинов и гликолипидов клеточных мембран тканей животных. Сиаловые кислоты были найдены в слюне и др. пищеварительных соках, слизистых . При воспалении уровень сиаловых кислот повышается.

- Камеди-сложные неструктурированные полисахариды, которые состоят с глюконозой и галактонозой кислоты. Они разворачиваются в воде, способны связывать элементы с парной валентностью. В пищевой промышленности используют такие камеди, как гуmiarабик, камедь рожкового дерева, карая камедь.
- Лигнины-не углеводородные вещества клеточных оболочек, которые состоят с полимеров ароматических спиртов. Они дают структурную крепкость оболочкам растительных клеток и способны уменьшать их пищеварение.

ЖИРОРОЗЧИННІ ВІТАМІНИ

Vitamin
A

Vitamin
D

Vitamin
E

Vitamin
K



Жиророзчинні вітаміни- це вітаміни, що здатні накопичуватися в організмі, акумулюючись у жировій тканині. До них належать вітаміни А, Д, Е, К.





Вітамін А (ретинол, антиксерофтальмічний)

Вітамін А дуже важливий для нормального функціонування організму людини. Потрібний для синтезу зорових пігментів, підтримання цілісності шкіри і слизових оболонок, нормального розвитку зубів і кісток, забезпечення репродуктивних функцій, антиоксидант. К-сть на добу 0,5-1 мг.



Симптоми нестачі:

Куряча сліпота, сухість шкіри і волосся, порушення цілісності шкіри і слизових оболонок, збільшення ймовірності інфекційних захворювань дихальної, травної і видільної систем, висихання кон'юктиви, помутніння рогівки, у вагітних жінок – дефекти у розвитку плоду.



Симптоми крайнього надлишку:

Токсичний при вживанні у кількості більше 10 мг у день упродовж місяців. Симптомами є нудота, блювання, анорексія, головний біль, утрата волосся, біль у суглобах, ламкість кісток, збільшення печінки і селезінки, може збільшувати ризик захворювання на рак легень у курців.



Вітамін А міститься у риб'ячому жирі, яєчних жовтках, печінці, молоці; провітамін А (β-каротин) – у червоних, оранжевих, жовтих і темно-зелених овочах. Вітамін А запасається печінкою у кількості, достатній для забезпечення потреб організму впродовж року. Стійкий до нагрівання, дії кислот і лугів, легко окиснюється і розкладається під впливом світла.



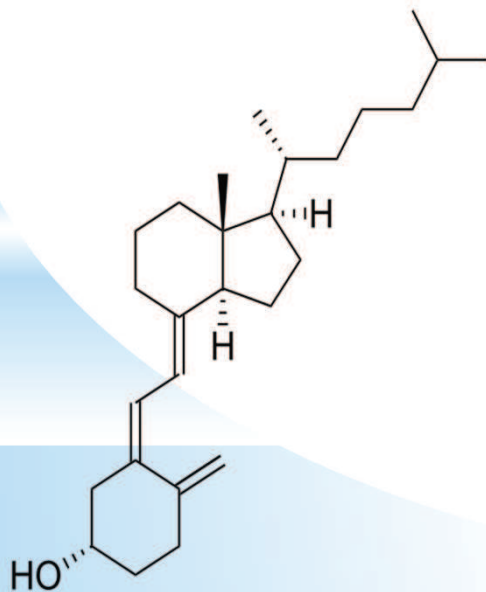
Добова потреба 1,2-2,5 мг. Третина цього має бути забезпечена за рахунок ретинолу, інше-за рахунок каротинів





Вітамін D (кальциферол, антирахітний)

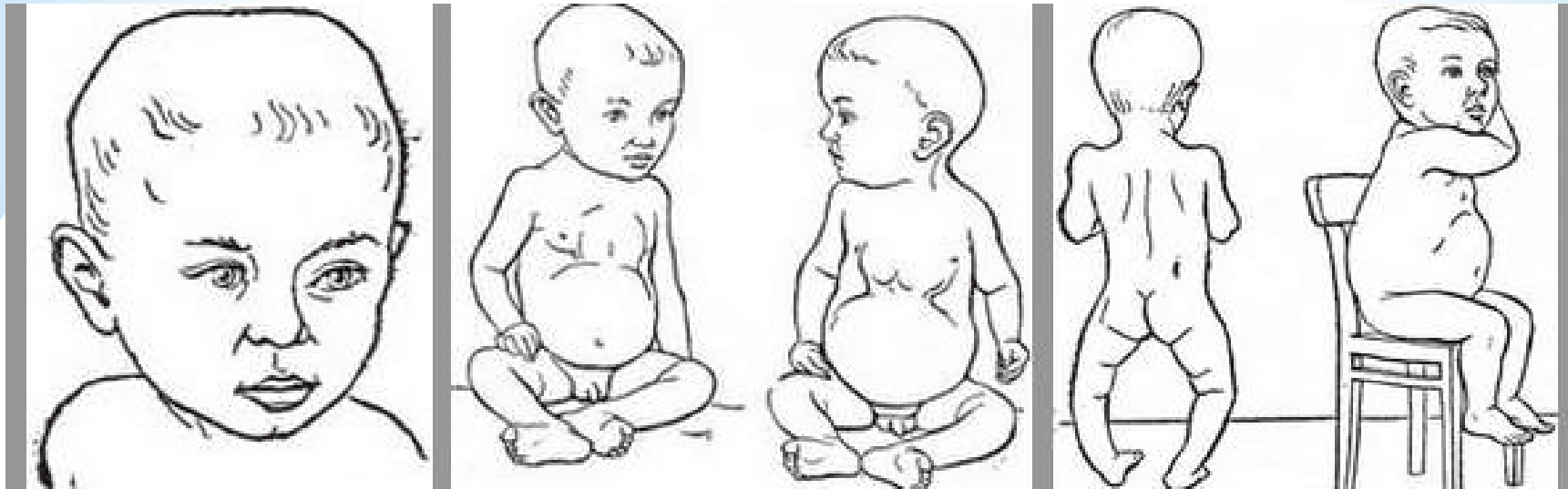
Назву антирахітний цей вітамін дістав тому, що при його відсутності в організмі розвивається так звана англійська хвороба або рахіт. Грецьке слово “rachis” означає “хребет”. Цим підкреслюється захворювання кісток хребетного стовпа. За функціями схожий до гормонів: сприяє всмоктуванню кальцію у ШКТ, разом із паратропним гормоном мобілізує кальцій із кісток. Обидва механізми необхідні для підтримання сталої концентрації кальцію в крові, що у свою чергу потрібно для нормальної роботи нервової системи, скорочення м'язів, зсідання крові, формування кісток і зубів. К-сть на добу 2,5-4 мкг.



Кальциферол

Симптоми нестачі:

У дітей рахіт, у дорослих –остеомалаяція; порушення мінералізації кісток і зубів, знижений тонус м'язів, слабкість у ногах, неспокій, дратівливість.



Ознаки рахіту в дітей

Симптоми крайнього надлишку:

22–25 мг на добу може бути токсичним для дітей, більші дози – і для дорослих. До симптомів належать: блювання, діарея, втома, утрата ваги, гіперкальціємія і кальцифікація м'яких тканин, незворотне ушкодження серця та нирок.

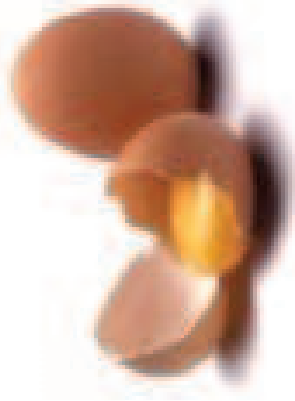


Вітамін D₃ формується у шкірі під впливом ультрафіолетового випромінювання, подальше перетворення в активну форму відбувається у печінці та нирках. Джерелами вітаміну D є риб'ячий жир, яєчні жовтки, молоко. Вітамін D стійкий до нагрівання, дії кислот і лугів, світла й окиснення.



Ліпа

1,1 - 10 мкг



0,05 мкг



$D_2 - D_3$
10 - 15 мкг

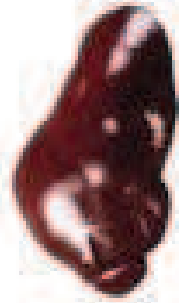
8 - 42 мкг



5 - 20 мкг



1,5 мкг



1,1 мкг



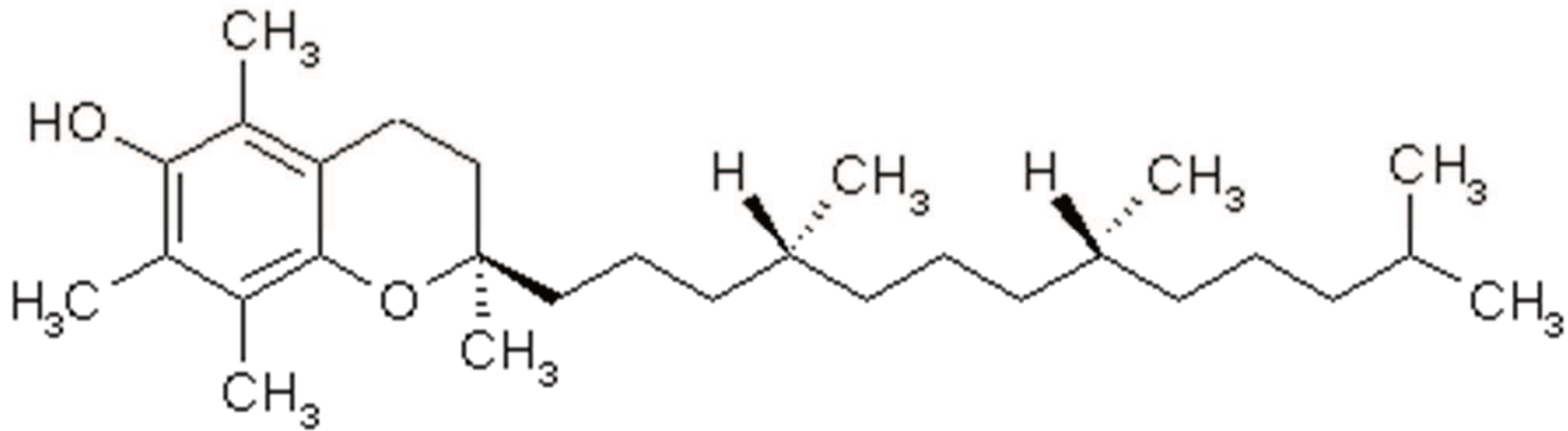
0,25 - 4 мкг

**Рыбий жир всего полезней!
Хоть противный - надо пить.
Он спасает от болезней.
Без болезней - лучше жить!**



Вітамін Е (токофероли, антистерильний)

Антиоксидант, помагає запобігти окисненню ненасичених жирних кислот і холестеролу, зокрема у клітинних мембранах, перешкоджає розвитку атеросклерозу. Вітамін Е накопичується головним чином в жировій тканині.



α-токоферол

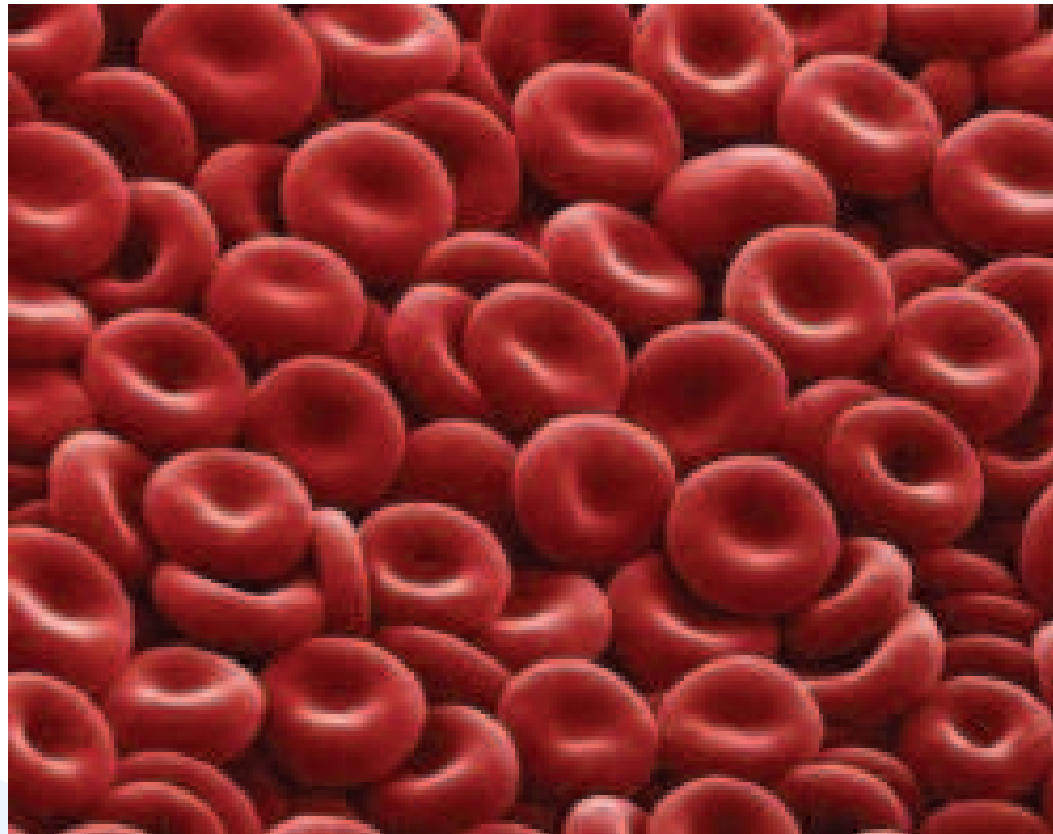
Симптоми нестачі:

Дуже рідко, точні симптоми не до кінця з'ясовані: можливе зменшення тривалості життя еритроцитів і гемоліз, ламкість капілярів, дегенерація спинного мозку.



Симптоми крайнього надлишку:

Навіть у великих дозах не викликає значних побічних ефектів. Можливе сповільнене загоєння ран, зниження адгезії тромбоцитів і зростання часу утворення згустку крові.



Зародки пшениці, рослинні олії, горіхи, злаки, темно-зелені листові овочі. Нечутливий до дії тепла, світла, кислот, нестійкий до кисню.



Миндаль



24.6 мг

Фундук



20.4 мг

Арахис



10.1 мг

Фисташки



6 мг

Кешью



5.7 мг

Курага



5.5 мг

Облепиха



6 мг

Угорь



6 мг

Шиповник



3.8 мг

Пшеница



3.2 мг

Грецкий орех



2.6 мг

Шпинат



2.5 мг

Кальмар



2.2 мг

Калина



2 мг

Щавель



2 мг

Лосось



1.8 мг

Судак



1.8 мг

Чернослив



1.8 мг

Овсянка



1.7 мг

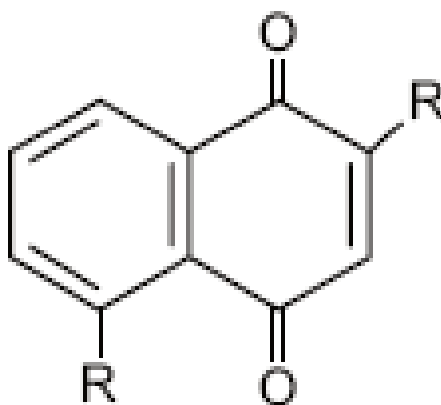
Ячневая крупа



1.7 мг



Вітамін К (нафтохінони, антигеморагічний)-
необхідний для синтезу печінкою факторів зсідання крові
і деяких інших білків. Бере участь в окисному
фосфорилуванні у всіх клітинах організму. К-сть на добу
- 0,07-0,15 мг.



Нафтохінони

Симптоми нестачі:

Порушення зсідання крові, тривалі кровотечі, швидке формування синців.



Головним чином синтезується кишковою мікрофлорою, міститься у темно-зелених листових овочах, качанній капусті, капусті броколі, цвітній капусті, у свинині й печінці. Стійкий до нагрівання, руйнується кислотами, лугами, світлом, окиснювальними агентами. Забезпечення організму вітаміном К може зменшуватись під час вживання антибіотиків.

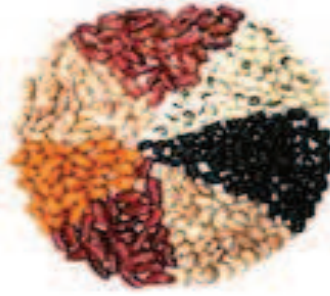


Курага



Калій: 1717 (мг)

Фасоль



Калій: 1100 (мг)

Морская капуста



Калій: 970 (мг)

Горох



Калій: 873 (мг)

Чернослив



Калій: 864 (мг)

Изюм



Калій: 860 (мг)

Миндаль



Калій: 748 (мг)

Фундук



Калій: 717 (мг)

Чечевица



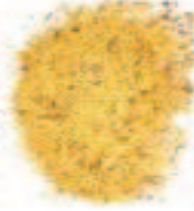
Калій: 672 (мг)

Кедровые орехи



Калій: 628 (мг)

Горчица



Калій: 608 (мг)

Картофель



Калій: 568 (мг)

Кешью



Калій: 553 (мг)

Арахис



Калій: 658 (мг)

Грецкий орех



Калій: 474 (мг)

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!



Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ОСНОВИ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ГІГІЄНИ ХАРЧУВАННЯ

Розділ 1. Основи фізіології харчування

Візуальне супроводження курсу
для студентів спеціальності 081 «Харчові технології»

Укладачі
ДУДЕНКО Ніна Василівна
ПАВЛОЦЬКА Лариса Федорівна

Відповідальна за випуск зав. кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування
д-р техн. наук, проф. В. В. Євлаш

Техн. редактор Н. А. Кобилко

План 2017 р., поз. 71 / __

Підп. до друку 05.12.2017. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна документація. Об'єм даних 0,2 Мб. Тираж 200 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.