



**АКАДЕМИЈА СТРУКОВНИХ  
СТУДИЈА БЕОГРАД  
ACADEMY FOR APPLIED  
STUDIES BELGRADE**



**ВИСОКА  
ХОТЕЛЈЕРСКА ШКОЛА  
БЕОГРАД**  
**THE COLLEGE OF  
HOTEL MANAGEMENT  
BELGRADE**



# ИСХРАНА

**ДР АНА КАЛУШЕВИЋ**

**АКАДЕМИЈА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА БЕОГРАД**

УВОД



**ИСХРАНА**

# (ИС)ХРАНА



**ИСХРАНА** - Размена материје и енергије између организма и његове околине

**ХРАНА** - Сва материја (биљног, животињског и минералног порекла) која се унесе у организам. Служи за одвијање одређених функција у човечијем организму (физички и умни рад, раст, обнављање ћелија, кретање, одржавање енергије тела итд).

**ИСХРАНА  $\neq$  ХРАНА**

**НУТРИЈЕНТИ** - Супстанце које уносимо храном, а које на било који начин учествују у метаболизму

# НУТРИЈЕНТИ



# (НЕ)ПРАВИЛНА ИСХРАНА



## **ПРАВИЛНА ИСХРАНА**

- ✓ исхрана која обезбеђује стабилан метаболизам и здрав организам
- ✓ избалансирана исхрана такве енергетске вредности и структуре да може унапредити здравље и/или превенирати болести

## **НЕПРАВИЛНА ИСХРАНА**

- Проблем савременог човека је брз начин живота и немогућност припреме адекватне хране. Савремен човек не само да једе брзо припремљену храну, већ и брзо једе. Таква храна је богата макронутријентима (угљени хидрати, протеини и масти), али је сиромашна микронутријентима.

# ПИРАМИДА ИСХРАНЕ



# ПИРАМИДА УНОСА ТЕЧНОСТИ



Алкохолна  
и  
енергетска  
пића

Освежавајућа  
безалкохолна  
пића (ОБП)

Сокови, млеко,  
безалкохолно пиво,  
спортска пића, кафа и  
чај са шећером

Флаширана вода и вода из  
славине са вишим садржајем  
соли, напици без шећера  
(чај, кафа), ОБП без шећера

Стана вода, минерална вода,  
изворска вода, вода из славине са  
ниским садржајем соли

# ПРИНЦИПИ ПЛАНИРАЊА ИСХРАНЕ



**Правилна исхрана** мора задовољити неколико основних поставки:

- ✓ садржи довољно енергије, као и свих потребних хранљивих и заштитних материја у складу с нутритивним потребама појединца или групе;
- ✓ осигурава уравнотежен однос чврстих и течних намирница које су лако сварљиве;
- ✓ осигурава осећај ситости и задовољства узимања оброка (пријатан изглед и укус јела)
- ✓ подразумева разноврсну храну



# ЗАКОНИ/ПРИНЦИПИ ПРАВИЛНЕ ИСХРАНЕ



## **ЗАКОН КВАНТИТЕТА / РАЦИОНАЛНА ИСХРАНА**

- Количина унетих намирница треба да задовољи потребе организма у погледу енергије и супстанци неопходних за раст, за одржавање ткива и органа, терморегулацију, менталне и физичке активности, уједначену телесну тежину.

## **ЗАКОН КВАЛИТЕТА / РАЗНОВРСНА ИСХРАНА**

- Режим исхране мора бити комплетан и разноврстан по свом саставу, обезбеђујући организму све неопходне састојке: угљене хидрате, масти, протеине, витамине, минерале, воду, биљна влакна.

## **ЗАКОН РАВНОТЕЖЕ / УРАВНОТЕЖЕНА ИСХРАНА**

- Количине различитих супстанци које обезбеђују енергију (угљени хидрати, масти, протеини) морају сачувати правилну узајамну равнотежу.
  - Угљени хидрати од 55% до 75% од укупних калорија.
  - Масти 15% до 30% од укупно унетих калорија.
  - Протеини од 10% до 15% од укупних калорија.

## **ЗАКОН УСКЛАЂИВАЊА / РАВНОМЕРНОСТ, РИТАМ ИСХРАНЕ**

- Избор, начин припреме и количина намирница морају се ускладити са тежином, годинама, физиолошким стањем и врстом делатности.
- 3 до 5 оброка

# Процентуални удео појединих оброка



Оброк	Удео (%)
Доручак	35-40
Ужина 1	5-10
Ручак	25-30
Ужина 2	5-10
Вечера	20-25

## Број оброка зависи од:

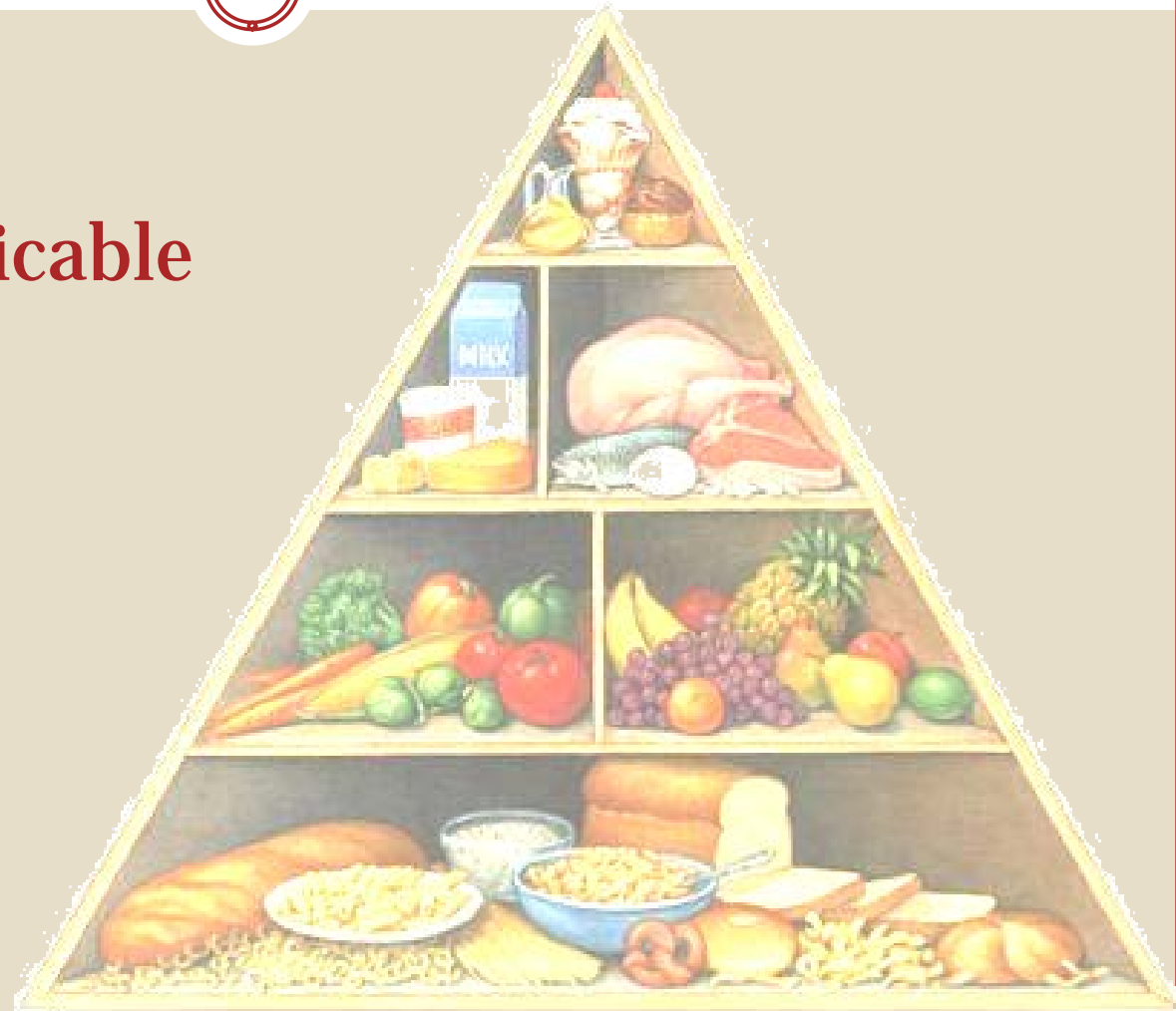
- узраста,
- пола,
- телесне тежине,
- физичке активности,
- физиолошког стања,
- ухрањености
- здравственог стања

# CINDI

## Водич, Пирамида, Кораџи



C - countrywide  
I - integrated  
N - non-communicable  
D - disease  
I - intervention  
programme



# МОДИФИКОВАНА ИСХРАНА



## МОДИФИКОВАНА ИСХРАНА

✓ из верских, естетских или принципијелних разлога, многи људи из исхране избацују поједине намирнице, а фаворизују друге  
примери – пост, вегетаријанство, веганство, дијете

## КОНТРОЛИСАНА МОДИФИКОВАНА ИСХРАНА

✓ када се због специфичних потреба организма примењују дијете (уз савете лекара) и избацују, смањују или фаворизују поједини састојци

примери – терапије због високог притиска, ниске телесне масе, авитаминозе и др.

✓ када се због специфичних потреба мења текстура хране  
примери – одојчад, дементне особе, особе са дисфагијом

# МОДИФИКОВАНА ТЕКСТУРА



**А**



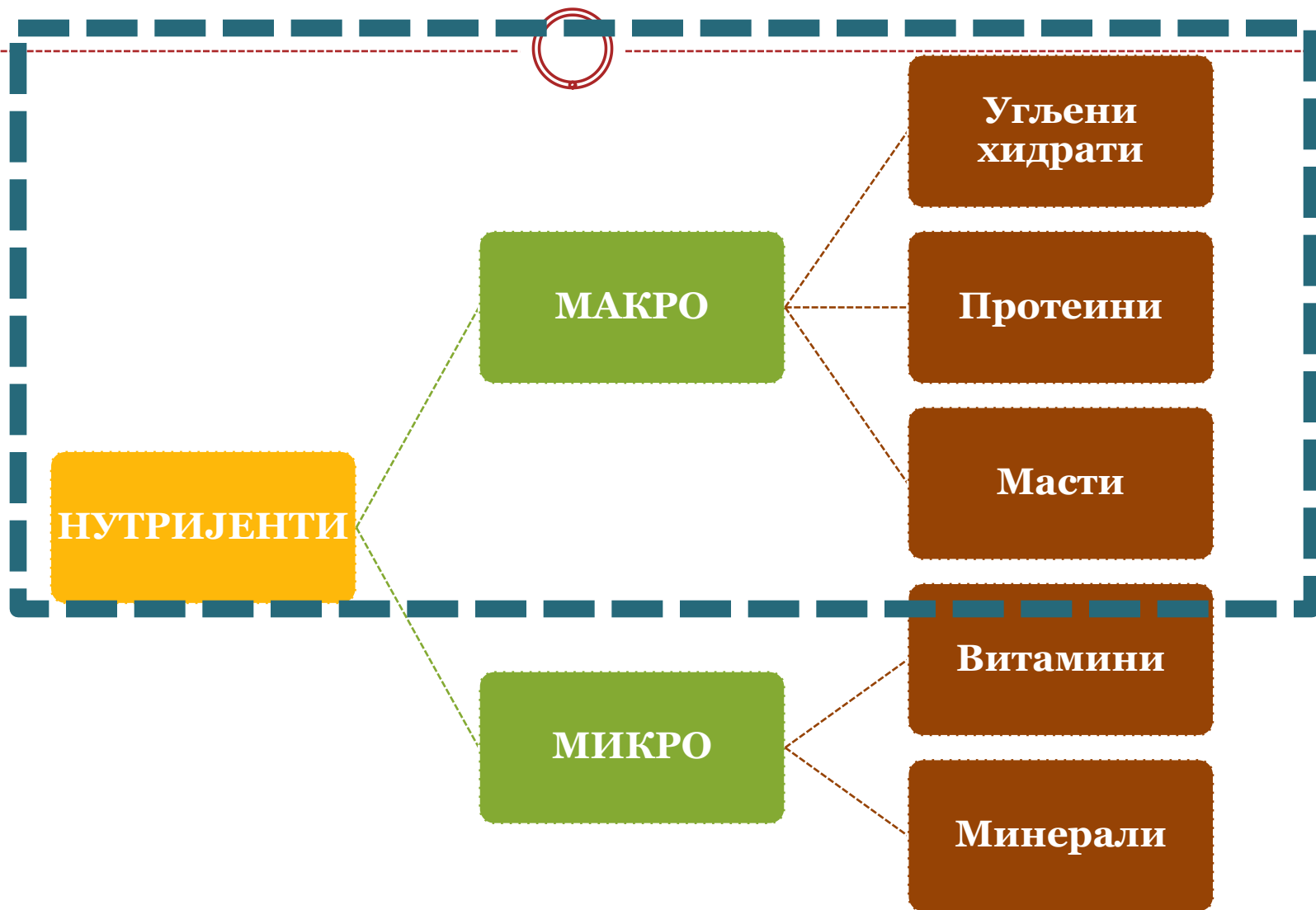
**Б**



**В**



# НУТРИЈЕНТИ као извор енергије



# НУТРИЈЕНТИ

МАКРОНУТРИЈЕНТИ

```
graph LR; A[МАКРОНУТРИЈЕНТИ] -.- B[Угљени хидрати]; A -.- C[Протеини]; A -.- D[Массти];
```

Угљени хидрати

Протеини

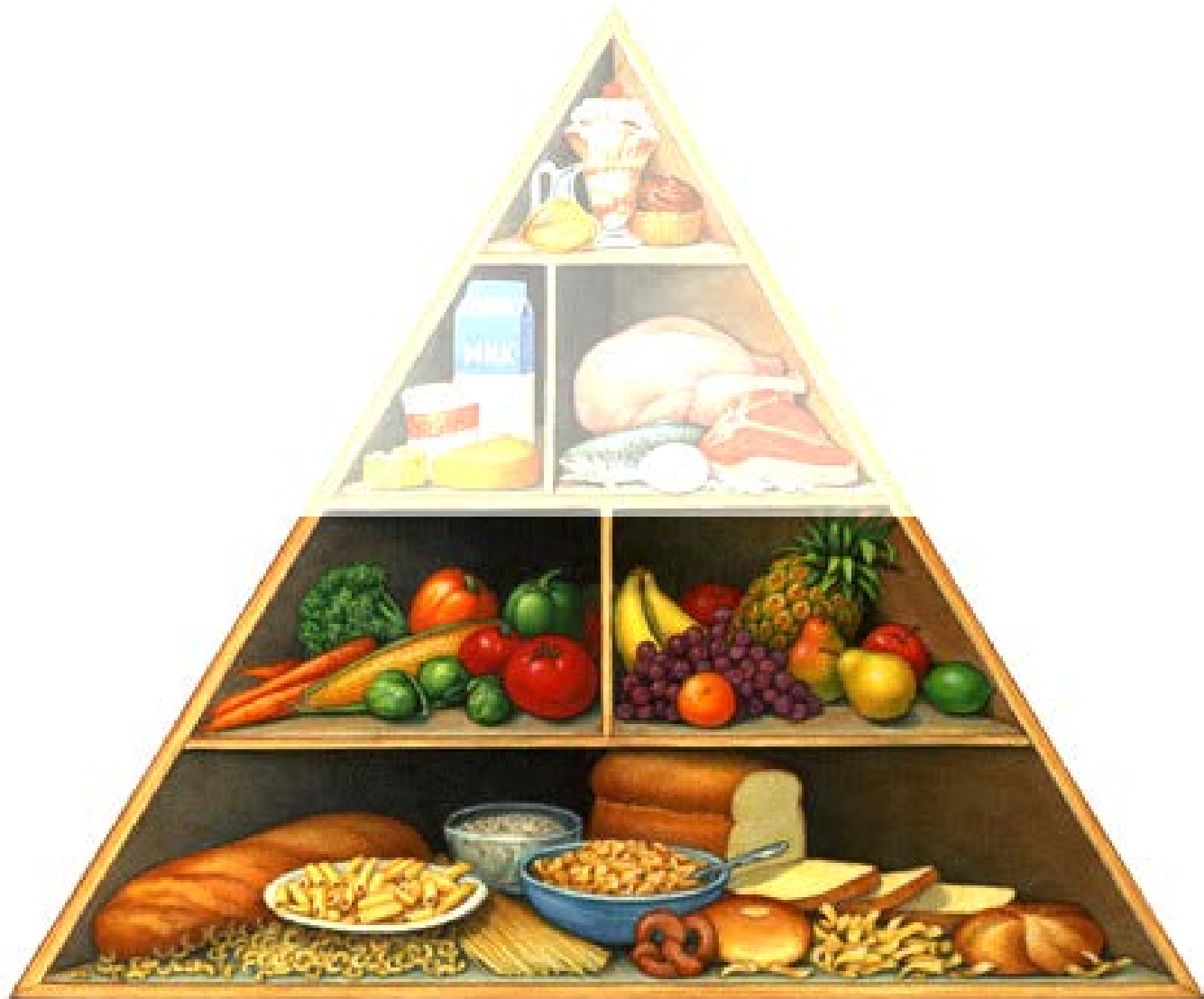
Массти





# УГЉЕНИ ХИДРАТИ





# УГЉЕНИ ХИДРАТИ



Ова група једињења је од изузетног значаја за биљке, али и за цео живи свет.

Имају улогу

- **градивног материјала** (целулоза, хемицелулоза, пектин),
- **извора енергије** (4 kcal/g),
- **резервне хранљиве супстанце** (скроб),
- учествују и у **синтези масти, аминокиселина, органских киселина** и др.

Према броју мономерних јединица, могу се поделити на моносахариде, дисахариде, олигосахариде и полисахариде.

# Подела угљених хидрата



према броју мономерних јединица

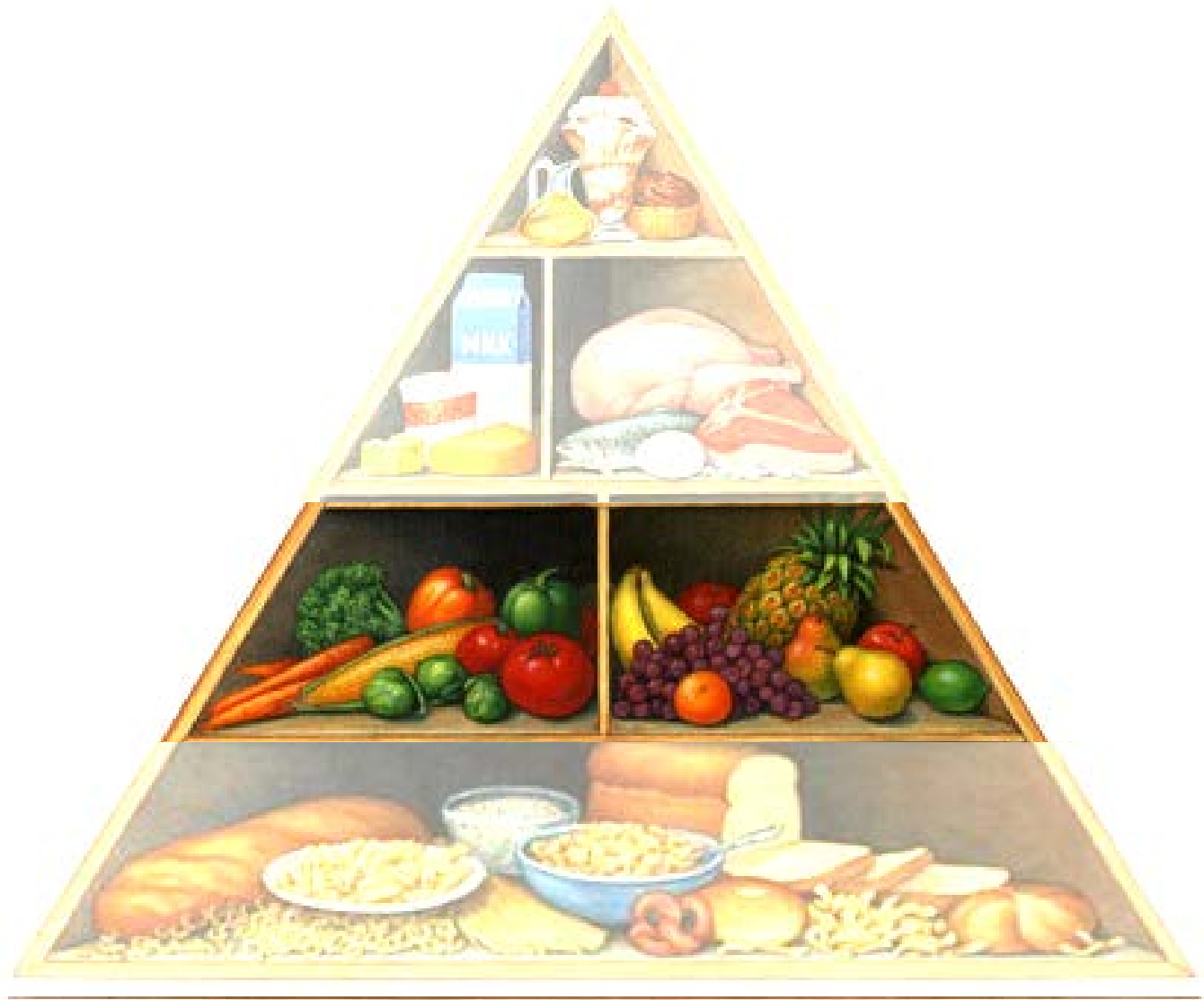
Угљени  
хидрати

Моносахариди

Дисахариди

Олигосахариди

Полисахариди



# Моносахариди



**Моносахариди** или прости шећери су алдехиди или кетони полихидроксилних алкохола (са најмање две хидроксилне групе), који се процесом хидролизе не могу раставити на простије шећере.

- Из групе моносахарида (нарочито у воћу и поврћу) најзаступљеније су хексозе и то глукоза и фруктоза.
  - **Глукоза**, позната и као декстроза, крвни шећер или грожђани шећер (грч. *glykys*-сладак) је широко заступљен у воћу, али и у многим другим биљкама. Основни је извор енергије и представља несумњиво најважнији шећер за живу ћелију огромне већине организама.
  - **Фруктоза** (лат. *fructus*-воће) или воћни шећер је најслађи природни шећер, а поред воћа налази се и у многим врстама поврћа. Нпр у меду се налазе подједнаке количине глукозе и фруктозе.

# Подела моносахарида

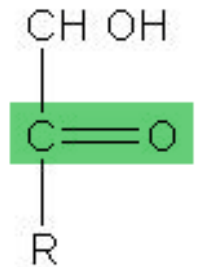
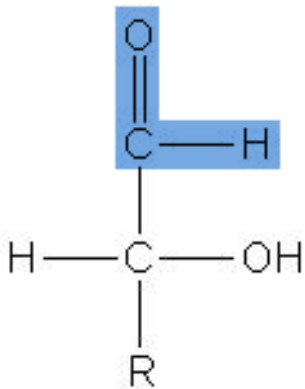


## према карбонилној групи

Моносахариди

Алдозе

Кетозе

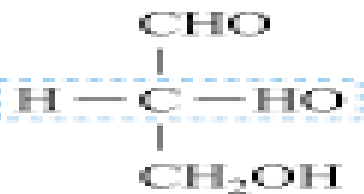


# Подела моносахарида

према броју угљеникових атома

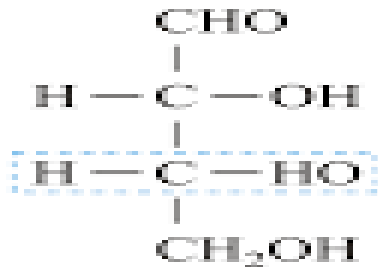
Моносахариди

Триозе



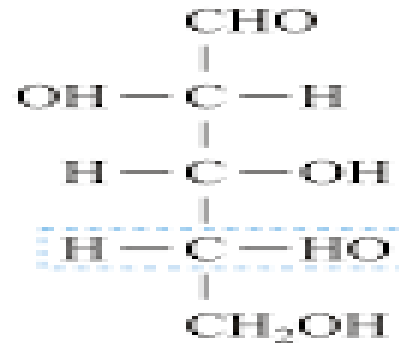
D-gliceraldehid

Тетрозе



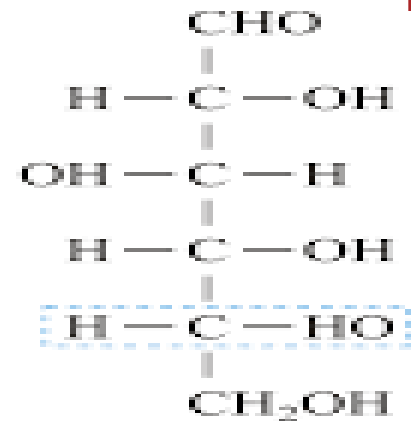
D-eritroza

Пентозе



D-arabinoza

Хексозе



D-glukoza



# Дисахариди

Дисахариди су шећери састављени од две исте или различите моносахаридне јединице међусобно повезане глицозидном везом.

- Редукујући дисахариди - најраспрострањенији представници: малтоза, лактоза и целобиоза.
- Нередукујући дисахариди - најпознатији представник: сахароза.
  - **Лактоза** се састоји од молекула  $\beta$ -D-галактозе и  $\beta$ -D-глукозе који су везани преко  $\beta$ 1-4 гликозидне везе. Лактоза сачињава око 2-8% чврсте супстанце у млеку.
  - **Сахароза** је позната и као конзумни, тршчани или репин шећер. Њеном хидролизом настаје инвертни шећер који представља еквиоларну смешу глукозе и фруктозе.

# Подела дисахарида

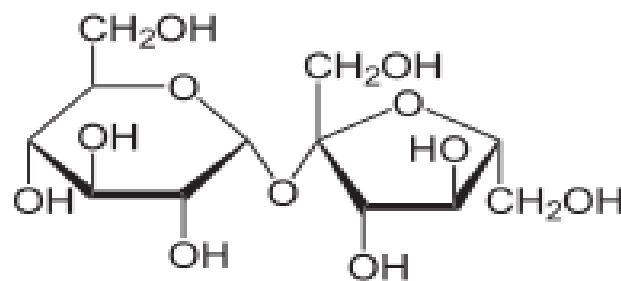
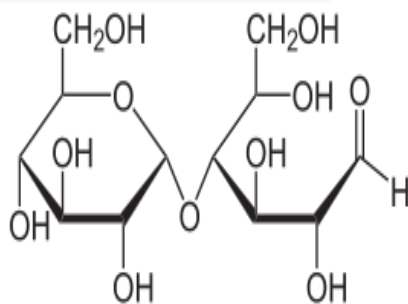
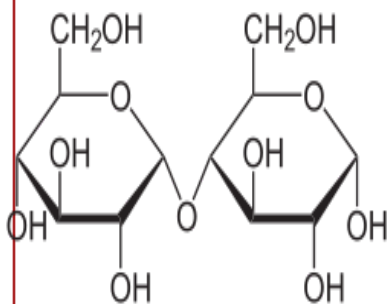


према начину грађења везе

Дисахариди

Редукујући

Нередукујући



малтоза

сахароза

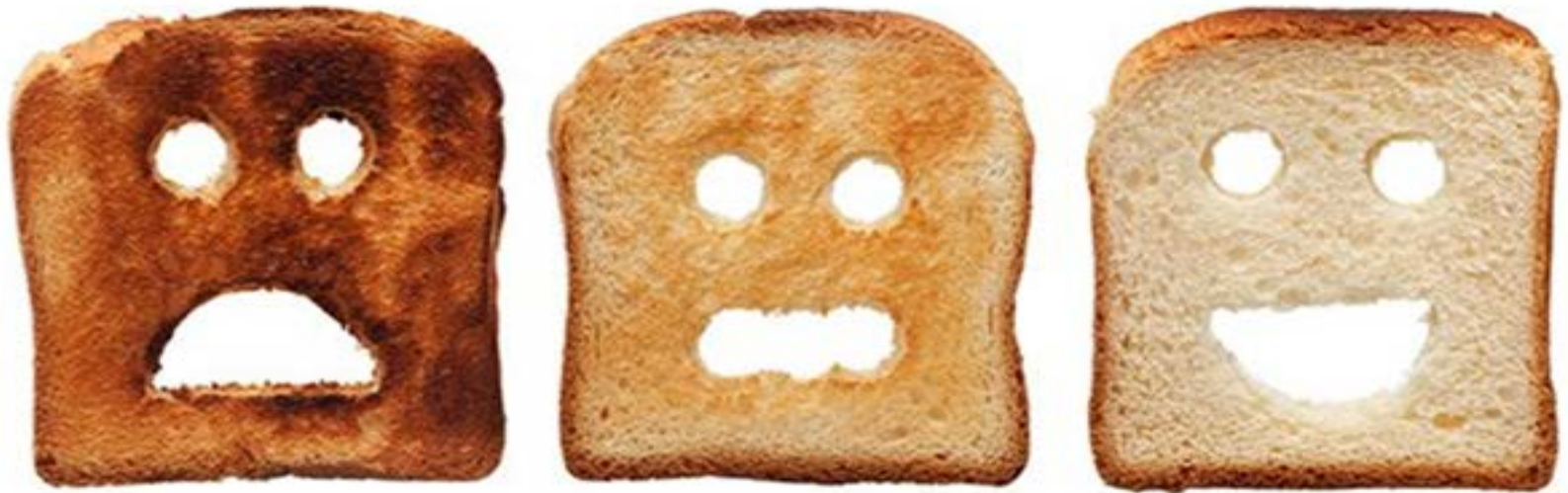
# Значај редукујућих шећера



Мајардове реакције: реакције неензиматског тамњења које се одигравају између слободних аминокиселина и карбонилних група, односно између шећера и аминокиселина.

Мајардове реакције су од изузетног значаја за формирање боје, ароме и текстуре одређених производа: пржење кафе, боја и текстура хлеба, тоста и хрскавих пекарских и кондиторских производа

# Акриламид!



Није могуће у потпуности спречити настанак акриламида, већ је основни циљ смањење његовог садржаја на прихватљив ниво!



# Полисахариди



**Полисахариди** настају кондензацијом великог броја истих моносахарида или различитих моносахарида.

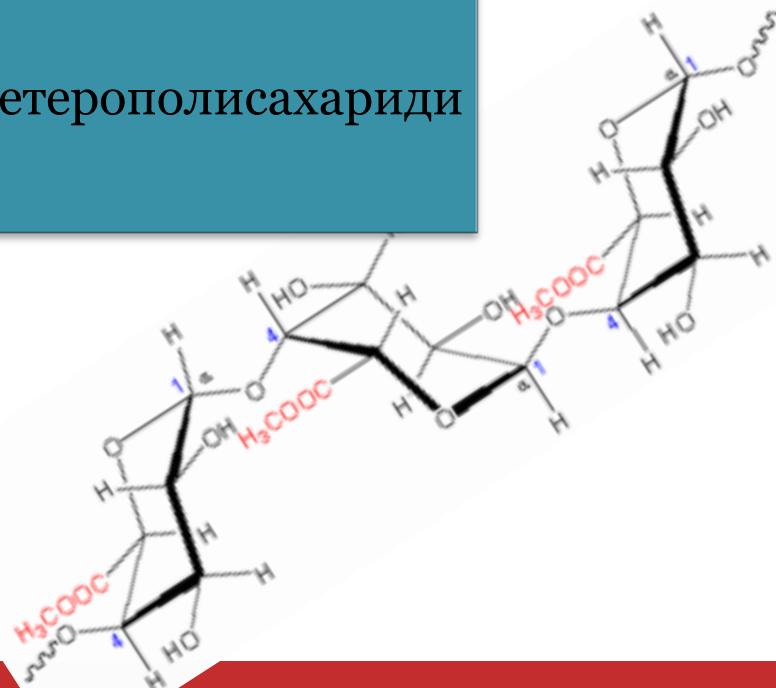
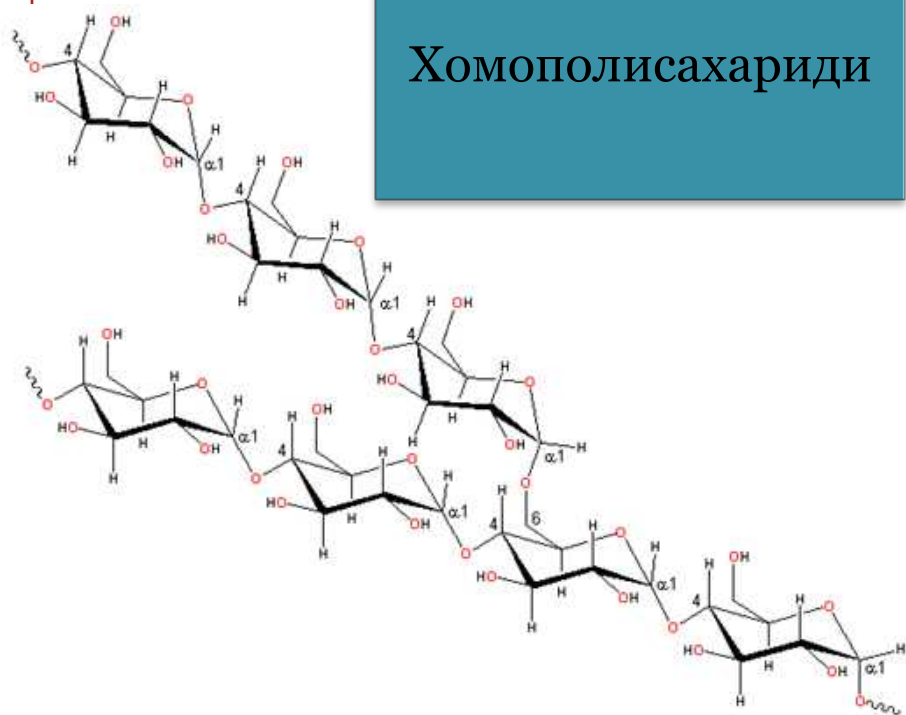
- Од хомополисахарида најзаступљенији су скроб и целулоза.
  - **Скроб** је полисахарид који се састоји од великог броја глукозних јединица. Накупља у кртолама, семенкама и плодовима у облику микроскопских гранула. Скробна зрна се састоје од две субјединице различите грађе: амилозе и амилопектина чији је релативни удео условљен пореклом скроба, а најчешће је изражен односом 1:3.
  - **Целулоза** је најзаступљенији угљени хидрат у природи. По својој структури слична је амилози. Учествује у изградњи потпорних ткива код биљака и представља главну структурну компоненту ћелијског зида биљних ћелија. Иако човек не поседује ензиме за разлагање целулозе, она има значајну улогу у исхрани јер подстиче перисталтику црева и елиминацију цревног садржаја
- Од хетерополисахарида најприсутније су пектинске материје.
  - **Пектинске материје** су слабо кисели хетерополисахариди који представљају комплекс деривата угљених хидрата. Као и скроб и целулоза, и пектинске материје су присутне у свим биљкама. За разлику од скроба, чија је основна функција акумулација енергије, пектинске материје и целулоза су одговорне за структурне особине биљке. Као и за целулозу, човек нема ензиме за разградњу пектинских материја, тако да оне представљају јако добар "чистач" организма.

# Подела полисахарида

Полисахариди

Хомополисахариди

Хетерополисахариди





# Примена





# Влакна



- Храна се, поред састојака које организам вари и искоришћава, састоји и од састојака за које се сматрало да нису неопходни човеку и који су названи прво „баласним материјама“ хране. Пошто се не варе и не дају енергију, сматрало се да су непотребни и чак да их треба уклонити да би се повећала сварљивост и смањило оптерећење органа за варење. Данас се зна да имају велики значај у исхрани и зову се „дијетна влакна“ (сирова влакна, биљна влакна, прехранбена влакна).
- Дијетна влакна су остаци ћелија биљака, отпорни на хидролизу ензимима хуманог дигестивног тракта, али се делимично хидролизују од стране бактеријских колона (најдужи део дебелог црева) .
- Целулоза,
- Хемицелулоза,
- Лигнин,
- Пектини,
- Биљне гуме и слузи (припадају групи хидроколоида),
- Полисахариди морских алги,
- Несварљиви скроб и несварљиви олигосахариди,
- Хитин

# Извори влакна



- Најважнији извор дијетних влакана су житарице и производи од житарица (хлеб, пециво, и други производи). Влакана у знатној количини има и у воћу и поврћу.
- Спољашње површине зрна житарица, легуминоза и воћа, богатија је дијетним влакнима него унутрашњост. То је један од разлога зашто се препоручује коришћење интегралних житарица, неољушћеног воћа и поврћа кад год је то могуће.

## Најбогатији извори:

- ✓ пшеничне мекиње, пахуљице, производи од целог зрна пшенице,
- ✓ коренасто поврће,
- ✓ овсене мекиње и пахуљице,
- ✓ поједино воће
- ✓ јечмене мекиње и пахуљице,
- ✓ легуминозе.



# Влакна



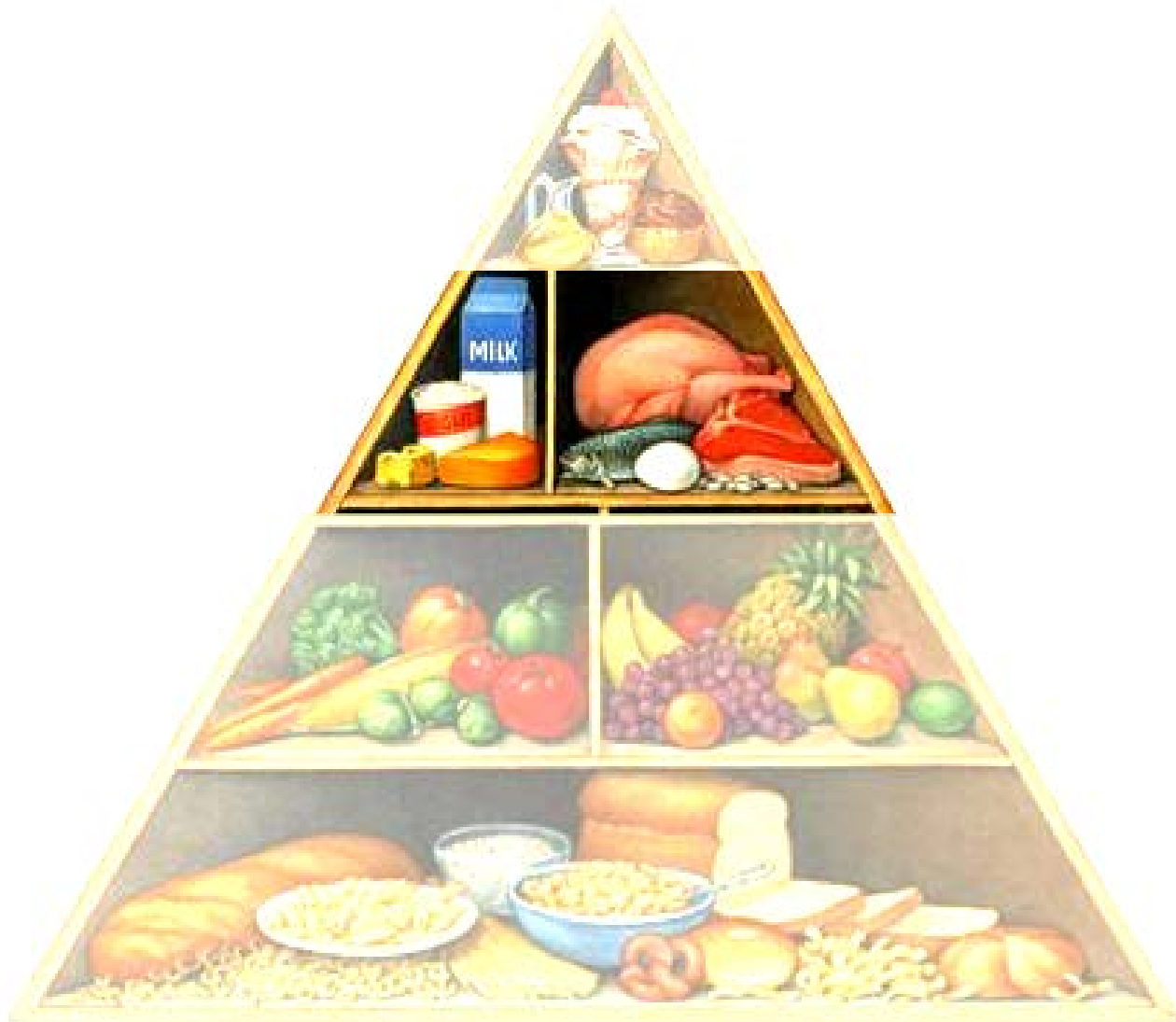
Многа научна истраживања у свету указују на то да дијетна влакна имају изузетно значајну улогу у исхрани човека и да њихова правилна употреба делује превентивно на настанак низа болести. У експерименталним студијама доказано је да:

- растворљиве фракције влакана (пектинска и пектининска киселина, гуме и слузи из овсених и јечмених мекиња, из воћа) успоравају желудачно пражњење и интестинални транзит хране, смањују апсорпцију глукозе у крв (значајна су за регулисање шећера), везују жучне киселине и смањују ниво холестерола и триглицерида у крви,
- нерастворљива влакна (протопектин, целулоза, хемицелулозе и лигнин из пшеничних мекиња, производа од целог зрна житарица, поврћа) имају главну улогу у превенцији цревних поремећаја - “чистачи” црева (глутенске наслаге на цревима и др). Убрзавају интестинални транзит, повећавају фекалну масу и имају улогу у превенцији гојазности и појединих гастроинтести-налних обољења

# Препоруке минималног уноса влакана



Категорија (година)	Ж (грам)	М(грам)
<b>0 – 1</b>	<b>није утврђено</b>	<b>није утврђено</b>
<b>1 – 3</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<b>4 – 8</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>9 – 13</b>	<b>26</b>	<b>31</b>
<b>14 – 18</b>	<b>26</b>	<b>38</b>
<b>19 – 50</b>	<b>25</b>	<b>38</b>
<b>51+</b>	<b>21</b>	<b>30</b>
<b>труднице</b>	<b>28</b>	<b>-</b>
<b>дојиље</b>	<b>29</b>	<b>-</b>



# ПРОТЕИНИ





# ПРОТЕИНИ



- **Протеини** (грч. *proteos* - први, најважнији) су високомолекуларна органска једињења углавном колоидних особина, и представљају једне од најважнијих састојака живе материје.
- Њихову основу представља полипептидни ланац, у коме су **аминокиселине** поређане одговарајућим редом и међусобно повезане пептидним везама.
- Поред аминокиселина, у састав одређених (сложених) протеина улазе и неке **непротеинске компоненте**, као што су угљени хидрати, липиди, нуклеинске киселине, метали итд.
- Број аминокиселина које улазе у састав протеина је 20-22, и њиховим различитим (генетски условљеним) комбинацијама настаје огроман број протеина.

# Подела протеина

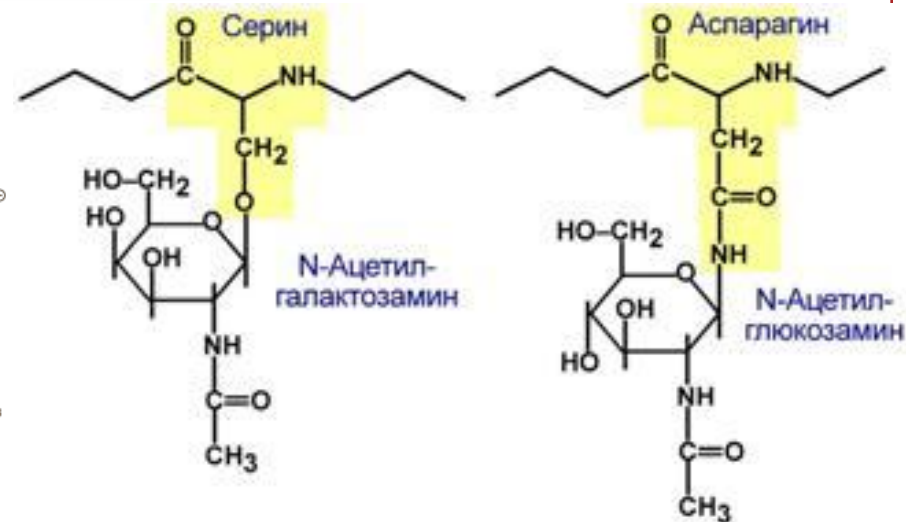
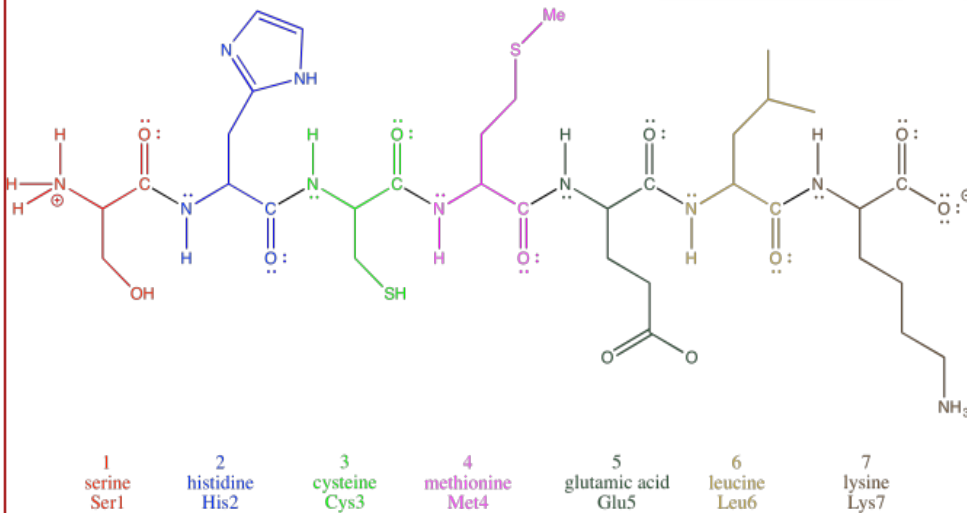


## према саставу

Протеини

Прости

Сложени





# Аминокиселине

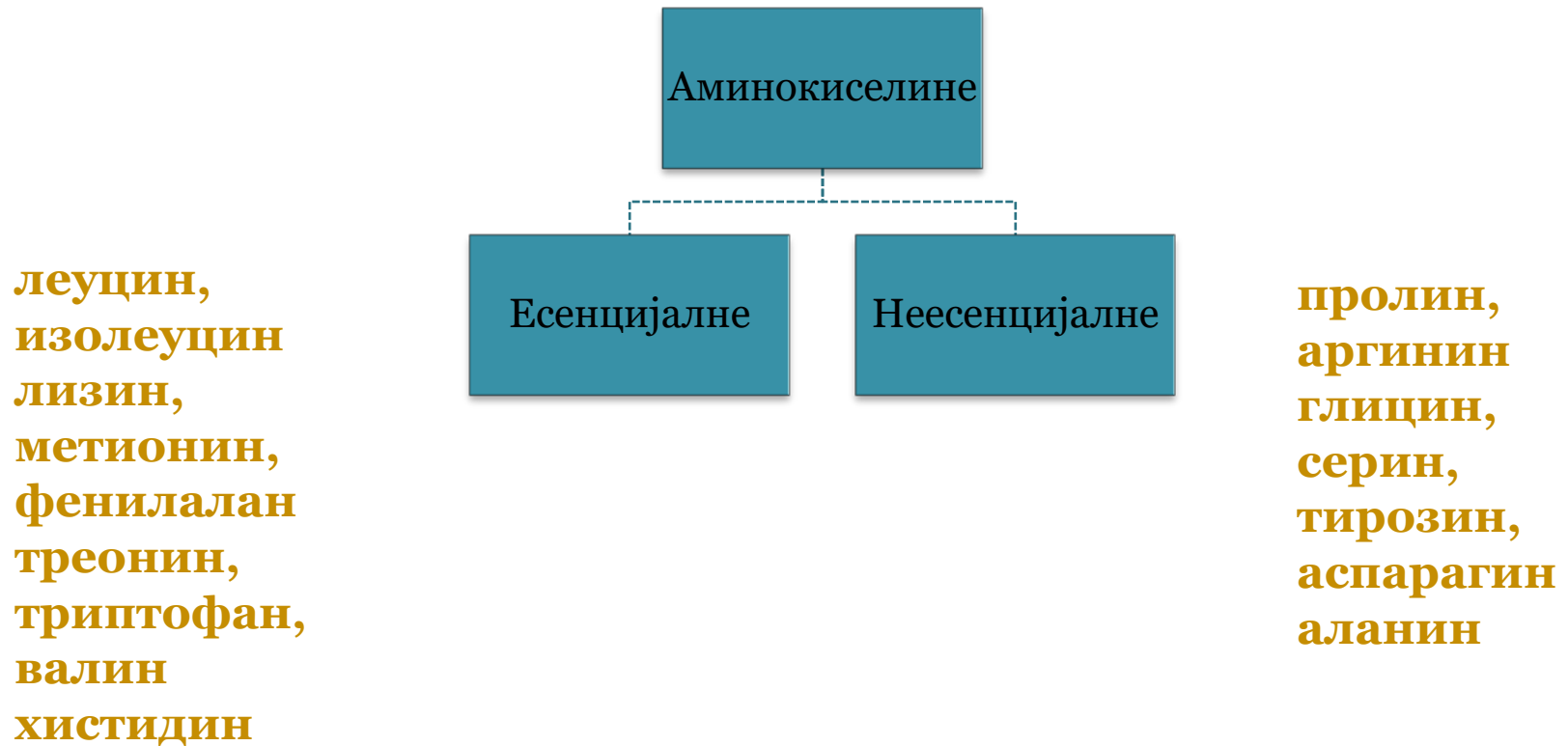


- Према способности људског организма да их синтетизује, аминокиселине се могу поделити на:
  - **есенцијалне** (незаменљиве), које организам не може да синтетише и које морамо да уносимо храном и
  - **неесенцијалне** (заменљиве) које организам сам синтетише.
- Аминокиселински састав сваког протеина се разликује и представља најважнију карактеристику сваког протеина, која служи као критеријум за одређивање његове биолошке вредности у исхрани.
- Са нутритивног аспекта, биљни протеини су мање вредни од животињских, јер се у њиховом саставу не налази већи део есенцијалних аминокиселина.

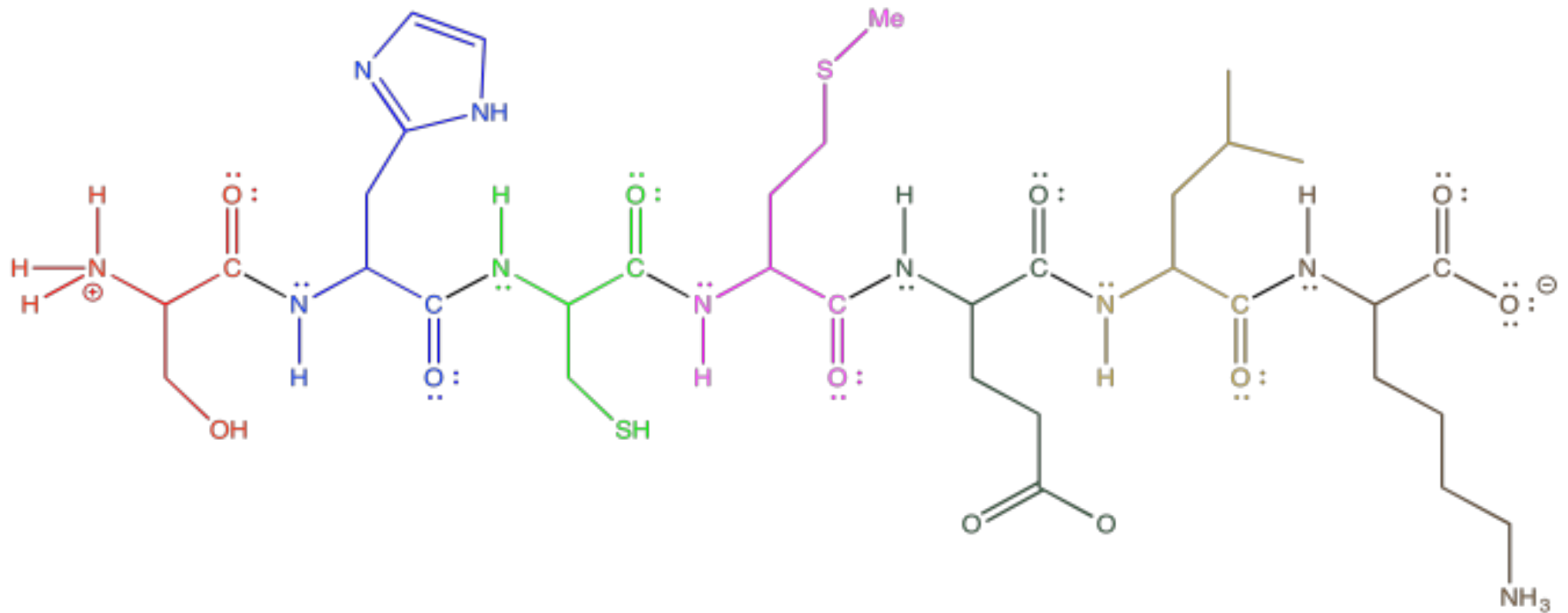
# Подела аминокиселина



према способности људског организма да их синтетизује



# Прости протеини



1  
serine  
Ser1

2  
histidine  
His2

3  
cysteine  
Cys3

4  
methionine  
Met4

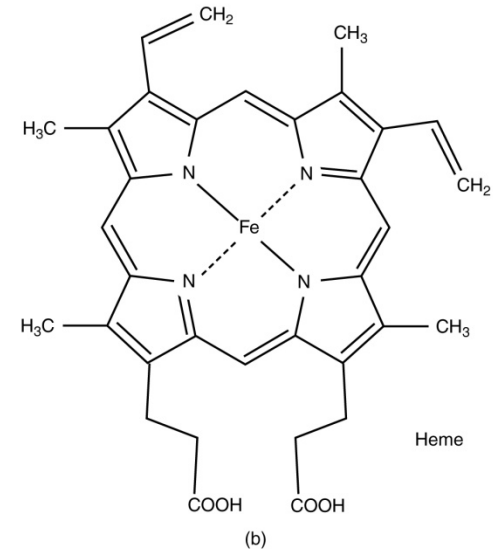
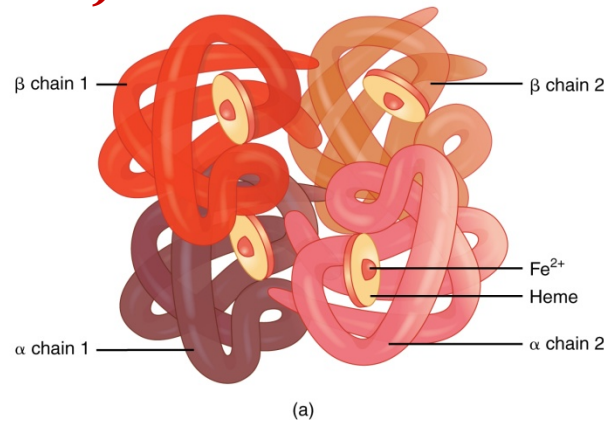
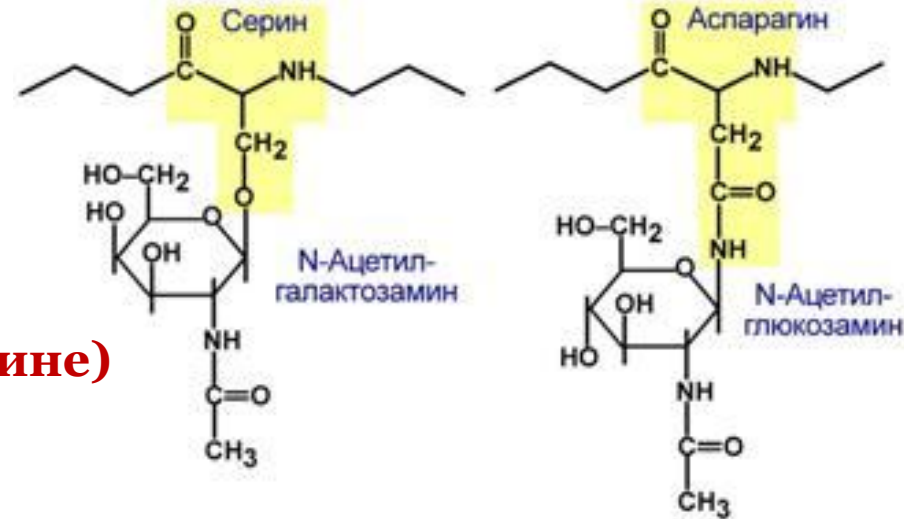
5  
glutamic acid  
Glu5

6  
leucine  
Leu6

7  
lysine  
Lys7

# Сложени протеини

- нуклеопротеини (нуклеинске киселине)
- гликопротеини (угљени хидрати)
- фосфопротеини (фосфорна киселине)
- липопротеини (масне киселине)
- хромопротеини (боја)



# Подела протеина



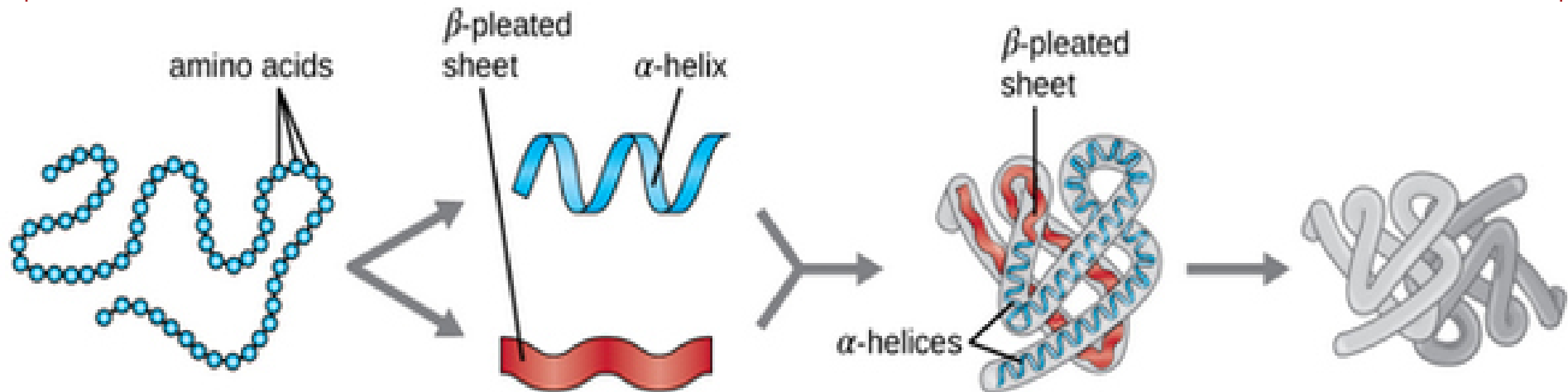
према сложености организације молекула:

**ПРИМАРНА**

**СЕКУНДАРНА**

**ТЕРЦИЈАРНА**

**КВАТЕРНАРНА**



## Primary Protein Structure

Sequence of a chain of amino acids

## Secondary Protein Structure

Local folding of the polypeptide chain into helices or sheets

## Tertiary Protein Structure

three-dimensional folding pattern of a protein due to side chain interactions

## Quaternary Protein Structure

protein consisting of more than one amino acid chain

# Значајне промене на протеинима



## Денатурација

Услед повишене температуре  
и/или  
Услед промене рН вредности  
долази до ...



## Коагулација

- нарушавање терцијарне, а делимично и секундарне структуре протеина
- формирање агрегата и повећање колоидних честица, па долази до





# МАСТИ





# МАСТИ



- По свом саставу масти су естери масних киселина и алкохола глицерола, а при собној температури могу да буду у течном или чврстом агрегатном стању.
- Масти
  - дају енергију (9 kcal/g)
  - важан извор витамина (А, Д, Е и К)
  - извор есенцијалних масних киселина
  - осигуравају нормално функционисање организма
  - учествују у изградњи и одржавању структуре ћелија
  - служе у синтези антитела и неких хормона
  - служе као извор топлоте и штите тело од екстремних температура
  - побољшавају укус хране
  - успоравају варење хране
  - утичу на ниво холестерола у крви

# Улога масти

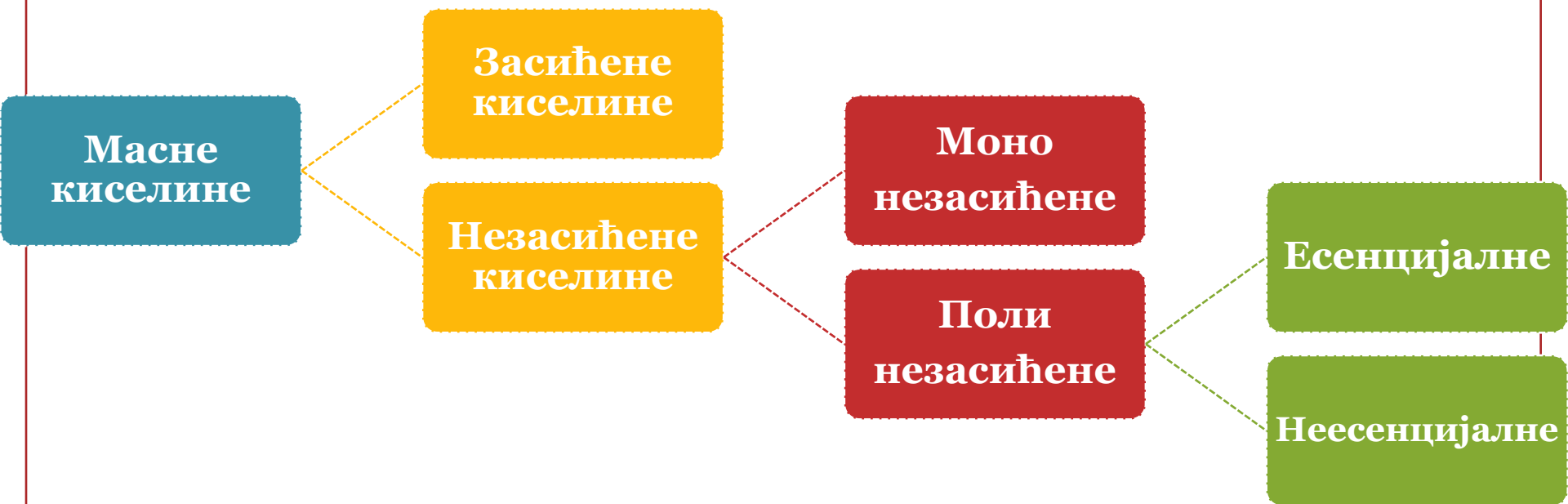
**ГРАДИВНА** – фосфолипиди граде ћелијске мембране; холестерол који припада стероидима (деривати масти) такође учествује у изградњи ћелијске мембране.

**ЕНЕРГЕТСКА** - (резерве енергије - КЕТОГЕНЕЗА, КЕТОЗА – у случају дуготрајног гладовања стварањем кетонских тела из масти, наше тело добија алтернативни извор енергије)

**РЕГУЛАТОРНА** – хормони (стероидне структуре) - довољан унос масти је неопходан за хормонски баланс. Стероидни хормони човека су полни хормони и хормони коре надбубрежне жлезде, док су остали хормони углавном протеини или деривати аминокиселина.

**ТРАНСПОРТНА** - витамини растворљиви у мастима – липосолубилни (А, Д, Е, К), у организам се уносе преко намирница које садрже масти. Апсорпција, метаболизам и складиштење ових витамина, такође је везано за метаболизам и депое масти у организму.

**СЕНЗОРНА** – састојак хране – утичу на укус производа/јела, а успоравају варење и одлажу престанак осећаја ситости



# Засићене масне киселине



- Засићене масноће су при собној температури обично у чврстом агрегатном стању, а налазе се у производима животињског порекла, као што је маслац, млеко, месо, те у кондиторским и пекарским производима.
- Засићене масне киселине подижу ниво лошег холестерола у крви и због тога је потребно посебно пазити на њихов унос.
- Превелик унос засићених масних киселина и трансмасних киселина повећава ризик од болести срца и крвних судова, атеросклерозе, дијабетеса, упалних процеса, гојазности и неких облика рака.

# Незасићене масне киселине



- Моно и полинезасићене масне киселине су у течном агрегатном стању при собној температури.
- Оне подижу ниво доброг холестерола у крви а смањују ниво лошег холестерола.
- Најпознатији извор мононезасићених масних киселина је маслиново и уље од репице.
- Када говоримо о полинезасићеним масним киселинама, разликујемо  $\omega$ -3 и  $\omega$ -6-масне киселине. Омега-6 масне киселине (линолна и арахидонска) налазе се у биљним уљима, а омега 3-масне киселине (линоленска) можемо пронаћи у риби и рибљем уљу.
- То су есенцијалне киселине, што значи да морамо да их унесемо храном јер организам не може сам да их синтетизује.

# Незасићене масне киселине



- Транс масне киселине, иако спадају у групу незасићених масних киселина, подижу ниво лошег холестерола у крви, а истовремено смањују ниво доброг холестерола у крви, стога је посебно важно пазити на њихов унос.
- Оне могу бити у малој количини природно присутне у намирницама (млечни производи, месо), а настају и приликом процеса хидрогенизације биљних уља приликом производње неких намирница.

# Промене на мастима од значаја



# Ужеглот



## Физички

- Светлост
- Температура
- Слободна површина

## Хемијски

- Тешки метали
- Кисеоник

## Биолошки

- Микроорганизми
- Ензими



# НУТРИЈЕНТИ



МИКРОНУТРИЈЕНТИ

Витамини

Минерали

# ВИТАМИНИ



- Витамини су органске супстанце које су у малим количинама неопходне за правилно извођење метаболизма, а током своје еволуције човек је изгубио гене за њихову синтезу па их мора уносити одговарајућом храном.

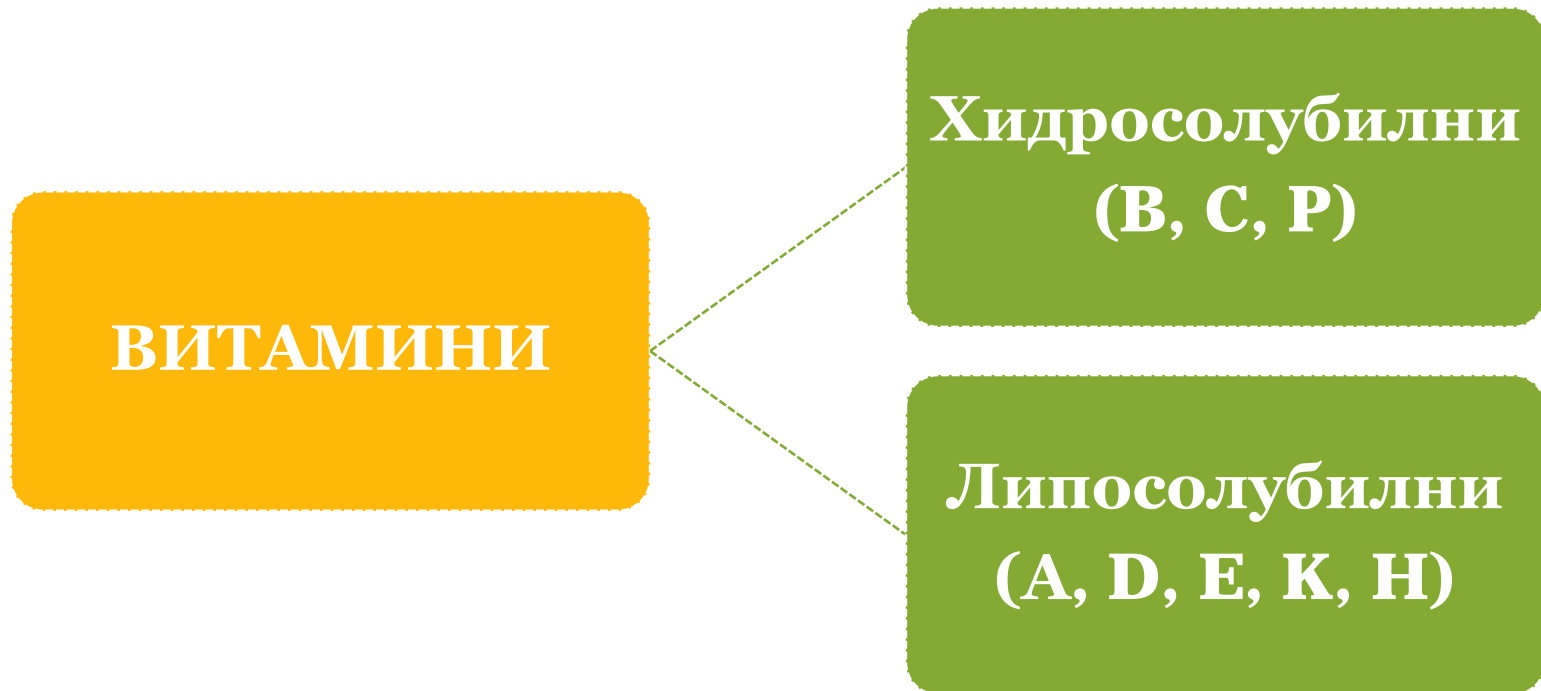
## Улоге витамина

- служе као простатичне групе неких ензима,
- учествују у биолошким синтезама,
- учествују у трансформацијама и
- одржавају физиолошки вредне равнотеже.

# Подела витамина



према растворљивости



Потребе за витаминима се мере у  $\mu\text{g}$  или  $\text{mg}$  или у интернационалним јединицама (IU).  
Њихова апсорпција у људском телу зависи од уноса хране.

ВИТАМИН	ИЗВОР	ДНЕВНА ПОТРЕБА
$\beta$ -karoten provitamin (A)	Шаргарепа, спанаћ, салата, диње, кајсије, наранџе	5000-10000 IU (3-6 mg)
B <sub>1</sub>	Житарице, производи житарица, воће и поврће, орашasti плодови	1-1,5 [mg]
B <sub>2</sub>	Броколи, спанаћ, житарице	1,2-1,8 [mg]
B <sub>3</sub>	Зелено поврће	13-20 [mg]
B <sub>5</sub>	Махунарке, воће и поврће	5-10 [mg]
B <sub>6</sub>	Житарице, воће и поврће	1,5-2 [mg]
B <sub>7</sub>	Банане, печурке, шаргарепа	20-30 [mg]
B <sub>9</sub>	Зелено поврће, квасац, орашasti плодови	180-250 [mg]
B <sub>12</sub>	Риба, плодови мора, сиреви	2-2,4 [mg]
C	Броколи, парадајз, кисели купус, поморанџа, лимун, киви, боровница	60-200 [mg]
D	Житарице	400 IU
E	Биљна уља, семенке	Savet lekara
K	Зелено поврће, житарице	60-80 [mg]

# ВИТАМИН Б



- **Витамини Б-комплекса су:**

- **Б1 (тиамин):** игра кључну улогу у метаболизму помажући претварање хранљивих материја у енергију. Храна богата овим витамином је свињетина, семе сунцокрета и пшеничне клице. ПДУ **1,2 mg**
- **Б2 (рибофлавин):** помаже претварању хране у енергију и делује као антиоксидант. Храна богата рибофлавином укључује органска меса, говедину и печурке. ПДУ **1,3 mg**
- **Б3 (ниацин):** ж игра улогу у ћелијској сигнализацији, метаболизму и производњи ДНК. Храна богата ниацином укључује пилетину, туњевину и сочиво. ПДУ **15 mg**
- **Б5 (пантотенска киселина):** помаже организму да добије енергију из хране и укључена је у производњу хормона и холестерола. Цигерица, риба, јогурт и авокадо су добри извори овог витамина. ПДУ **5 mg**
- **Б6 (пиридоксин):** укључен у метаболизам аминокиселина, производњу црвених крвних ћелија и стварање неуротрансмитера. Лосос и кромпир су добри извори овог витамина. ПДУ **1,3 mg**
- **Б7 (биотин):** неопходан за метаболизам угљених хидрата и масти и регулише експресију гена. Квасац, јаја, лосос, сир и цигерица су међу најбољим изворима биотина. ПДУ **30µg**
- **Б9 (фолати):** потребан за раст ћелија, метаболизам аминокиселина, формирање црвених и белих крвних зрнаца и одговарајуће дељење ћелија. Може се наћи у хранама попут лиснатог поврћа, цигерице и пасуља или у додацима као што је фолна киселина. ПДУ **400µg**
- **Б12 (кобаламин):** најпознатији од свих витамина групе Б, од виталног значаја за неуролошку функцију, производњу ДНК и развој црвених крвних зрнаца. Б12 се природно налази у животињским изворима попут меса, јаја, морских плодова и млечних производа. ПДУ **2,4µg**

ПДУ - препоручен дневни унос (*eng* RDI)

# ВИТАМИН Ц



- аскорбинска киселина је витамин растворљив у води
- најјачи антиоксиданс међу витаминима
- многе улоге у организму
  - у апсорпцији хране (калцијум, гвожђе, фолна киселина),
  - стварање колагена,
  - синтеза и продукција стероидних хормона - антиинфламаторно дејство,
  - синтеза неуротрансмитера
  - повећава моћ фагоцита и тако директно делује на бактерије,
  - смањује инциденцу карцинома, нарочито желуца.
- при недостатаку долази до
  - скорбута

## дневне потребе

- 60 до 500 mg.





# ВИТАМИН А

- ретинол
- "заштитник целог организма"
- улога
  - неопходан је за стварање колагених ткива у току раста,
  - заштитно дејство против општих и локалних инфекција,
  - важан је за процес одржавања визуелног циклуса и адаптацију ока на сумрак,
  - обнављање епитела слузница и епидерма коже,
  - одржавање менструалног циклуса,
  - окоштавање и формирање зуба,
  - за нормалну функцију жлезда, органа за варење и јетре,
  - снижава ниво холестерола код атеросклеротичних пацијената.
- при недостатку долази до
  - осетљивости на инфекције
  - сушење коже,
  - опадање косе,
  - појава ноћног слепила (кокошије слепило), смањења оштрине вида
  - повећање осетљивости на светлост,
  - у дечијем узрасту долази до успоравања раста и развоја костију
- дневне потребе
  - 0,8 до 1,0 mg.



# ВИТАМИН Д



- калциферол, есенцијални витамин растворљив у мастима који се може произвести након правилног излагања сунчевој светлости
- витамин који потпомаже
  - бољу апсорпцију калцијума и фосфора у организму, одржавање нормалног нивоа у крви
  - у изградњи и одржавању здравља костију.
  - способност да делује директно на имунолошки одговор организма.
- Главни облици витамина Д важни за човека су.
  - Витамин Д2 (ергокалциферол, извор биљке изложене УЉ)
  - Витамин Д3 (колекалциферол, извор живот.пореkla)
- Озбиљан недостатак доводи до
  - недовољне минерализације новонасталих костију
  - рахитиса код деце и остеопорозе код одраслих.
  - кости могу постати меке, танке и ломљиве.
  - чешћим обољевањем од вирусних инфекција,
- Препоручене количине
  - 400 – 800 IU





# ВИТАМИН Е



- име за групу масних растворљивих једињења са антиоксидативним деловањем.
- природни витамин Е постоји у осам хемијских облика
  - алфа-, бета-, гама-, делта-токоферол и
  - алфа-, бета-, гама- и делта-токотриенол
- улога у организму
  - инхибира оксидацију холестерола липопротеина ниске густине кључни за атеросклерозу
  - повољно делује код свих стања праћених повећаним оксидативним стресом
  - спречавање коронарне болести срца
  - штити организам од слободних радикала
  - Превенција настанка крвних угрушака – тромбова
  - превенцијасрчаног удара или венске тромбоемболије
  - штити плућа
- његов недостатак доводи
  - до појаве катаракте
- Препоручене количине
  - 15 mg



# ВИТАМИН К



- липосолубилни витамин
- познат као коагулацијски (К у називу), односно антихеморагични витамин, јер има важну улогу у **згрушавању крви**.
- у природи се налази у два облика: као К1 и као К2, а синтетским путем добијени су К3, К4 и К5.
  - К1 уносимо у организам путем хране,
  - К2 синтетишу бактерије из групе коли у танком цреву.
- неопходан за
  - покретање синтезе најважнијих фактора коагулације
  - за спречавање крварења.
- недостатак може резултовати
  - хеморагичним болестима.
- Дневне потребе
  - око 300  $\mu\text{g}$ .



# МИНЕРАЛНЕ МАТЕРИЈЕ



- У заштитне материје спадају и минералне материје, које као неорганске елементе човек не синтетише већ их мора уносити храном.
- Важна је њихова концентрација као и међусобни однос. Њихов недостатак може бити узрок многих болести (настанка срчаних обољења, малигних болести, дијабетеса или повишеног крвног притиска).
- **Макроелементи - калцијум, фосфор, калијум, натријум, магнезијум, сумпор, хлор и силицијум**
- **Микроелементи - гвожђе, цинк, јод, селен, бакар, манган, хром**

# Подела минерала



по заступљености и потребама човека

Минералне  
материје

Микроелементи

Fe, Zn, Cu, Co, I,  
Mn, Cr, Se

Макроелементи

K, Ca, Na, P, Mg,  
S, Si, Cl

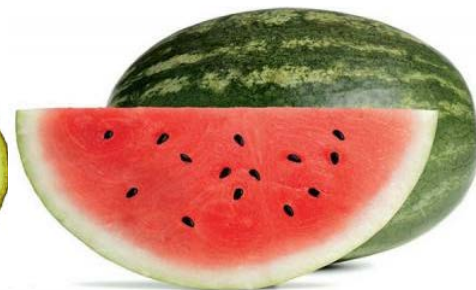


# КАЛЦИЈУМ

- најзаступљенији минерал у телу
- од виталног значаја за
  - јаке кости
  - зубе
  - одржавање здравих крвних судова
  - регулисање крвног притиска
- неадекватан унос може изазвати
  - остеопорозу или калцификацију крвних судова
- препоручена дневна доза
  - 700 – 1300 mg



# КАЛИЈУМ



- електролит
- неопходан за очување здравља

- мозга,
- срца,
- бубрега и
- мишићног ткива



- услед недостатка могу се јавити бројне здравствене тегобе

- умор, несвест
- слабости мишића,
- утрнулост, пецкање
- убрзани рад и лупање срца,
- анемија и
- јаке главобоље.



- препоручена дневна доза

- 4700 mg





# НАТРИЈУМ



- у нашем организму
  - регулише количину крви,
  - крвни притисак,
  - осмотску равнотежу,
  - учествује у стварању хлороводоничне киселине у желуцу,
  - у функцији неурона,
  - у регулацији нервно–мишићне надражљивости.
- недостатак натријума у организму узрокује
  - хипонатремију – поремећена равнотежа електролита.
  - мучнина, повраћање,
  - главобоља,
  - летаргија,
  - немир,
  - мишићна слабост,
  - губитак апетита,
- смањену количину може узроковати
  - губитак соли излучивањем због употребе диуретика; дијарејом и знојењем ;
  - претеран унос воде, без уноса натријума;



•дневне потребе  
око 1500 mg

# МАГНЕЗИЈУМ

- есенцијалан макроелемент
- одговоран за
  - везивање калцијума за кости,
  - смањење ризика можданог и срчаног удара
  - смањење ризик адобијања дијабетеса
  - ублажавање последица остеопорозе
  - за редукцију стреса, анксиозности и главобоља/блажих облик мигрене, упале мишића и лигамената.
  - неадекватан унос може изазвати
    - грчеве, слабост мишића
    - менталне проблеме
    - остеопорозу
- препоруче дневни унос
  - 300 до 420 mg





# Храна пролази кроз различите фазе:



- **Варење**

Digestion starts with enzymes

released in the mouth

and continues in the stomach.

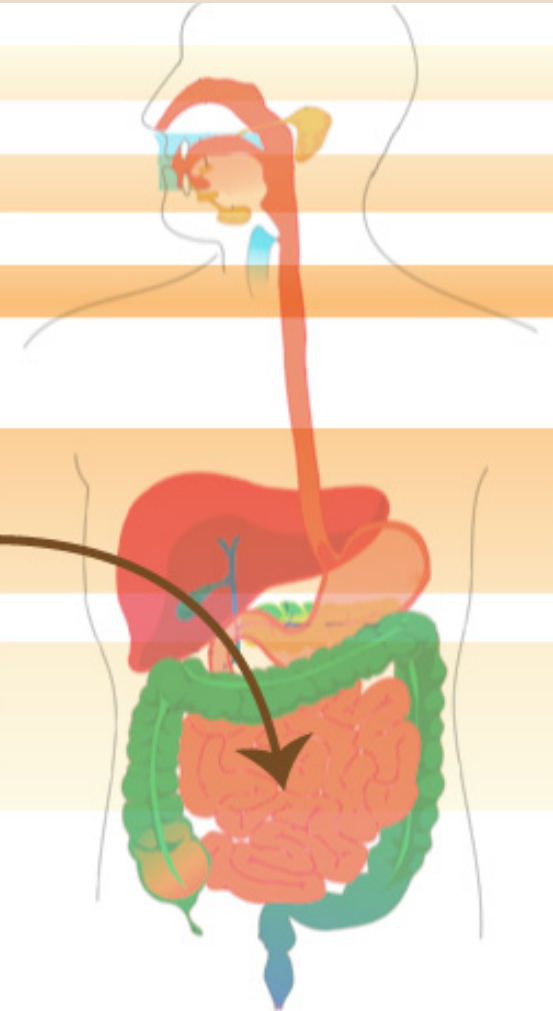
- **Апсорпција**

Nutrients are absorbed, mostly from the small intestine, into the blood-stream or lymph system

- **Сагоревање**

and then are processed by the appropriate organs and readied for absorption by the cells

where metabolism happens and generates energy.



# ВАРЕЊЕ



- Храна мора бити трансформисана да би организам могао искористити њене хранљиве супстанце. Варењем се остварује тај процес трансформације, који почиње у устима и доводи до физичких и хемијских промена структуре хране.
- Циљ варења је разлагање основних хранљивих састојака (угљених хидрата, масти и протеина) у простије хемијске супстанце, које путем крвотока хране ћелије у организму.
- а) Сви угљени хидрати се претварају у глукозу.  
б) Све масти се претварају у глицерин и у масне киселине.  
в) Сви протеини се претварају у аминокиселине.
- Стога, у цревном апарату добијамо мешавину глукозе, глицерина, масних киселина и аминокиселина, уз то још и витамина и минерала.

# АПСОРПЦИЈА



- Управо преко слузокоже танког црева, а посебно у његовим последњим наборима, у крвоток прелазе хранљиви састојци:  
глукоза,  
глицерин,  
масне киселине,  
аминокиселине,  
витамини,  
минерали и  
вода.
- Ту се одиграва процес којим организам регулише апсорпцију хранљивих супстанци.

# САГОРЕВАЊЕ



- Хранљиви састојци путем крвотока долазе до целија организма где бивају употребљени за различите телесне функције:
  1. **Раст организма**
  2. Стални процес **обнове и замене одређених органских ткива:**
    - Кожа
    - Коса
    - Нокти
    - Слузокожа која облаже унутрашњост шупљих органа
    - Црвена крвна зрнца
  3. **Стварање енергије.**

храна је гориво које делимично снабдева организам неопходном животном енергијом.

    - Сагоревање глукозе, то јест метаболизација, производи око **4 kcal/g**
    - Масне киселине које се добијају се при варењу масти користе се као богат извор енергије (око **9 kcal/g** сагореле материје). Вишак масних киселина, које организам није употребио као гориво, складишти се у облику масноћа.
    - Протеини служе за раст и обнову органских ткива. Вишак аминокиселина сагорева да би њихова енергија била искоришћена (**4 kcal/g**).

# Базални метаболизам



**Базални метаболизам** - минимална количина енергије која је неопходна за функционисање организма које потпуно мирује у лежећем положају са затвореним очима.

Величина зависи од телесне масе, телесног састава, узраста, пола, терморегулације, здравственог стања организма и др.

Базални метаболизам учествује са 60-75% у енергетској потрошњи и у пракси се израчунава на следећи начин

Узраст (год)	Мушкарци (kcal /дан)	Жене (kcal /дан)
0-3	60.9 x ТМ-54	61.0 x ТМ-51
3-10	22.7 x ТМ +495	22.5 x ТМ +499
10-18	17.5 x ТМ +651	12.2 x ТМ +746
18-30	15.3 x ТМ +679	14.7 x ТМ +496
30-60	11.6 x ТМ +879	8.7 x ТМ +829
>60	13.5 x ТМ +487	10.5 x ТМ +596

ТМ-телесна маса у килограмима

# Просечне енергетске вредности појединих материја које се у организмом уносе храном

Материја	kcal/g	kJ/g
Протеини	4	17
Масти	9	37
Угљени хидрати	4	17
Алкохол (етанол)	7	29
Полиоли	2,4	10
Органске киселине	3	13
<b>Влакна</b>	2	8

**1 kcal = 4.17 kJ**  
**1 kJ = 0.24 kcal**

*количина енергије потребна да температуру 1 килограма воде повиси за 1°C*

# Рачунска вежба



## **ОСНОВЕ ИЗРАЧУНАВАЊА ЕНЕРГЕТСКЕ ВРЕДНОСТИ**

# Просечне енергетске вредности појединих материја које се у организмом уносе храном



Материја	kcal/g	kJ/g
Протеини	4	17
Масти	9	37
Угљени хидрати	4	17
Алкохол (етанол)	7	29
Полиоли	2,4	10
Органске киселине	3	13
<b>Влакна</b>	<b>2</b>	<b>8,4</b>

**1 kcal = 4.167 kJ**

**1 kJ = 0.2388 kcal**



**Правилник о  
декларисању**

**Прилог 13**

**Конверзиони фактори**

Енергетска вредност која се наводи, израчунава се уз помоћ следећих конверзионих фактора :

Угљени хидрати	17 kJ/g	4 kcal/g
Полиоли	10 kJ/g	2,4 kcal/g
Протеини	17 kJ/g	4 kcal/g
Масти	37 kJ/g	9 kcal/g
Салатрими	25 kJ/g	6 kcal/g
Алкохол (етанол)	29 kJ/g	7 kcal/g
Органске киселине	13 kJ/g	3 kcal/g
Влакна	8 kJ/g	2 kcal/g
Еритрол	0 kJ/g	0 kcal/g

energija	kJ/kcal
masti	g
od kojih:	
- zasićene masne kiseline	g
- mononezasićene masne kiseline	g
- polinezasićene masne kiseline	g
ugljeni hidrati	g
od kojih:	
- šećeri	g
- polioli	g
- skrob	g
vlakna	g
proteini	g
so	g

**Навођење и приказивање  
нутритивне табеле  
са вредностима**

**Израчунавате**

**Познате  
вредности**

Састав намирнице		Енергија на 100 грама у kcal	Енергија на 100 грама у kJ
Маси	1,6 g	$1,6 \times 9 = 14,4$	$1,6 \times 37 = 59,2$
од тога засићене масне киселине	0,4 g	-	-
Угљени хидрати	78,9 g	$78,9 \times 4 = 315,6$	$78,9 \times 17 = 1341,3$
од којих шећери	0,6 g	-	-
Влакна	2,0 g	$2 \times 2 = 4$	$2 \times 8 = 16$
Протеини	7,3 g	$7,3 \times 4 = 29,2$	$7,3 \times 17 = 124,1$
Со	0,005 g	-	-
Енергија на порцију од 100 грама		<b>363,2</b>	<b>1540,6</b>
Енергија на порцију од 250 грама		<b><math>363,2 \times 2,5 = 908</math></b>	<b><math>1540,6 \times 2,5 = 3851,55</math></b>