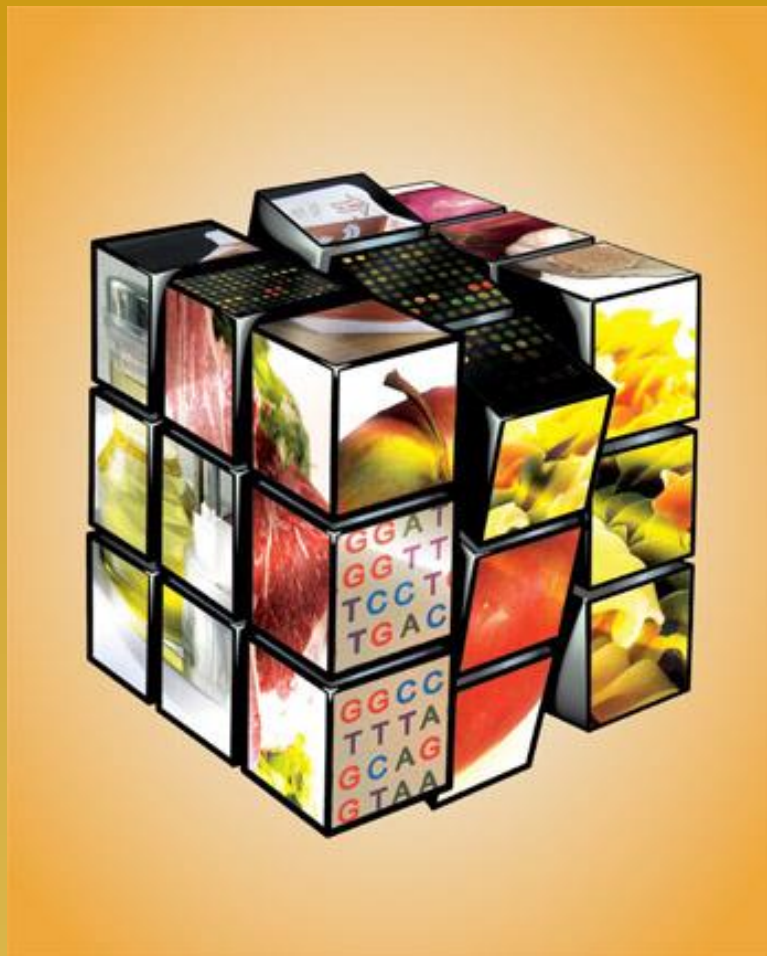
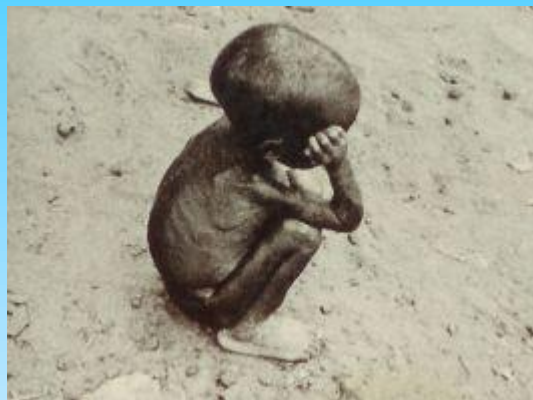


# OSNOVE PRAVILNE PREHRANE



**dr.sc. Tea Bilušić, red.prof.**  
Kemijsko-tehnološki fakultet  
Sveučilište u Splitu

**16. listopada – svjetski dan hrane**  
**Svjetska zdravstvena organizacija (WHO)**



***OSIGURATI HRANU ZA SVE!!***



grči liječnik **HIPOKRAT** (460. – 370. p. Krista):



*"medicinska znanost ne bi uopće bila otkrivena  
niti pronađena, i ne bi postala predmetom istraživanja  
kad bi isto jelo i piće odgovaralo i bolesnu i zdravu čovjeku".*

*"sve što putem prehrane unosimo u naš organizam  
gradi nas i mijenja, a o tome što smo unijeli ovisi naša  
snaga, naše zdravlje i naš život".*

**PREHRANA** – proces koji se zbiva od trenutka unošenja hrane do potpunog iskorištenja unešene hrane

**STUPANJ UHRANJENOSTI** – odraz procesa prehrane na zdravlje i radnju sposobnost organizma

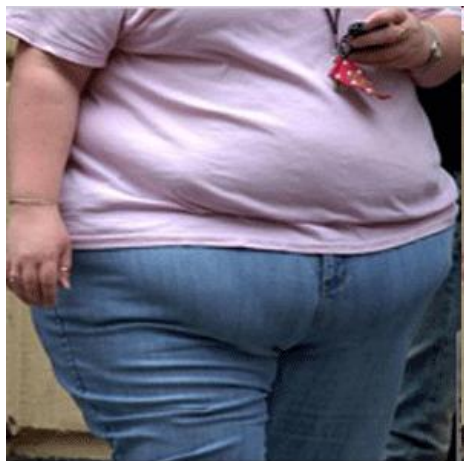


**ZDRAVLJE** – duševno i tjelesno (fizičko) stanje organizma uvjetovano pravilnim stanjem uhranjenosti i odsustvom svih drugih nenutricijskih bolesti

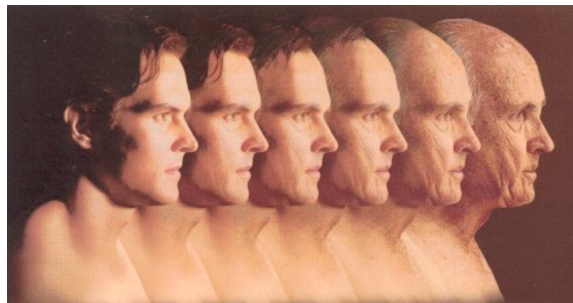




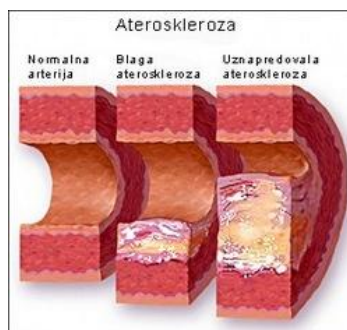
# Porast stope kroničnih oboljenja u razvijenim zemljama!



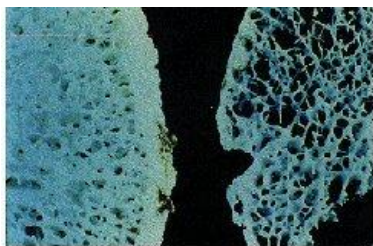
pretilost



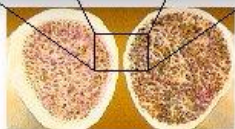
bolesti povezane sa starenjem

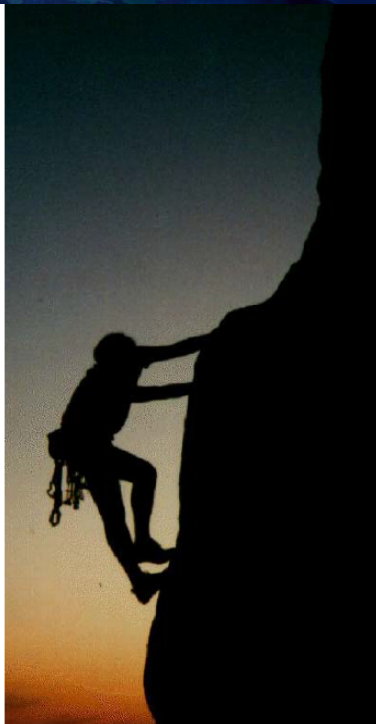


bolesti krvožilnog  
sustava



osteoporoza





## Mastering key challenges

- **Cancer, chronic and degenerative diseases gain importance in the context of the ageing population**
- **More than 70% of healthcare spending on chronic diseases**
- **Wanted: ways of keeping our healthcare costs stable and our healthcare systems running**
- **EU must catch up with global health innovation leaders and keep its biomedical industry**



**HORIZON 2020**

The EU Framework Programme for Research and Innovation

## Food & Healthy Diet

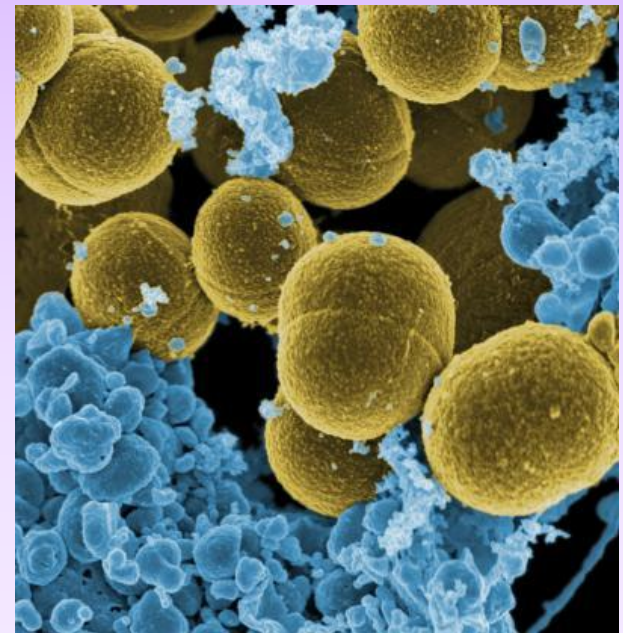
Consumers need to have access to safe, healthy, high quality and affordable food. The challenge is how to ensure that these basic human needs are met for optimal health and well-being, while protecting the environment and ensuring that the European food and drink industry is able to develop its full growth potential, provide new jobs, and remain competitive in the global market place.

Food and healthy diet research aims to generate new knowledge and innovation through activities that will address the following issues:



## ULOGA HRANE:

- osiguravanje energije za normalan rad organizma
- građevna uloga
- regulacija aktivnosti organizma:
  - rad srca
  - održavanje tjelesne temperature
  - kontrakcija mišića
  - kontrola ravnoteže vode u organizmu
  - zgrušavanje krvi
  - uklanjanje otpadnih tvari iz organizma
- povećanje otpornosti organizma na bolesti
- socijalna uloga
- psihološka uloga (zadovoljstvo, ljubav, sigurnost...)





## NUTRIJENTI:

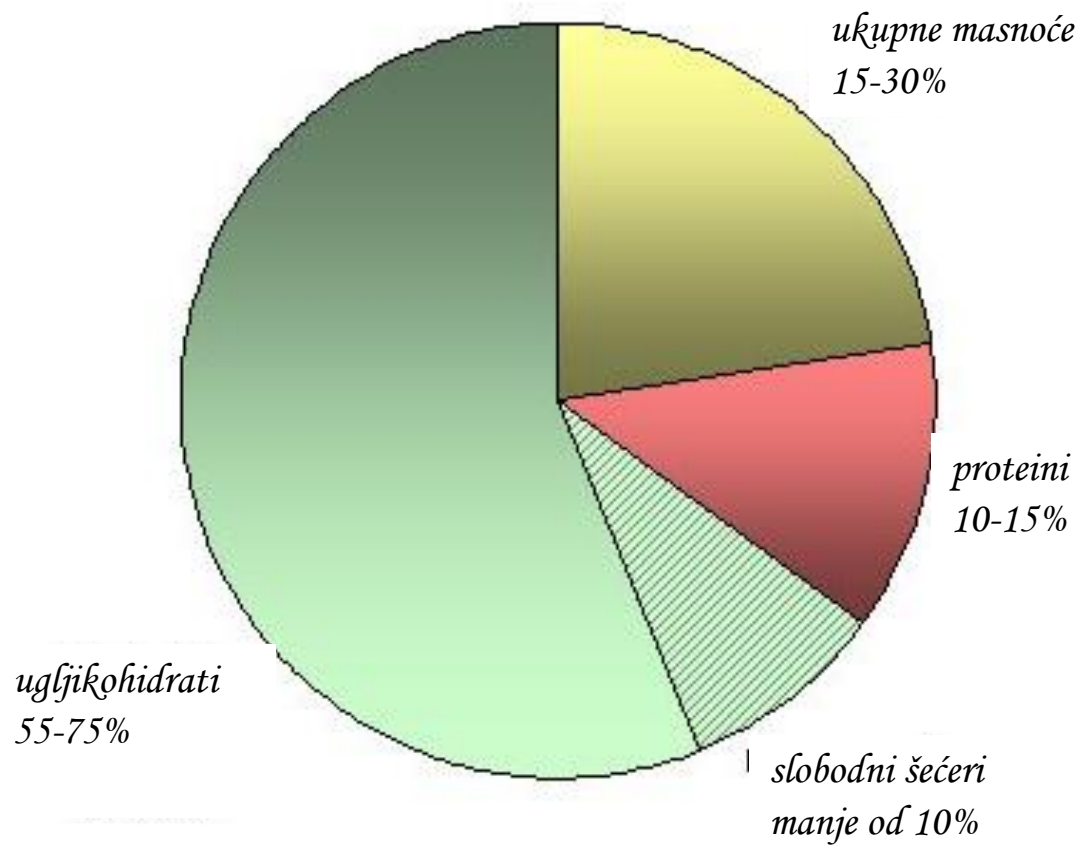
- sastavne komponente hrane (makronutrijenti, mikronutrijenti)
- **ugljikohidrati** – osiguravanje energije organizmu
- **masti (lipidi)** – izvor energije, nosioci vitamina topljivih u mastima, izvor esencijalnih masnih kiselina
- **proteini** – građevna uloga u organizmu (izgradnja novih tkiva, održavanje i popravak postojećih)
- **minerali** – izgradnja tkiva i organa (kosti, zubi, meka tkiva), regulatorna uloga (kontrakcija mišića, zgrušavanje krvi...)
- **vitamini** – normalan rad i razvoj organizma
- **voda** – sačinjava oko 60% tjelesne težine čovjeka
- *sve osobe trebaju iste nutrijente za iste funkcije u organizmu, razlika je samo u količini pojedinog nutrijenta u odnosu na dob, veličinu, aktivnost...*

## NUTRIJENTI:

- kriteriji za utvrđivanje da li je **nutrijent esencijalan**:
  - *nutrijent mora biti neophodan za rast, zdravlje i opstanak organizma*
  - *njegovo odsustvo u prehrani ili neadekvatan unos rezultira oboljenjem organizma*
  - *simptomi pomanjkanja nutrijenta mogu se ukloniti isključivo njegovim unosom*
  - *nutrijent se ne sintetizira u organizmu i neophodan je za neke funkcije u organizmu*



## Unos nutrijenata



# Organizam ne posjeduje nikakav mehanizam koji bi kontrolom apetita, gladi i sitosti omogućio održavanje stalne tjelesne mase!

- **organizam mora imati zalihe energije** – hrani se periodično, a funkcionira neprestano
- **mozak** koristi glukozu (5 g glukoze/sat) kao primaran energetske izvor
- energetske potrebe organizma izražavaju se u kcal ili kJ, te MJ (1 kcal = 4,184 kJ; 1 kJ = 0,239 kcal)
- 1 kcal = količina energije potrebna za povišenje temperature 1 kg vode za 1 °C
- **ATWATER-OVI FAKTORI KONVERZIJE HRANJIVIH TVARI U ISKORISTIVU ENERGIJU:**

4 kcal ili 16,7 kJ za 1 g bjelančevina ili ugljikohidrata

9 kcal ili 37,7 kJ za 1 g masti



# PRAVILA ZDRAVE PREHRANE

- **kontroliran energetska unos** – energetska unos prilagođen osobi ovisno o spolu, dobi, visini i svakodnevnom intenzitetu tjelesne aktivnosti
- **nutritivna gustoća** – namirnice koje osiguravaju značajne količine mikronutrijenata i relativno malo kalorija
- **raznolikost** – unos raznovrsnih namirnica iz različitih skupina
- **umjerenost** – sol (ne više od 5-6 g/dan); kolesterol (ne više od 300 mg/dan); šećer (ne više od 10% ukupnog dnevnog kalorijskog unosa); zasićene masti (ne više od 10% ukupnog dnevnog kalorijskog unosa)





# PIRAMIDA PRAVILNE PREHRANE



## tjelesna masa je rezultat energetske ravnoteže

energetska ravnoteža  
tjelesna masa uravnotežena

unesene kalorije = iskorištene kalorije



pozitivna energetska ravnoteža  
tjelesna masa povećana

unesene kalorije > iskorištene kalorije



negativna energetska ravnoteža  
tjelesna masa smanjena

unesene kalorije < iskorištene kalorije



# ENERGETSKE POTREBE ORGANIZMA



- energetske potrebe organizma ovise o:
  - osnovnom ili bazalnom metabolizmu (BM)
  - specifičnom dinamičkom djelovanju hrane
  - tjelesnoj aktivnosti
  - dobi
  - klimi i drugim čimbenicima

**BAZALNI METABOLIZAM** = suma unutarnjih kemijskih aktivnosti koje održavaju tijelo dok se odmara, ali budno (1/2 do 2/3 ukupno potrebne dnevne energije)

- ovisi o tjelesnoj masi (tm), visini (v), dobi i spolu
- vitalna tkiva tijela (mozak, jetra, srce i bubrezi) čine 5% tjelesne mase, ali 60% ukupnih osnovnih metaboličkih aktivnosti
- hormon štitnjače (TIROKSIN) utječe na brzinu metabolizma: *hipertireoza* (veći za 100%)
  - *hipotireoza* (manji za 50%)

# ENERGETSKE POTREBE ORGANIZMA



Preporučeni dnevni energetske unos za djecu od 7-18 godina s umjerenom dnevnom tjelesnom aktivnošću				
Dob djeteta	Preporučeni dnevni unos energije <sup>1</sup>			
	Dječaci		Djevojčice	
	kcal/dan	kJ/dan	kcal/dan	kJ/dan
<b>7-9</b>	1970	8242	1740	7280
<b>10-13</b>	2220	9288	1845	7719
<b>14-18</b>	2755	11527	2110	8828

Izvor: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama, Ministarstvo zdravlja RH, 2013

- **ANTROPOMETRIJSKA ISPITIVANJA STANJA UHRANJENOSTI** – utvrđivanje odraza prehrane na tjelesne karakteristike (tjelesnu visinu, masu, obujam pojedinih dijelova tijela)
  - masa i visina svake osobe dijele se s podacima za referentnu osobu i množe sa 100 = relativna masa tijela
  - **idealna masa tijela** = najpodobnija s obzirom na visinu, spol, dob i građu tijela pojedine osobe
  - **indeks mase tijela (BMI)** = izražava stanje uhranjenosti

$$\text{BMI} = \text{masa (kg)} / \text{visina (m}^2\text{)}$$





$$ITM_M = (T - 100) - (T - 150) / 4 + (A - 20) / 4$$

$$ITM_{\check{Z}} = (T - 100) - (T - 150) / 2,5 + (A - 20) / 4$$

**idealna tjelesna masa**

**T = visina (cm)**

**A = dob (godina)**

**ITM = kg**

$$(TM / ITM) \quad 100 = \% \text{ uhranjenosti}$$



# KLASIFIKACIJA STANJA UHRANJENOSTI PREMA INDEKSU MASE TIJELA

## BMI

<18,5  
18,5-25  
25-30  
30-35  
35-39  
□40

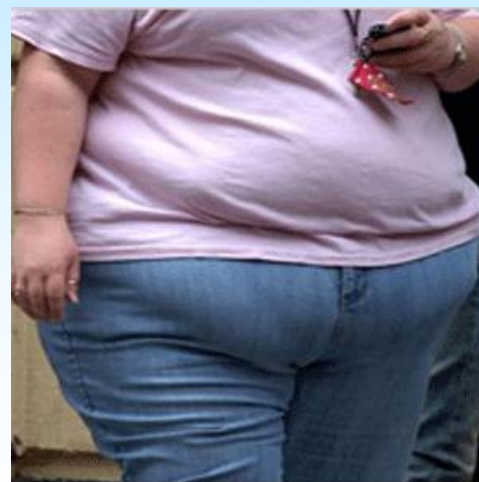


## UHRANJENOST

pothranjenost  
adekvatna tjelesna masa  
prekomjerna tjelesna masa  
pretilost 1. stupnja  
pretilost 2. stupnja  
pretilost 3. stupnja – morbidna pretilost

# PRETILOST – EPIDEMIJA MODERNOG DOBA

- pretilost u dobi od 40 godina smanjuje životni vijek za 7 godina
- podaci WHO – 2005. g. u svijetu je bilo preko 1,6 milijardi odraslih preuhranjeno, a čak 400 milijuna pretilo
- smatra se da će do 2015.g. otprilike 2,3 milijarde odraslih imati prekomjernu težinu, a njih 700 milijuna će biti pretilo
- zanimljivo je da je u Skandinaviji učestalost pretilosti niža u odnosu na zemlje Mediterana
- učestalost pretilosti među djecom je u porastu (čak do 30%); Italija, Malta, Grčka i Hrvatska su zemlje s najvećim brojem pretile djece



- **"NADA"** – udruga za pomoć oboljelima od poremećaja u prehrani ([www.hope.hr](http://www.hope.hr))
- poremećaji u prehrani (eating disorders) – skupina ozbiljnih poremećaja kojima je zajednička preokupacija hrana, dnevni unos kalorija i tjelesna masa
- **anoreksija** (*anorexia nervosa*) – prvi detaljniji opisi bolesti potječu iz 17.st.
- **bulimija** (*bulimia nervosa*) – bolest je prvi put opisana 1979.g.
- **ortoreksija** – opsjednutost zdravom hranom
- **prejedaње - pretilost**



# nedvojbeno je razlog epidemije pretilosti u razvijenim zemljama drastično povećanje dnevnog kalorijskog unosa koje istovremeno nije popraćeno povećanjem dnevne fizičke aktivnosti

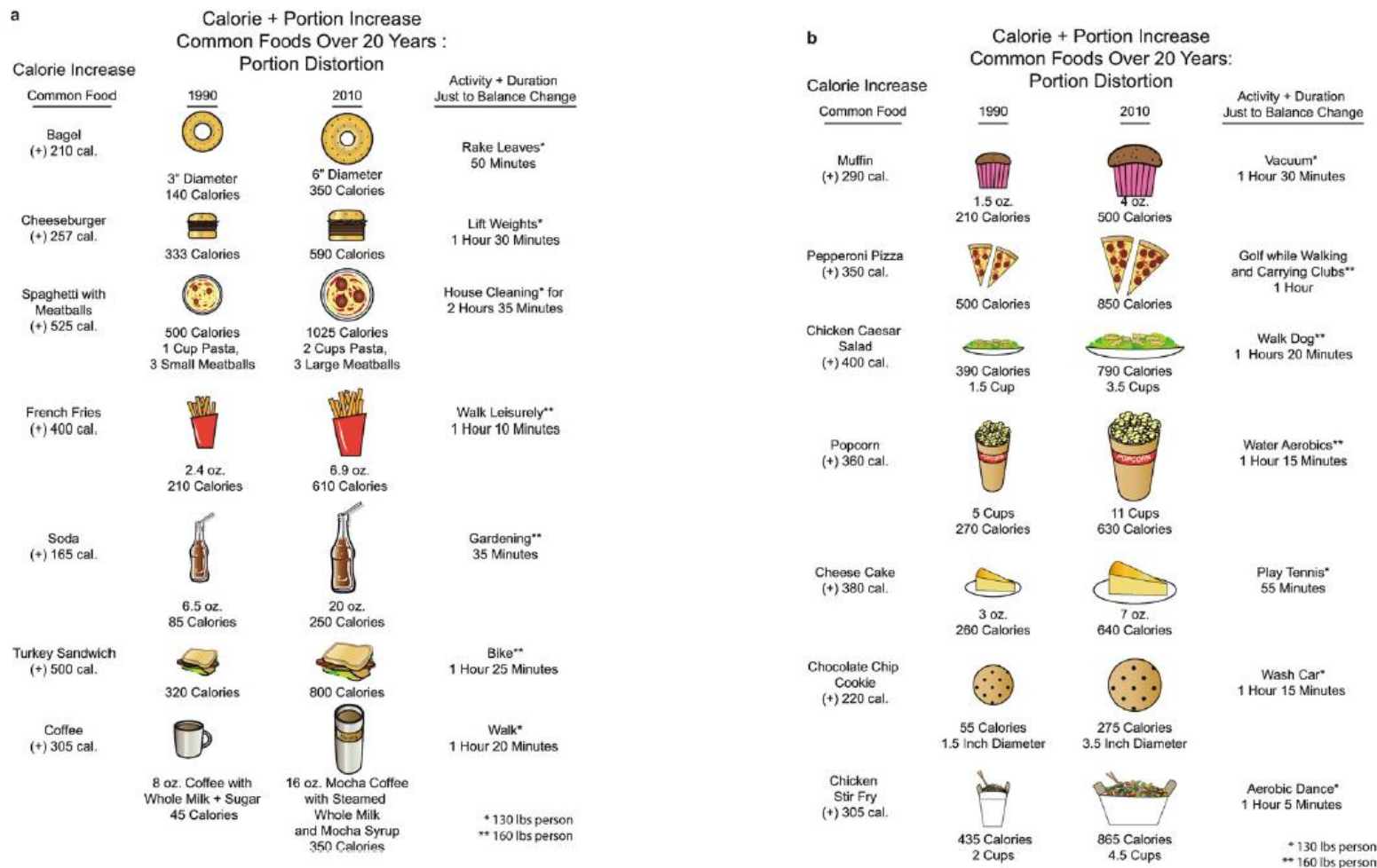


Fig. 9.10 (a, b) Portion distortion. Source: US Department of Health and Human Services, NHLBI. [http://hp2010.nhlbi.nih.gov/oei\\_ss/PD1/slide1.htm](http://hp2010.nhlbi.nih.gov/oei_ss/PD1/slide1.htm)

Fig 9.10 (continued)



- u RH – zabrinjavajući nesrazmjer u porastu tjelesne mase u odnosu na tjelesnu visinu sa značajnim porastom udjela djece s pretilošću
- prema podacima HZJZ (2005. do 2009.) djeca od 7 do 14 godina – 26,4% pregledane djece imalo je prekomjernu tjelesnu masu od čega je 15,2% bilo preuhranjeno, a 11,2% pretilo
- dječja pretilost povećava rizik nastanka složenih metaboličkih poremećaja u čijoj osnovi je inzulinska rezistencija te rizik razvoja šećerne bolesti neovisne o inzulinu (tip 2), hipertenzije, hiperlipidemije, bolesti jetre i bubrega, bolesti štitnjače
- uzork: kombinacija loših prehrambenih navika i nedovoljne i neredovite tjelesne aktivnosti



- podaci iz 2010.g. – dio djece (11-15 godina) uopće ne doručkuje
- učestalost doručkovanja smanjuje se s povećanjem dobi
- izbjegavanje doručka može ometati proces učenja i pamćenja, lošije raspoloženje, slabije rezultate u školi...
- **pravilna prehrana posebno je značajna u razdoblju odrastanja!**
- zdrave prehrambene navike koje djeca steknu u ranom djetinjstvu utječu i na način prehrane u kasnijem životnom razdoblju
- nepravilna prehrana – osnova za kasniji razvoj kroničnih degenerativnih bolesti (najveći su uzrok morbiditeta i mortaliteta razvijenog dijela svijeta)



- konzumacija voća i povrća kod dijela mladih u Hrvatskoj ne zadovoljava preporuke WHO (Svjetske zdravstvene organizacije)
- 66% učenika ne jede voće svaki dan; 76% učenika ne jede povrće svaki dan
- djeca konzumiraju previše ugljikohidrata (slatka pića, šećer, čokolada)
- 26% učenika i učenica pije slatka pića svaki dan
- 35% djece jede slatkiše jednom ili više puta dnevno



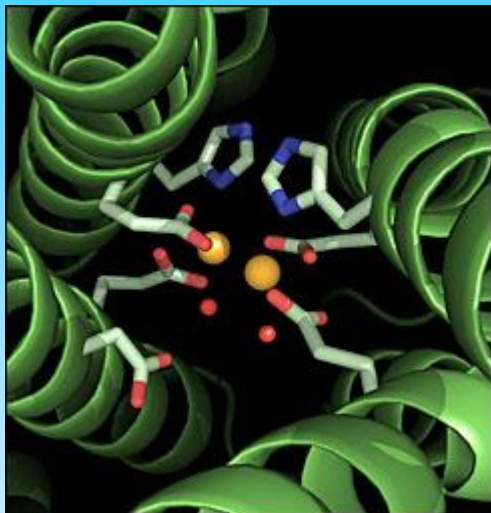
## DIJABETES TIP 2

- **dijabetes** – djelomičan ili potpun izostanak **inzulina** u organizmu
- **dijabetes tip 2** (o inzulinu neovisan dijabetes) – gušterača izlučuje inzulin, ali u manjoj koncentraciji ili inzulin ne funkcionira pravilno u organizmu (najčešće nakon 35. godine)
- u nekim je populacijama učestalost obolijevanja od dijabetesa tipa 2 iznimno velika
- otok Nauru (Mikronezija) – 30% stanovništva u posljednjih 15 godina je oboljelo od dijabetesa
- smatra se da je promjena načina života i prehrane dovela do genetske neprilagođenosti novom tipu prehrane



# NUTRIJENTI

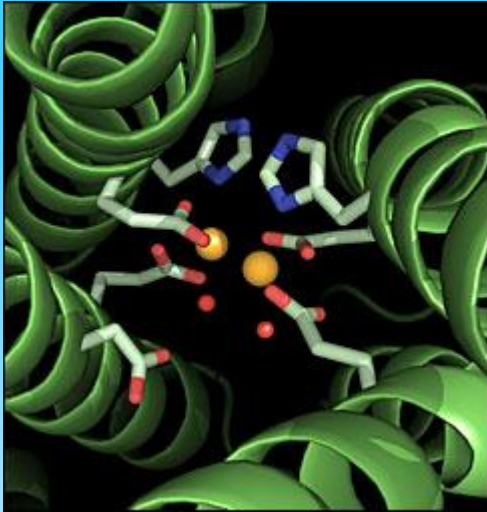
## BJELANČEVINE - AMINOKISELINE



- molekule koje sadrže amino ( $-\text{NH}_2$ ) i karboksilnu grupu ( $-\text{COOH}$ )
- glavna biološka uloga – izgradnja bjelančevina
- **bjelančevine osiguravaju 10-15% ukupne dnevne energije**
- postoji oko 150 aminokiselina, u namirnicama najčešće 20
- 8 aminokiselina je esencijalno za organizam čovjeka
- arginin i histidin djelomično su esencijalni
- gradivna, fiziološka i energetska funkcija
- neke aminokiseline služe kao prekursori:
  - metionin  $\Rightarrow$  kolin  $\Rightarrow$  acetikolin
  - triptofan  $\Rightarrow$  serotonin
  - fenilalanin  $\Rightarrow$  tirozin



# NUTRIJENTI



## BJELANČEVINE - AMINOKISELINE

### ESENCIJALNE, POLUESENCIJALNE I NESENCIJALNE AMINOKISELINE

**IZOLEUCIN**

**LEUCIN**

**LIZIN**

**METIONIN**

**FENILALANIN**

**TRIPTOFAN**

**VALIN**

**TREONIN**

**ARGININ**

**HISTIDIN**

**ALANIN**

**ASPARAGIN**

**ASPARTINSKA K.**

**CISTIN**

**GLUTAMINSKA K.**

**GLUTAMIN**

**GLICIN**

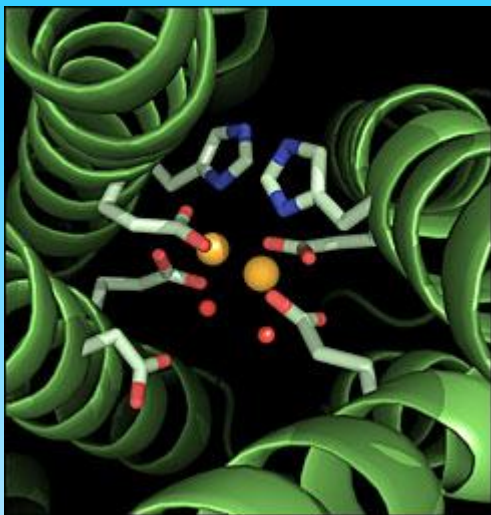
**HIDROKSIPROLIN**

**PROLIN**

**SERIN**

**TIROZIN**

# NUTRIJENTI



## BJELANČEVINE - AMINOKISELINE

- oko 60% ukupnih dnevnih bjelančevina može se koristiti za dobivanje glukoze i oksidirati za dobivanje energije
- *glukogene aminokiseline*: alanin, glicin, cistin, serin, glutaminska i asparaginska k.
- u pravilnoj prehrani bjelančevine trebaju osigurati 10-15% dnevnih energetske potrebe

## PODJELA BJELANČEVINA

- **kompletne**  $\Rightarrow$  sadrže sve esencijalne aminokiseline u dovoljnoj količini i odnosu koji zadovoljava potrebe organizma; bjelančevine životinjskog podrijetla: jaja, mlijeko, sir, meso
- **nekompletne**  $\Rightarrow$  manjkave su u jednoj ili više esencijalnih aminokiselina, a aminokiselina koja najviše odstupa od količine koju treba organizam zove se limitirajuća aminokiselina; bilnog podrijetla

# PODJELA BJELANČEVINA

## PREMA ULOZI U GRADI ORGANIZMA



- **strukturne**  $\Rightarrow$  kolagen
- **kontraktivne**  $\Rightarrow$  mišići (miozin)
- **krvne**  $\Rightarrow$  albumin (po sastavu aminokiselina najbolja bjelančevina), fibrinogen, hemoglobin
- **protutijela**  $\Rightarrow$  gamaglobulin
- **hormone**  $\Rightarrow$  inzulin
- **enzime**

# BJELANČEVINE

## Preporučene dnevne doze za proteine

	<i>protein g/dan</i>
mušakarac (60 kg)	60
žena (50 kg)	50
žena, trudnica (kasnija faza trudnoće)	65
žena, dojilja (0-6 mjeseci laktacije)	75
bebe, 0-6 mjeseci	2.05 g/kg/dnevno
bebe, 7-12 mjeseci	1.65 g/kg/dnevno
djeca, 1-3 godine	22
djeca, 4-6 godina	30
djeca, 7-9 godina	41
dječaci, 10-12 godina	54
djevojčice, 10-12 godina	57
djevojčice, 13-15 godina	70
dječaci, 13-15 godina	65
dječaci, 16-18 godina	78
djevojčice, 16-18 godina	63

# UGLJIKOHIDRATI



- osnovna uloga u dobivanju energije (**45-65% dnevnih energetske potrebe**)
- ulaze u sastav stanica, krvi i tkivnih tekućina
- štede bjelančevine
- skladištenje u obliku **glikogena** (u jetri i mišićima)
- neophodni za pravilan rad centralnog živčanog sustava (hipoglikemija – oštećenja mozga)

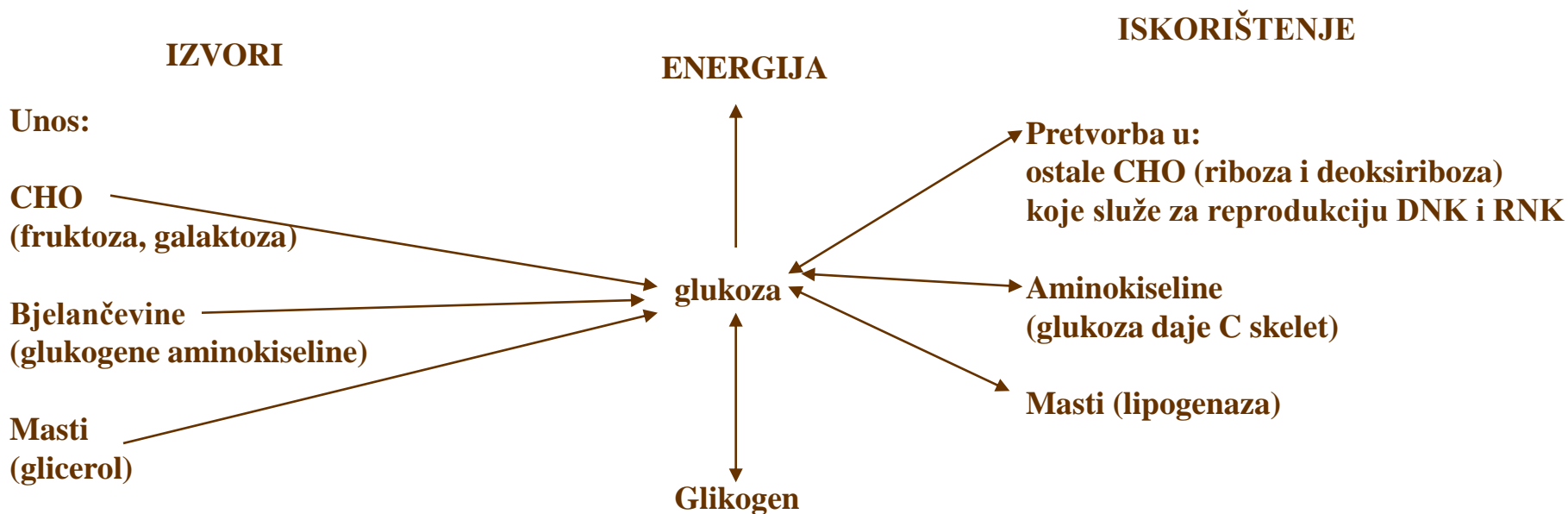
## REZERVE UGLJIKOHIDRATA U ODRASLOG MUŠKARCA

	GLIKOGEN (g)	GLUKOZA (g)	UKUPNO (g)
jetra (1800g)	72		
mišići	245		
izvanstanična tekućina (10 L)		10	
ukupno pohranjeno			327



# UGLJIKOHIDRATI

- **monosaharidi** (glukoza, fruktoza, galaktoza)
- **disaharidi**
- **polisaharidi**
- **GLUKOZA** – 3,9-5,8 mmol/L u krvi (skladišti se u obliku glikogena)
- **INZULIN** – regulira homeostazu glukoze (snižava razinu šećera u krvi)
- **GLUKAGON** – djeluje na oslobađanje šećera iz jetre (glikogena)





# UGLJIKOHIDRATI

## SLATKOĆA UGLJIKOHIDRATA

UGLJIKOHIDRAT	VRIJEDNOST SLATKOĆE
fruktoza	173
invertni šećer	130
saharoza	100
glukoza	74
galaktoza	32
maltoza	32
laktoza	16



# UGLJIKOHIDRATI



- **fruktoza** (nalazi se u zrelom voću i medu, slađa je od saharoze, lakše se topi u vodi, u tkivima se brže resorbira nego glukoza)
- **disaharidi:** saharoza (glukoza + fruktoza) i laktoza (glukoza + galaktoza); maltoza (glukoza + glukoza)
- **polisaharidi:** škrob, glikogen, vlakna (celuloza, hemiceluloza), pektinske tvari
- škrob: biljni rezervni materijal, probavljiv, nesladak je; žito: 66-85%, mahunarke: 60%, krumpir: 20-30%
- **glikogen:** rezervni ugljikohidrat životinjskih stanica, pohranjuje se u mišića i jetri

# UGLJIKOHIDRATI

## PREHRAMBENA VLAKNA



- **celuloza, hemiceluloza, lignin, inulin**
- organizam ih ne može hidrolizirati i resorbirati, pa nisu izvor energije
- u stijenkama stanica biljaka
- fiziološki značaj: pokreću gibanje crijeva (peristaltiku), skraćuju zadržavanje hrane u crijevima i mogućnost nastanka raka debelog crijeva
- celuloza smanjuje resorpciju masti i kolesterola (pospješuje njihovo izlučivanje)
- smatra se da celuloza sudjeluje u regulaciji razine glukoze u krvi
- dnevna preporučena doza za celulozu: 10g /1000 kcal
- novije spoznaje – vlakna se mogu razgraditi pomoću bakterija u debelom crijevu

## KOLIČINA VLAKANA U NEKIM NAMIRNICAMA UZ ISTU ENERGIJU

	pšenica (cijelo zrno)	bijelo brašno	kreker	mahune	špinat	jabuke
g vlakana	0,6	0,1	0,02	4,7	3,2	1,7

# UGLJIKOHIDRATI



- **GLIKEMIJSKI INDEKS (GI)** – mjera koja označava brzinu i intenzitet povišenja razine glukoze u krvi nakon konzumiranja određene hrane
- glukoza se uzima kao mjera i ima glikemijski indeks 100, brzo sagorijeva u mišićima i efekt iskoristivosti tako dobivene energije je kratkotrajan (pića koja sadrže puno glukoze izazivaju žeđ)
- ista vrsta ugljikohidrata može imati različiti GI u različitim namirnicama
- **namirnice s visokim glikemijskim indeksom** ( $> 50$ ): med, bijeli šećer, bijeli kruh, čips
- brzo ulaze u krvotok, naglo podižu razinu ŠUK, izazivaju povećano lučenje hormona inzulina, brzo oslobađaju energiju, ali razina glukoze brzo i pada (začarani krug)
- **namirnice s niskim glikemijskim indeksom** ( $< 50$ ): riža, banana, jabuka, tjestenina, crni kruh, slanutak, tikvice...
- da bi se osigurala dugotrajna energija treba konzumirati više složenih ugljikohidrata, a jednostavne šećere uzimati neposredno prije većih fizičkih napora
- **cjelovite žitarice, voće i povrće** trebaju predstavljati osnovni izvor ugljikohidrata u prehrani

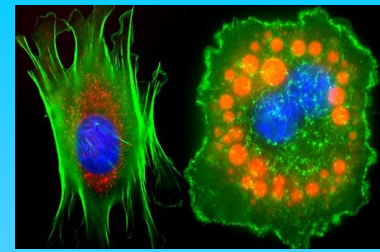
# UGLJIKOHIDRATI



- u prehrani trebaju biti zastupljeni uglavnom preko namirnica koje sadrže škrob i vlakna, a ujedno su bogat izvor vitamina i minerala
- da bi se povećao udio složenih ugljikohidrata, a smanjio udio rafiniranih šećera preporuča se:
  - povećati broj obroka koja su bogata škrobom (tijesto, grah, žitarice)
  - koristiti više proizvoda iz skupine žitarica i posebno onih cjelovitog zrna
  - povećati broj obroka ugljikohidrata, kada se smanjuje unos masti i proteina
  - konzumirati kruh od cjelovitog zrna bez dodataka (maslac, margarin, majoneza)
  - izbjegavati slatkiše
  - smanjiti količinu dodanog šećera (kava, čaj, voćne salate...)
  - izbjegavati gazirana pića (konzumirati prirodne sokove)

# MASTI ILI LIPIDI

- kemijski vrlo heterogena grupa organskih spojeva koja se nalaze u namirnicama biljnog i životinjskog podrijetla



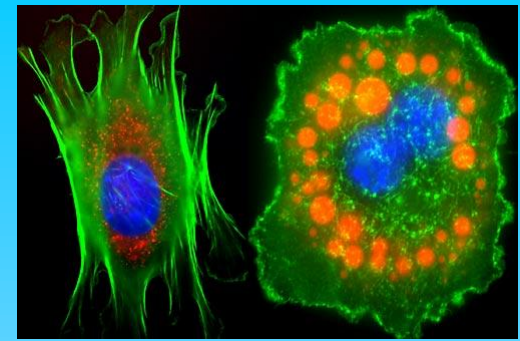
## ULOGA

- uz ugljikohidrate, najvažniji izvor energije (20-35% dnevnih energetske potrebe)
- sloj masnoga tkiva, odmah ispod kože, kontrolira stalnost temperature tijela unutar vitalnog raspona neophodnog za održavanje života
- masno (adipozno) tkivo obavlja vitalne organe (zaštita od mehaničkog šoka)
- prijenos živčanih impulsa (fosfolipid sfingomijelin obavlja živčana vlakna)
- vitalna uloga u strukturi membrana citoplazme stanice, stanične jezgre i membrana staničnih organela
- uloga u transportu nutrijenata i metabolita kroz stanične membrane
- lipoproteini (spojevi masti i bjelancevina) spadaju u vitalne sastojke stanice
- masti su prekursori za sintezu mnogih biološki važnih spojeva (vitamin D<sub>3</sub>, steroidni hormoni)
- nosioci vitamina topljivih u mastima (A, D, E i K)



# MASTI ILI LIPIDI

## MASNE KISELINE



**ZASIĆENE** (ne sadrže dvostruke kovalentne veze)

maslačna (C4:0)

kapronska (C6:0)

kaprilna (C8:0)

kaprinska (C10:0)

laurinska (C12:0)

miristinska (C14:0)

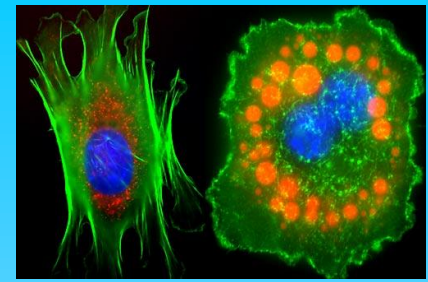
palmitinska (C16:0)

stearinska (C18:0)

arahidska (C20:0)

behenijska (C22:0)

# MASTI ILI LIPIDI

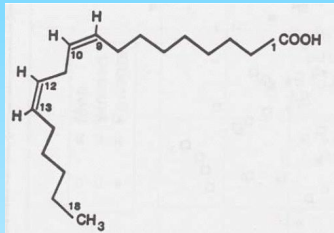


## MASNE KISELINE

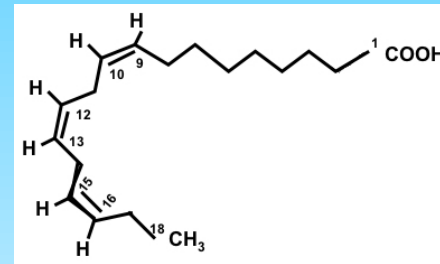
- višestruko nezasićene masne kiseline:
  - **omega-3 masne kiseline** (linolenska kiselina i njezini derivati); ulje riba sjevernih mora, pastrve, biljna ulja
  - **omega-6 masne kiseline** (linolna i arahidonska  $\Rightarrow$  organizam ih sintetizira iz linolne kiseline); ulje suncokreta, soje, kukuruza...

## • ESENCIJALNE

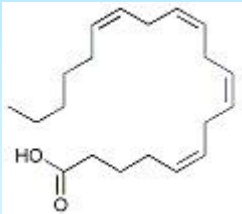
linolna



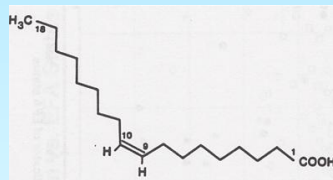
linolenska



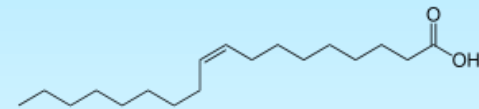
## • NEESENCIJALNE



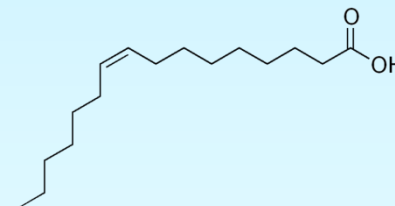
arahidonska



oleinska

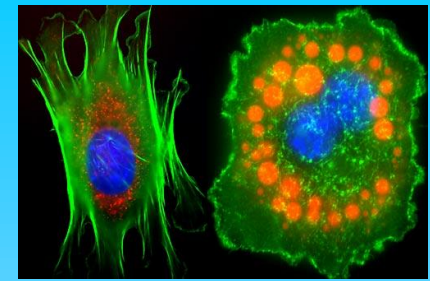


vaccenska



palmitoleinska

# MASTI ILI LIPIDI



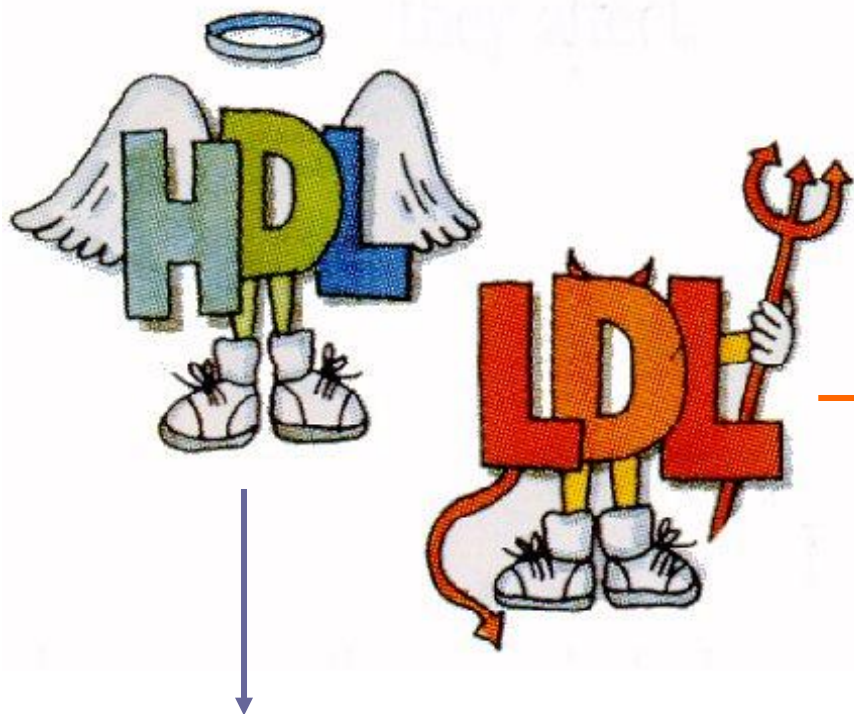
## ESENCIJALNE MASNE KISELINE

- organizam ih ne može sintetizirati
- reguliraju krvni tlak, poboljšavaju imunološki sustav (sudjeluju u tvorbi prostaglandina)
- neravnoteža ili pomanjkanje: depresija, dijabetes 2. tipa (staračka šećerna bolest), artritis, rak

## UDIO MASNIH KISELINA I KOLESTEROLA U PREHRAMBENIM MASNOĆAMA

	zasićene g/100 g	jednostruko nezasićene g/100 g	višestruko nezasićene g/100 g	kolesterol mg/100 g	vitamin E mg/100 g
<b>Masnoće životinjskog podrijetla</b>					
Svinjska mast	40,8	43,8	9,6	93	0,0
Maslac	54,0	19,8	2,6	230	2,00
<b>Biljne masnoće</b>					
Ulje kokosa	85,2	6,6	1,7	0	0,66
Palmino ulje	45,3	41,6	8,3	0	33,12
U. pamučnog sjem.	25,5	21,3	48,1	0	42,77
U. pšeničnih klica	18,8	15,9	60,7	0	136,55
Sojino ulje	14,5	23,2	56,5	0	16,29
Maslinovo ulje	14,0	69,7	11,2	0	5,10
Kukuruzno ulje	12,7	24,7	57,8	0	17,24
Ulje suncokreta	11,9	20,2	63,0	0	49,0
Repičino ulje	5,3	64,3	24,8	0	22,21

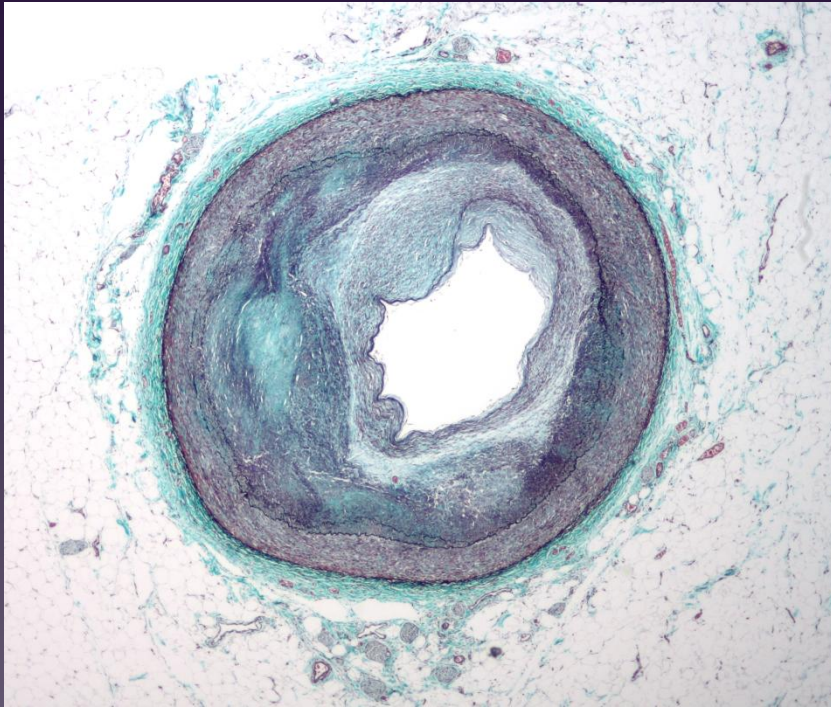
# “DOBAR” I “LOŠ” KOLESTEROL



**lipoprotein male gustoće** – prenosi endogeni kolesterol od jetre do tkiva (jetra sintetizira triacilglicerole od viška ugljikohidrata!)

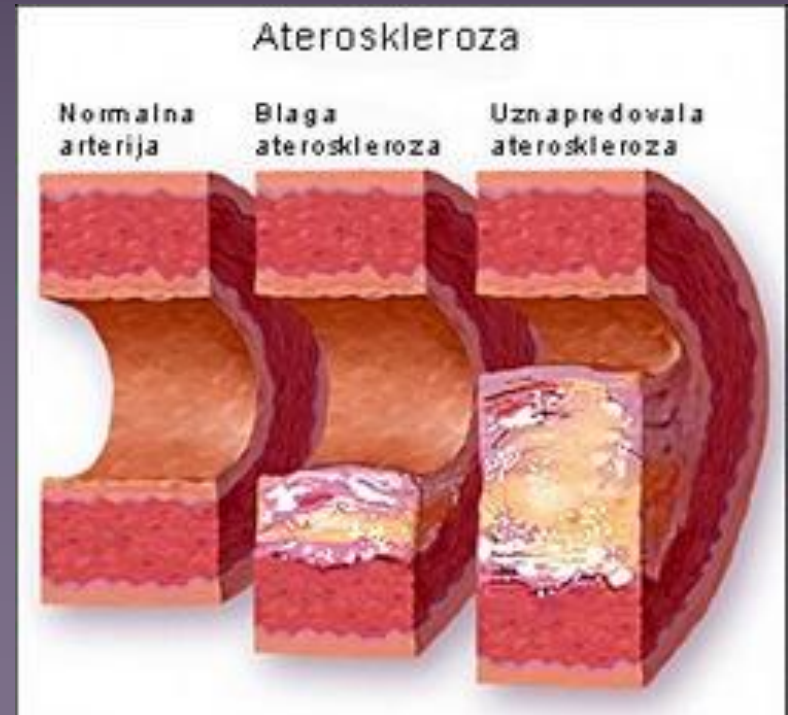
**lipoprotein velike gustoće** – prenosi endogeni kolesterol od tkiva do jetre

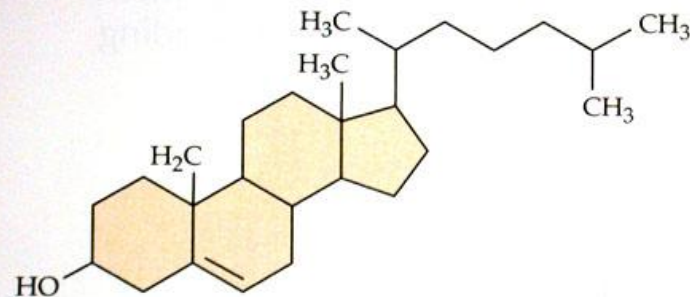
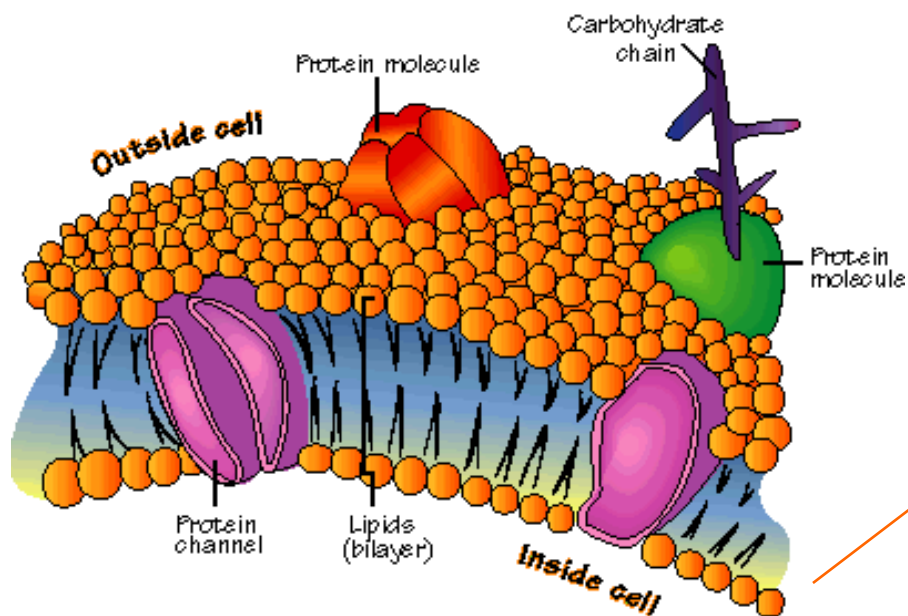
**Maslinovo ulje podiže koncentraciju HDL-a u krvi!**



## ATEROSKLEROZA

- nakupljanje masnoća, kalcija i drugih produkata stanične razgradnje duž unutarnje stijenke krvnih žila → **aterosklerotični plak** → začepljenje žile









**KOLESTEROL** – sastavni dio staničnih membrana i sudjeluje u stvaranju steroidnih hormona

### PEROKSIDACIJA MASTI

- dnevna potreba za kolesterolom = 300 mg
- u zapadnim zemljama dnevni unos kolesterola = 600 – 1000 mg



	vrsta masti	izvor	preporučeni udio u dnevnom unosu masti	učinak na krvožilni sustav
	mononezasićene	<b>maslinovo ulje</b>	do 20%	smanjen rizik od srčanih oboljenja
	polinezasićene	tekuća biljna ulja riblja ulja	do 10%	smanjen rizik od srčanih oboljenja
	zasićene	ulja živ. podrijetla kokosovo i palmino ulje	manje od 7%	povećan rizik od srčanih oboljenja
	“trans”	margarin, krekeri kolači	manje od 3%	povećan rizik od srčanih oboljenja

**Preporučeni dnevni unos energije i hranjivih tvari  
za učenike prema dobi i spolu za planiranje prehrane u osnovnim školama<sup>1,2</sup>**

	ENERGIJA I HRANJIVE TVARI	Dob 7-9 godina		Dob 10-13 godina		Dob 14-18 godina	
1.	Energija (kcal/dan)	1740	Ž	1845	Ž	2110	Ž
		1970	M	2220	M	2755	M
	Energija (kJ/dan)	7280	Ž	7719	Ž	8828	Ž
		8242	M	9288	M	11 527	M
2.	Bjelančevine (% energije/dan)	10 - 15		10 - 15		10 - 15	
		43,5 - 65,3	Ž	46,1 - 69,2	Ž	52,8 - 79,1	Ž
	Bjelančevine (% g/dan)	49,3 - 73,9	M	55,5 - 83,3	M	68,9 - 103,3	M
3.	Masti (% energije/dan)	30 - 35		30 - 35		25 - 30	
		58,0 - 67,7	Ž	61,5 - 71,8	Ž	≤ 70,3	Ž
	Masti (% g/dan)	65,7 - 76,6	M	74,0 - 86,3	M	≤ 91,8	M
4.	Zasićene masti (% energije/dan)	≤ 10		≤ 10		≤ 10	
		≤ 19,3	Ž	≤ 20,5	Ž	≤ 23,4	Ž
	Zasićene masti (g/dan)	≤ 21,9	M	≤ 24,7	M	≤ 30,6	M
5.	Ugljikohidrati (% energije/dan)	>50		>50		>50	
		> 217,5	Ž	> 230,6	Ž	> 263,8	Ž
	Ugljikohidrati (g/dan)	> 246,3	M	> 277,5	M	> 344,4	M
6.	Jednostavni šećeri (% energije/dan)	< 10		< 10		< 10	
		< 43,5	Ž	< 46,1	Ž	< 52,8	Ž
	Jednostavni šećeri (g/dan)	< 49,3	M	< 55,5	M	< 68,9	M
7.	Vlakna (2,4 g/MJ ili 10 g/1000 kcal)	> 10		> 10		> 10	
		> 17,4	Ž	> 18,5	Ž	> 21,1	Ž
	Vlakna (g/dan)	> 19,7	M	> 22,2	M	> 27,6	M

Izvor: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama, Ministarstvo zdravlja RH, 2013



# MIKRONUTRIJENTI

## VITAMINI i MINERALI

- moraju ispunjavati dva uvjeta:
  - mora biti vitalna susptanca u hrani, a da nije ugljikohidrat, ni mast, ni bjelančevina, a potrebna je u vrlo maloj količini za neki

metabolički proces ili za sprječavanje deficitarne bolesti

- ne može ju proizvoditi organizam, već ju moramo unositi hranom
- na sadržaj vitamina i minerala u hrani utječe svježina namirnice, način držanja namirnice, a najviše temperatura tijekom pripremanja (povišena temperatura razara većinu vitamina)

### PODJELA

- vitamini topljivi u vodi (vitamin C, vitamin B skupine)
- vitamini topljivi u mastima (A, D, E i K)

# NUTRIJENTI

## MINERALI

- anorganski esencijalni nutrijenti

⇒ **Makroelementi** (P, K) > 100 mg

⇒ **Mikroelementi** (Fe, Zn...) < 100 mg



### MAKROELEMENTI

**Ca**

**P**

**K**

**Na**

**Mg**

**Cl**

**S**

### MIKROELEMENTI ESENCIJALNI

**Fe**

**J**

**Zn**

**Cu**

**Mn**

**Cr**

**Co**

**Se**

**Mo**

**F**

### MIKROELEMENTI VJEROJATNO ESENCIJALNI

**Si**

**V**

**Ni**

**Sn**

**Cd**

**As**

**Al**

**B**



# VITAMINI B KOMPLEKSA



vitamin	koenzimi: fiziološka uloga	potrebe	izvori u hrani
<b>Tiamin (B<sub>1</sub>)</b>	metabolizam ugljikohidrata tiamin pirofosfat (TPP) oksidativna dekarboksilacija	0,5 mg/1000 kcal	svinjetina, govedina, jetra žitarice punog zrna, mahunarke
<b>Riboflavin (B<sub>2</sub>)</b>	opći metabolizam FAD, FMN	0,6 mg/1000 kcal	mlijeko, jetra, obogaćene žitarice
<b>Niacin (B<sub>3</sub>)</b> (nikotinska k., nikotinamid)	opći metabolizam NAD, NADP	6,6 NE/1000 kcal	meso, kikiriki, obogaćene žitarice bjelačevinasta hrana s triptofanom
<b>Piridoksin (B<sub>6</sub>)</b> (piridoksal Piridoksamin)	opći metabolizam piridoksal fosfat (PLP) transaminacija i dekarboksilacija	1,6 mg žene 2 mg muškarci	pšenica, kukuruz, meso, jetra
<b>Pantotenska k. (B<sub>5</sub>)</b>	opći metabolizam CoA: acetilacija	4,7 mg	jetra, jaja, mlijeko
<b>Biotin (B<sub>7</sub>)</b>	opći metabolizam, reakcije s prijenosom CO <sub>2</sub>	30-100 µg	žumanjak, jetra, crijevna mikroflora
<b>Folna k. (B<sub>9</sub>)</b> (folacin)	opći metabolizam reakcije prijenosa jednog C atoma	180 µg žene 200 µg muškarci	jetra, zeleno lisnato povrće
<b>Kobalamin (B<sub>12</sub>)</b>	opći metabolizam reakcije metilacije	2 µg	jetra, meso, mlijeko, jaja, sir

## Preporučena hrana koja je izvor pojedinih vitamina i minerala

Vitamini/ minerali	Preporučena hrana
<b>Vitamin A* i β karoteni</b>	Najbolji izvori su žumanjak jajeta, mrkva, marelica, žuto i tamnozeleno povrće (špinat, kelj, lišće peršina, blitva), paprika, šparoge, rajčica. Kuhanje i skladištenje ne utječe značajno na sadržaj vitamina u hrani.
<b>Vitamin C</b>	Najbolji izvori su voće i povrće, naročito citrusno voće (limun, naranča, mandarina, grejpfrut), kivi, trešnje, višnje i bobičasto voće, ananas, paprika, brokula, rajčice, kelj, peršin, cvjetača. Najbolje je konzumirati svježiju hranu jer kuhanje i skladištenje dovodi do gubitka vitamina.
<b>Vitamin E</b>	Najbolji izvori su ulja (posebno hladno prešana), orašasti plodovi, zeleno lisnato povrće. Kuhanjem se ne gubi vitamin.
<b>Folna kiselina</b>	Najbolji izvori su zeleno lisnato povrće, krta teletina, jaja, riba, brokula, leća.
<b>Kalcij</b>	Najbolji izvori su mlijeko i mliječni proizvodi, riba, jaja, tamno zeleno povrće (npr. špinat, blitva, brokula itd.) te kao dodatak jelima orašasti plodovi i sjemenke (sezam, mak).
<b>Željezo**</b>	Najbolji izvori su meso, mahunarke, tamnozeleno lisnato povrće.
<b>Jod</b>	Najbolji izvori su morski plodovi, morska sol, jogurt, mlijeko, jaja.
<b>Cink</b>	Najbolji izvori su špinat, jogurt, mlijeko, janjetina, pšenične mekinje, mahunarke, sjemenke bundeve.



# VODA

- svi se biokemijski procesi odvijaju u vodenoj otopini
- tjelesne tekućine su otopine elektrolita i neelektrolita u vodi  
(koncentracija aniona = koncentracija kationa, elektroneutralnost)
- **važna u procesima probave, apsorpcije, transportni medij za nutritivne sastojke, regulator tjelesne topline, biokemijski metabolički procesi**
- izvori: pitka voda, namirnice
- resorpcija u portalni krvotok
- lučenje iz organizma putem bubrega (mokraćom), fecesa, kožom, disanjem (preko pluća)
- u stanicama se nalazi oko 55% cjelokupne tjelesne tekućine (ostatak u plazmi i izvanstaničnom prostoru)
- voda u stancima, plazmi i izvanstaničnom prostoru nalazi se u ravnoteži
- odrasla muška osoba = 60% vode; odrasla ženska osoba = 50% vode
- čovjek koji jede umjereno slano i obavlja umjereno lak posao treba 1 mL vode / 1 kcal (2000-2500 mL)
  - putem tekućine (1200-1500 mL)
  - iz čvrste hrane (800-1000 mL)
  - oksidacijom energetskih tvari (300 mL): sagorijevanjem 100 g masti  $\Rightarrow$  107 g vode

100 g uljikohidrata  $\Rightarrow$  55 g vode

100 g bjelančevina  $\Rightarrow$  41 g vode

} **endogena voda**



# NAMIRNICE – PRIRODNI IZVOR HRANJIVIH TVARI



- kombinacija namirnica osigurava normalno funkcioniranje organizma

- podrijetlo namirnica:

- **biljno (vegetabilno)**
- **životinjsko (animalno)**
- **sintetsko**

- uloga namirnica:

- **energetska**
- **gradivna**
- **zaštitna**

- skupine namirnica:

- **žito**

- **povrće**

- **voće**

- **mlijeko i mliječni proizvodi**

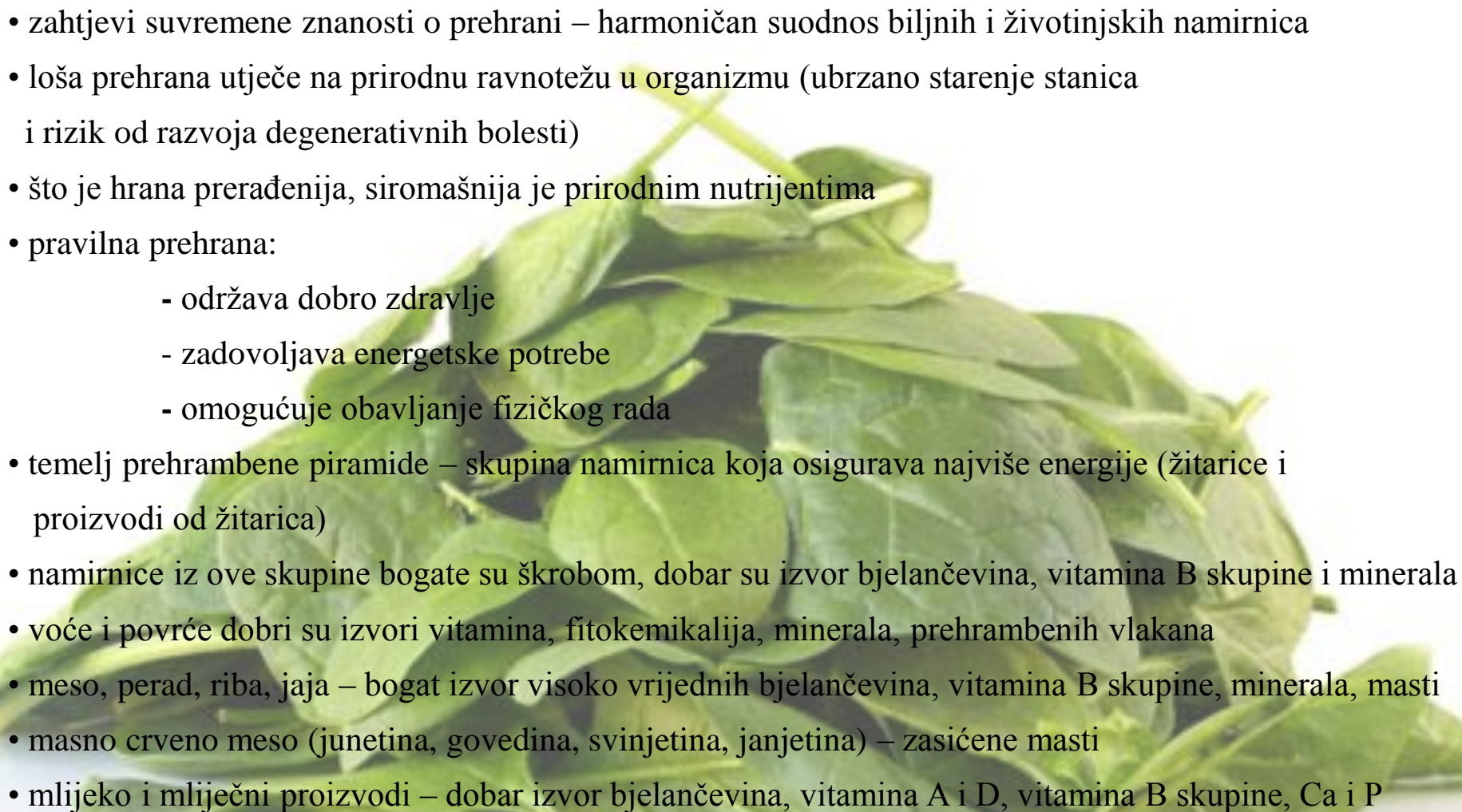
- **meso**

- **riba**

- **jaja**

- **masti i slatkiši**



- 
- A photograph of a pile of fresh, vibrant green spinach leaves. The leaves are slightly curled and layered, showing their characteristic shape and texture. They are set against a plain white background, which makes the green color stand out. The lighting is soft, highlighting the natural sheen of the leaves.
- zahtjevi suvremene znanosti o prehrani – harmoničan suodnos biljnih i životinjskih namirnica
  - loša prehrana utječe na prirodnu ravnotežu u organizmu (ubrzano starenje stanica i rizik od razvoja degenerativnih bolesti)
  - što je hrana prerađenija, siromašnija je prirodnim nutrijentima
  - pravilna prehrana:
    - održava dobro zdravlje
    - zadovoljava energetske potrebe
    - omogućuje obavljanje fizičkog rada
  - temelj prehrambene piramide – skupina namirnica koja osigurava najviše energije (žitarice i proizvodi od žitarica)
  - namirnice iz ove skupine bogate su škrobom, dobar su izvor bjelančevina, vitamina B skupine i minerala
  - voće i povrće dobri su izvori vitamina, fitokemikalija, minerala, prehrambenih vlakana
  - meso, perad, riba, jaja – bogat izvor visoko vrijednih bjelančevina, vitamina B skupine, minerala, masti
  - masno crveno meso (junetina, govedina, svinjetina, janjetina) – zasićene masti
  - mlijeko i mliječni proizvodi – dobar izvor bjelančevina, vitamina A i D, vitamina B skupine, Ca i P

# *PREHRAMBENA VRIJEDNOST MLJEKA*



- važna uloga u prehrani ljudi u svim fazama života
- povećava moć koncentracije
- prije spavanja osigurava dublji, mirniji i dulji san
- proteini mlijeka sadržavaju sve esencijalne aminokiseline potrebne za građu tkiva, enzima i hormona u organizmu
- 1L mlijeka ispunjava dnevnu potrebu organizma za proteinima animalnog podrijetla



# *PREHRAMBENA VRIJEDNOST MLIJEKA*



- omjer Ca/P u mlijeku identičan je njihovom omjeru u kosturu
- kalcij iz mlijeka potreban je za rast kostiju, zubi, grušanje krvi, za kontrakciju mišića, rad srca i prijenos živčanog impulsa
- laktoza iz mlijeka potiče peristaltiku crijeva, lako je probavljiva i olakšava apsorpciju kalcija u probavnom traktu
- mliječna mast najveći je izvor energije u mlijeku (sadrži linolnu i linolensku kiselinu, veliki udio masnih kiselina kratkog lanca)

# MESO

- meso = bogat izvor bjelančevina visoke biološke vrijednosti, željeza, fosfora, magnezija, cinka i vitamina B skupine
- meso koje sadrži više bjelančevina, a manje masti, lakše je probavljivo
- u prehrani se najčešće koristi meso goveda (teletina, junetina, govedina), svinja (odojak i svinjetina), ovaca (mlada janjetina, janjetina, ovčjetina), peradi i ribe
- Crveno meso – junetina, janjetina, svinjetina
- Perad – meso pilića, kokoši, purica, pataka, gusaka





# RIBA

## Prema podrijetlu:

- slatkovodna
- morska



## Prema sadržaju masti:

- ⇒ posnu: manje od 0,5% masti
- ⇒ polumasnu: manje od 10% masti
- ⇒ masnu: više od 10% masti

- hranjiva vrijednost ribe ovisi o vrsti, starosti i prehrani
- energetska vrijednost (80-250 kcal/100 g) ovisi o sadržaju vode (masti)
- sadržaj vode 75-80%
- količina masti (0,5-20%)
- za riblju mast karakterističan je velik udio viših, nezasićenih masnih kiselina (podložne kvarenju)
- što je sadržaj masti manji, riba sadrži više bjelančevina
- sadržaj bjelančevina visok (ribe nemaju mioglobin); probavljivost 97%
- mišić ribe sadrži nebjelančevinasti dušik (**trimetilamin** i **trimetilaminoksid**)



karakterističan miris na ribu



# RIBA

- mineralne tvari – 1-1,5% (Ca, P, Mg, naročito F i I = 10 puta više nego u mesu)
- riblje ulje – vitamini topljivi u mastima (A, D i E); najveća je količina u jetri
- vitamini topljivi u vodi (tiamin i roboflavin); ikra i mliječ
- morske ribe su bogatije vitaminima
- u škrgama ribe mogu se naći saprofitni i patogeni mikroorganizmi
- riblje meso je dobra podloga za rast aerobnih i anaerobnih mikroorganizama
- razgradnja bjelančevina  $\Rightarrow$  aminokiseline  $\Rightarrow$  amini (**histamin** – dovodi do trovanja)



# JAJA



- prosječno jaje teži 50 g (11% ljuska, 58% bjelanjak, 31% žumanjak)
- VODA: 75% jestivog dijela jaja (87% vode u bjelanjku, 50% u žumanjku)
- velika energetska vrijednost (160 kcal/100 g)

## BJELANČEVINE JAJA

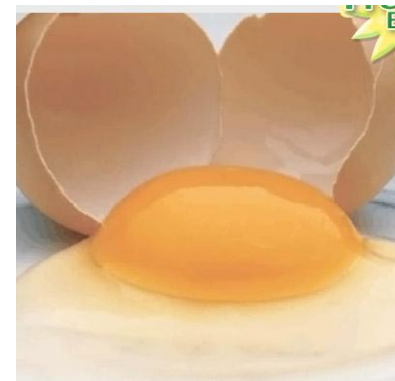
- spadaju u referentne bjelančevine; biološka vrijednost 100 (sve resorbirane bjelančevine se zadržavaju i iskorištavaju u organizmu)
- bjelančevine se većinom nalaze u **bjelanjku**: **ovoalbumin** (70%), **ovoglobulin**, **ovomucin**
- bjelančevine **žumanjka**: **ovovitelin**, **levitin**
- najvažnije aminokiseline jaja: **triptofan**, **lizin** i **cistin**

# JAJA



## MASTI:

- žumanjak sadrži 32% masti (u prosjeku jaje sadrži 12-14% masti)
- palmitinska, stearinska, linolna masna kiselina
- 10% masti otpada na **lecitin**
- **kolesterol**: (520 mg/100 g)

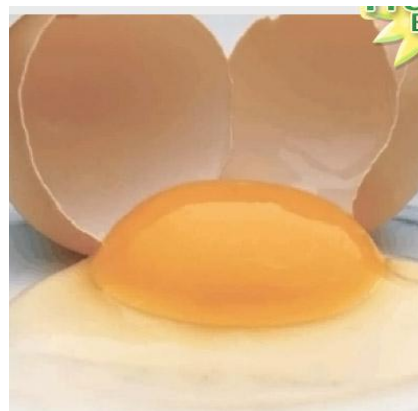


- ugljikohidrati < 1%
- bjelanjak sadrži K, Na, Cl, S
- žumanjak sadrži sve minerale neophodne za stvaranje i rast kostiju i mekih tkiva (dosta Ca i Fe)
- žumanjak ima 10 puta više Ca u odnosu na bjelanjak
- žumanjak sadrži vitamine topljive u mastima (D i A)
- **ksantofil** daje žutu boju žumanjku
- u sirovu bjelanjku nalazi se **antivitamin** – **avidin** (uzrokuje deficit biotina)
- kuhanjem jaja ne gube hranjivu vrijednost; pečenjem se gubi dio bjelančevina (9%)
- stajanjem dolazi do gubitka vode u jaju (smanjuje se masa, a povećava zračna komora)
- **zračna komora** = svježina jaja (potpuno svježije jaje < 1 cm) (određuje se potapanjem u 12% NaCl)



## HRANJIVA VRIJEDNOST 100 g JESTIVOG DIJELA JAJA

	ŽUMANJAK	CIJELO
kcal	361	151
Bjelančevine, g	16,0	13,0
Masti, g	33	11
Kolesterol, mg	1300	520
Šećeri, g	0	0
P, mg	600	225
Ca, mg	150	60
Fe, mg	6,0	2,0
Askorbinska k., mg	0	0
Tiamin, mg	0,25	0,10
Riboflavin, mg	0,40	0,30
Niacin, mg	0,1	0,1



# ŽITARICE

- **ŽITARICE** – najrasprostranjenije i najvažnije kultivirane biljke na svijetu
- **ŽITO** – zrnati plodovi žitarica
- u umjerenom klimatskom području uspijevaju: **pšenica, kukuruz, raž, ječam i zob**
- u toplijoj klimatskoj zoni uspijevaju: **riža, proso, sirak i heljda**
- u svijetu 70% oranica je zasijano žitaricama (30% pšenica)
- u siromašnim krajevima žitarice su osnovni izvor energije (> 80% energetske potrebe)
- piramida zdrave prehrane – 6 -11 serviranja žitarica (jedno serviranje = šalica od 125 g)





# ŽITARICE

- upotreba:

- u neprerađenom stanju (cijelo zrno)
- kao oljušteno zrno (riža)
- kao mlinske prerađevine (brašno, griz); kruh, pecivo, tijesto

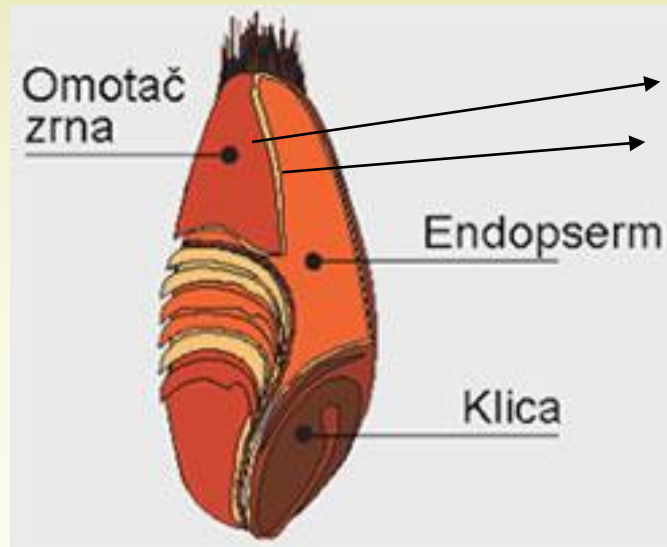
- **perikarp** – uklanja se tijekom mljevenja, nije važan u prehrani (celuloza i fitinska kiselina)

- **aleuronski sloj** – tanka opna, sadrži biološki vrijedne bjelančevine i vitamine B kompleksa (tiamin i nikotinsku kiselinu)

- **endosperm** – najvažniji u prehrani (85% zrna); sadrži škrob i bjelančevine, Fe, vitamine

- ugljikohidrati su najvažniji sastojak žita (preko 70% jestivog dijela žita), najviše škroba i celuloze

- oko 80% bjelančevina brašna čine **gliadin** i **glutenin** (biljni lijepak)



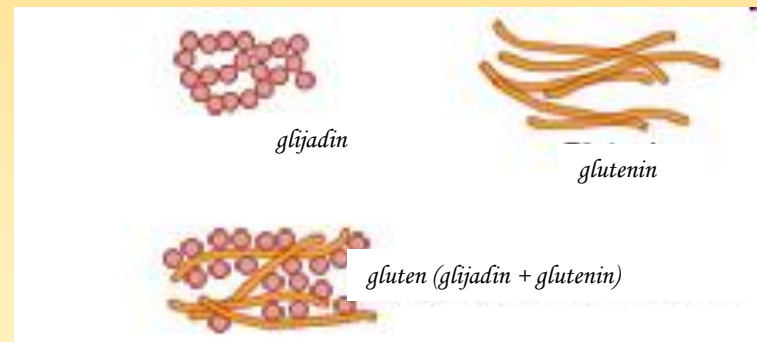
**perikarp**

**aleuronski sloj**



# ŽITARICE

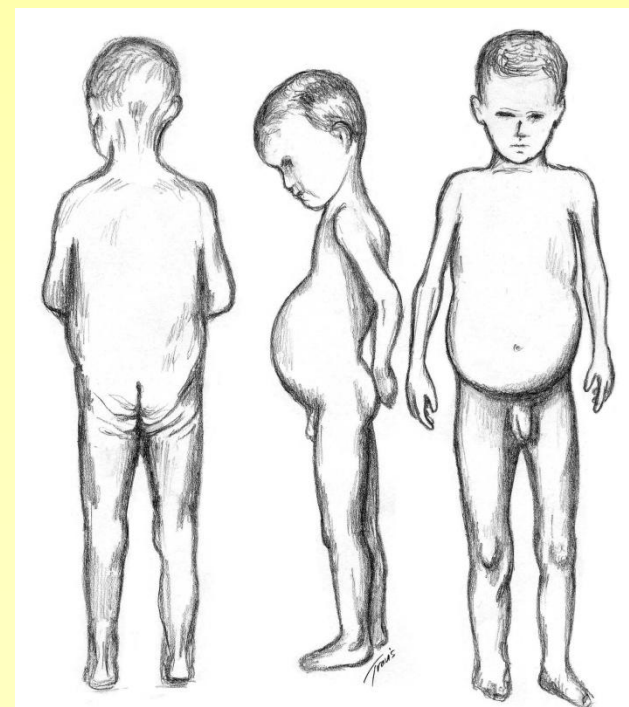
- **GLUTEN** – složeni protein koji nastaje kad se pšenično brašno miješa s vodom (nastaju dvije faze – glijadin i glutenin)
- **glijadin** – frakcija topljiva u 70%-tnom alkoholu, ljepljiva je
- **glutenin** – frakcija koja se sastoji od u alkoholu netopljivih proteina u glutenu; vlaknasta struktura, elastična svojstva
- glijadin se sastoji od kratkih lanaca aminokiselina, prisutnost disulfidne veze
- glutenin se sastoji od proteina velike molekulske mase



# MALAPSORPCIJSKI SINDROMI

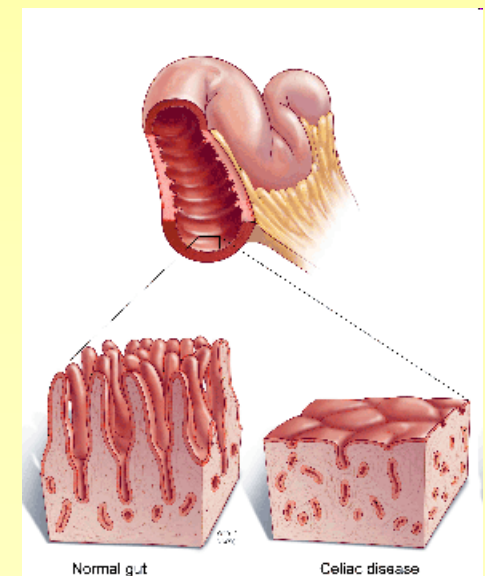
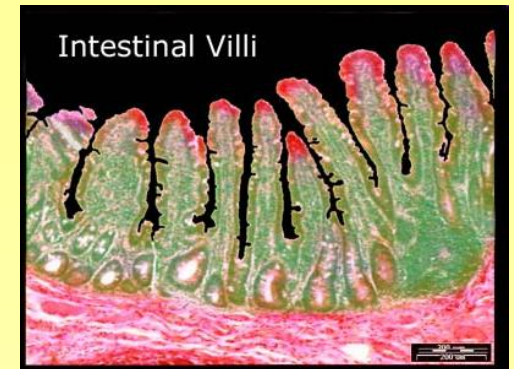
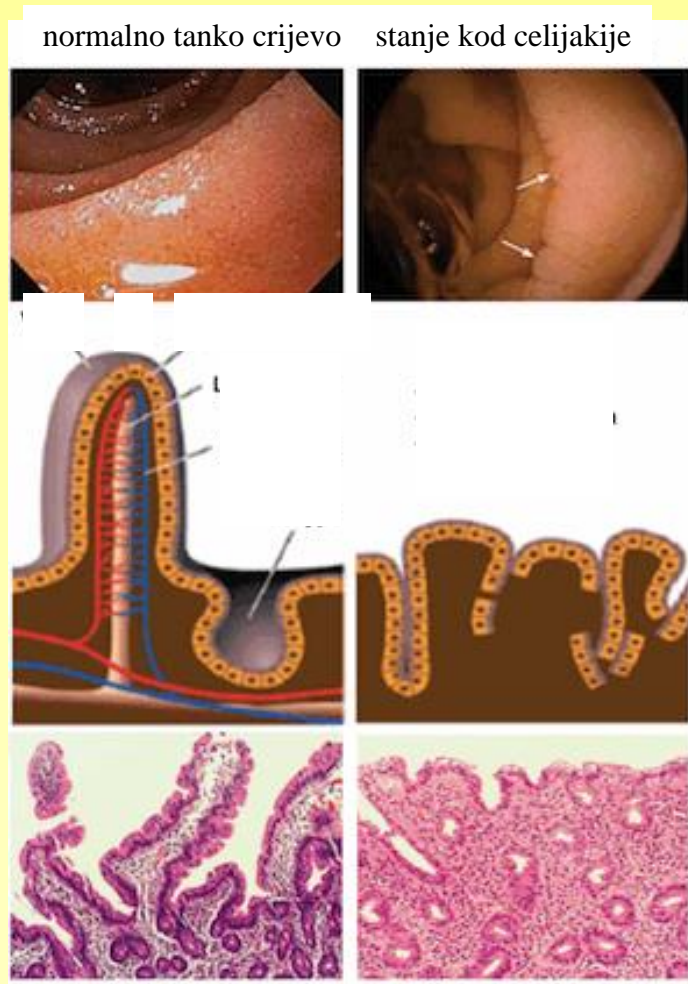
## Sindromi loše apsorpcije

- **maldigestija** – promećaj probave nutrijenata unutar crijeva; loše lučenje pepsina, HCl-a, nedovoljan dotok žuči ili gušteračinih enzima
- **malapsorpcija** – poremećen proces apsorpcije nutrijenata
- bolesti koje nastaju zbog toga što se hranjive tvari u tankom crijevu u dovoljnoj mjeri ne apsorbiraju u krv
- infekcije, lijekovi, celijakija, Crohnova bolest
- **steatoreja** - stolica koja nastaje kao produkt loše apsorpcije hrane masti
- **celijakija (glutenska enteropatija)** – bolest karakterizirana nepodnošenjem proteina glutena koji nalazimo u pšenici, ječmu i raži
- gluten dovodi do imunološke reakcije koja dovodi do oštećenja sluznice tankog crijeva (autoimuna bolest?)
- najčešće obolijevaju djeca u prvoj i drugoj godini života
- poremećaj u apsorpciji hrane (pojava obilnih, masnih stolica, često sa sastojcima neprobavljene hrane)
- tipični znakovi bolesti: proljevi, povraćanje, povećan trbuh, mlitava muskulatura, umor
- izvor glutena: zrno pšenice, ječma, zob i raži
- bezglutenska dijeta – cijeli život



# MALAPSORPCIJSKI SINDROMI

## Sindromi loše apsorpcije





# POVRĆE

- svježe
- sušeno
- konzervirano
- smrznuto

Prema biološkoj vrijednosti i upotrijebljenim dijelovima:

- lisnato i zeljasto
- plodovito i korjenasto
- gomoljasto i mahunarke





# POVRĆE

## Povrće je važno jer služi:

- za opskrbu organizma vitaminima i mineralima (Fe, Mg, Ca, P...)
- za neutralizaciju kiselosti koja se javlja u organizmu pri konzumaciji većih količina mesa, jaja, kruha, sira...; povrće sadrži veće količine bazičnih elemenata: K, Na, Ca, Fe
- kao voluminozna hrana koja je potrebna za pravilan rad probavnih organa
- za poboljšanje apetita zbog kvalitetnog okusa





# DIJETETSKA VRIJEDNOST POVRĆA

- mala energetska vrijednost (osim mahunarki)
- upotreba u redukcijskim dijetama
- veliki udio celuloze u povrću (regulacija probave, zaštita od pretilosti, šećerne bolesti)
- kuhanje povećava iskoristivost i probavljivost
- vodu u kojoj se kuhalo povrće treba sačuvati (visok sadržaj minerala i vitamina)
- preporuča se kuhanje u zatvorenoj posudi (očuvanje prirodne boje, hranjivih tvari), uz što manje vode
- povrće roda *Allium* (češnjak, luk i poriluk) sadrže sumporne spojeve (**alicin**)  $\Rightarrow$  potencijalna zaštita od karcinoma
- povrće roda *Brassica* (brokula, cvjetača, kelj, kupus) – kuhanje u malo vrele vode, kratak period
- kupusnjače su dobar izvor **glukozinolata** (detoksikacija enzimskog sustava; ubrzavaju otpuštanje štetnih tvari iz organizma)
- termička obrada utječe na boju i teksturu povrća (ovisno o dužini obrade, sastavu vode, temperaturi i pH)

## HRANJIVA VRIJEDNOST 100 g NEKOG POVRĆA

	ZELENA SALATA	KRUMPIR	MRKVA	BIJELI GRAH
kcal	14	87	36	271
Bjelančevine, g	1,1	2,1	1,0	21,4
Masti, g	0,1	0,1	0,0	1,6
Šećeri, g	2,2	20,8	8,0	45,5
P, mg	22	40	30	310
Ca, mg	46	8	40	180
Fe, mg	0,9	0,5	0,6	6,7
Askorbinska k., mg	59	14	5	0
Tiamin, mg	0,04	0,11	0,03	0,45
Riboflavin, mg	0,09	0,04	0,04	0,13
Niacin, mg	0,4	1,2	0,6	2,5



# VOĆE

- plod kultiviranih ili samoniklih voćaka koji se koriste u ljudskoj prehrani
- ne predstavlja neki izvor energije, ali se visoko cijeni zbog sadržaja vitamina, minerala i posebno voćnih kiselina (limunska, vinska, jabučna) (oko 3%)

## VOĆE BOGATO VODOM

## VOĆE BOGATO MASTIMA



## VOĆE:

- izvor brze energije i tekućine s elektrolitima i mineralima
- u kemijskom sastavu prevladavaju ugljikohidrati i voda (70-95%); niska energetska vrijednost
- orašasti plodovi energetske bogati, sadrže dosta masti i proteina
- visoka biološka vrijednost: fitokemikalije, biljna vlakna, vitamini, minerali, organske kiseline (limunska, jabučna i vinska)
- od ugljikohidrata dominiraju jednostavni šećeri: glukoza, fruktoza, saharoza
- vlakna: celuloza, lignin, pektin
- voće sadrži od 0,25 - 2% mineralnih tvari: kalij, kalcij, fosfor, magnezij, željezo; oligoelementi: jod, cink, bakar, mangan, kobalt, sumpor, selen, krom, klor



## VOĆE:

- razmjerno visok udio kalija i natrija u voću razlog je da su ti proizvodi najčešće alkalnog tipa, te u prehrani čine ravnotežu s kiselinama koje nastaju metabolizmom mesa, ribe, brašna, kruha...
- organske kiseline i aromatske tvari daju voću ugodan i cijenjen okus i osvježavajuću aromu
- bjelančevine ni masti nisu karakterističan sastojak voća (osim kod orašastog voća)
- svježe voće predstavlja dobar izvor vitamina C, provitamina K, nešto manje vitamina B kompleksa
- voće daje 40% od ukupnog unosa vitamina C



# HRANJIVA VRIJEDNOST 100 g VOĆA



Kcal	40	26	35	<b>649</b>
Bjelančevine, g	0,0	0,6	0,8	<b>15,8</b>
Masti, g	0,0	0,0	0,0	<b>61,4</b>
Šećeri, g	<b>10,0</b>	6,2	8,5	8,8
P, mg	10	23	24	<b>380</b>
Ca, mg	10	22	41	-
Fe, mg	0,2	0,7	0,3	<b>3,1</b>
Askorbinska k., mg	10	<b>60</b>	50	tr
Tiamin, mg	0,02	0,02	0,10	<b>0,45</b>
Riboflavin, mg	0,03	0,02	0,03	<b>0,10</b>
Niacin, mg	0,2	0,4	0,2	<b>0,9</b>





## **PLANIRANJE PREHRANE**



# FAKTORI KOJI UTJEČU NA PREHRANU



- *ne preskakati doručak (važan za rezultate u školi i IQ)!*
- djeca do 10 god. života trebala bi jesti svakih 4-6h kako bi osigurali potrebnu količinu glukoze za rad mozga i živčanog sustava
- nedostatak nutrijenata rezultira promjena na tijelu i u ponašanju
- nedostatak Fe – anemija, direktno utječe na raspoloženje, ponašanje, koncentraciju
- agresivnost kod djece, apatija, depresija, plahost – mogu biti posljedica loše prehrane





- adolescencija je razdoblje karakterizirano izrazitim fizičkim razvojem, razvitkom mišićne mase (završna faza odrastanja)
- prema istraživanjima, prehrana adolescenata razvijenih zemalja (tzv. Western diet) bazirana je na prekomjernom dnevnom unosu energije u obliku grickalica i brze hrane (tzv. snack i junk food), bogatim šećerom, soli i zasićenim masnoćama
- u prehrani adolescenata česta je navika preskakanja doručka (oko 10% adolescenata preskoči doručak)
- u prehrani adolescenata često su zastupljeni napitci bogati šećerom (tzv. soft drinks) koji svojom energetsom vrijednošću doprinose ukupnom energetsom unosu
- kod adolescenata česta je konzumacija proizvoda za grickanje (tzv. snack food) poput čipsa, keksa, različitih grickalica te konzumacija gaziranih napitaka
- veliki je broj pušača u populaciji adolescenata (oko 8-20% puši oko 40 cigareta tjedno)
- kod pušača povećan je rizik od nedostatka vitamina B<sub>1</sub> i vitamina C
- oko 37 do 46% adolescenata konzumira alkohol

## Vrijeme posluživanja obroka i raspodjela preporučenog dnevnog unosa energije po obrocima

VRSTA OBROKA	VRIJEME OBROKA (SATI)	UDJEL I KOLIČINA ENERGIJE PO OBROCIMA (prosjek i raspon vrijednosti)						
		% Energije	7–9 1 855 kcal/dan 7761 kJ/dan		10–13 2 033 kcal/dan 8506 kJ/dan		14–18 2 433 kcal/dan 10180 kJ/dan	
			kcal	kJ	kcal	kJ	kcal	kJ
Zajutrak	7.15 -7.45	20	371	1552	407	1703	487	2038
			334-408	1397-1707	366-448	1531-1874	438-536	1833-2243
Doručak	9.30 -9.45	15	278	1163	305	1276	365	1527
			250-306	1046-1280	275-336	1151-1406	329-402	1377-1682
Ručak	12.00 -13.30	35	649	2715	712	2979	852	3565
			584-714	2443-2987	641-783	2682-3276	767-937	3209-3920
Užina	15.00 -15.15	10	186	778	203	849	243	1017
			167-205	699-858	183-223	766-933	219-267	916-1117
Večera	18.00-19.00	20	371	1552	407	1703	487	2038
			334-408	1397-1707	366-448	1531-1874	438-536	1833-2243

Izvor: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama, Ministarstvo zdravlja RH, 2013

## Preporučena učestalost pojedinih kategorija hrane u planiranju dnevnih i tjednih jelovnika za učenike

KATEGORIJA HRANE	UČESTALOST KONZUMIRANJA
Mlijeko i mliječni proizvodi	Svaki dan
Meso, perad, jaja, mahunarke, orašasti plodovi i sjemenke u mljevenom obliku	Svaki dan, a od toga meso do 5 puta na tjedan
Riba	Najmanje 1 – 2 puta na tjedan
Žitarice, proizvodi od žitarica i krumpir	Svaki dan
Voće	Svaki dan
Povrće	Svaki dan
Hrana s visokim udjelom masti, šećera i soli	Do dva puta mjesečno
Voda	Svaki dan

Izvor: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama, Ministarstvo zdravlja RH, 2013

## Preporučene vrste hrane i jela po obrocima u školi

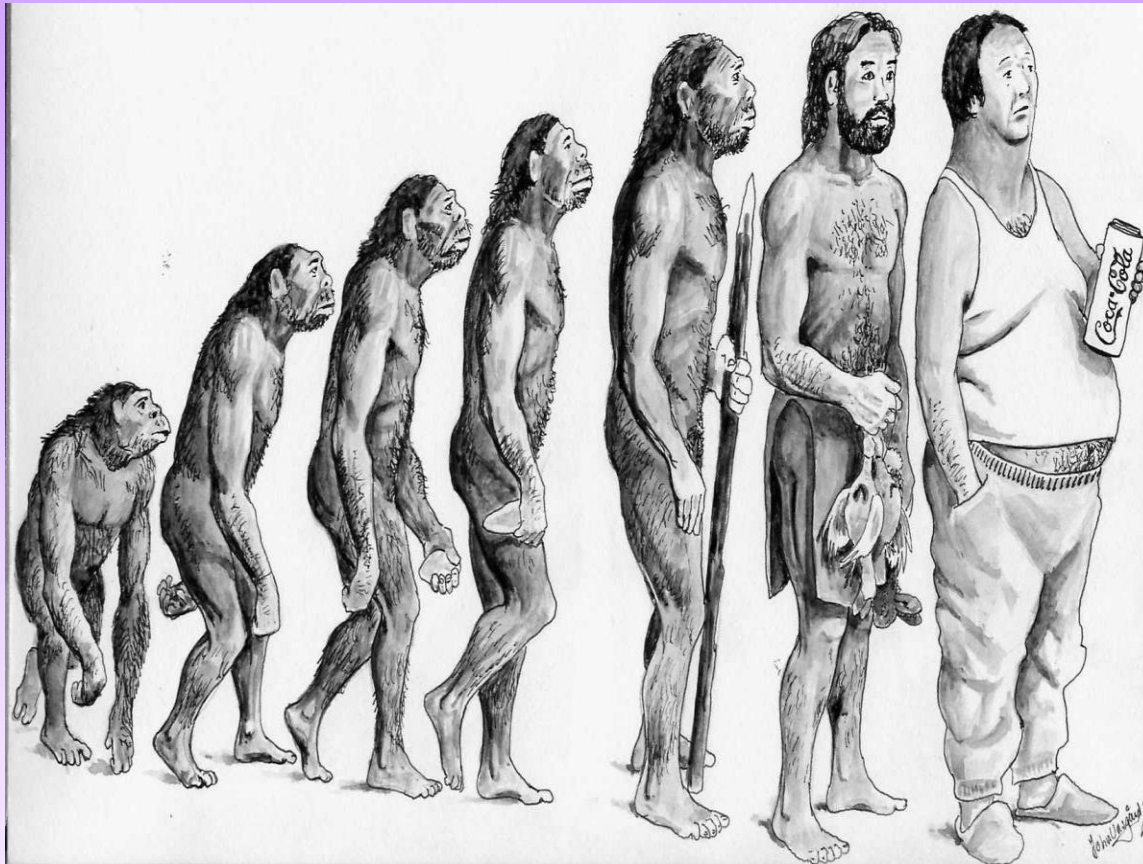
OBROK	% DNEVNIH POTREBA	PREPORUČENE VRSTE HRANE I JELA ZA POJEDINE OBROKE
<b>Zajutrak</b>	20 %	Mlijeko ili mliječni proizvodi, mliječni napitci svježe pripremljeni, žitne pahuljice ili kruh od cjelovitog zrna, orašasti plodovi i sjemenke, sir, maslac, meki margarinski namazi, marmelada, med, mliječni namazi, svježe pripremljeni namazi od mahunarki, ribe ili povrća, mesni naresci, jaja, sezonsko voće i povrće, prirodni voćni sok.
<b>Doručak</b>	15 %	
<b>Ručak</b>	35 %	Juhe, kuhano povrće ili miješana variva od povrća, krumpira, mahunarki i žitarica, složena jela od mesa s povrćem, krumpirom i proizvodima od žitarica, meso, perad, riba, jaja, salate od svježeg povrća i voće.
<b>Užina</b>	10 %	Mlijeko, jogurt i drugi fermentirani mliječni proizvodi, mlijeko sa žitnim pahuljicama, pekarski proizvodi iz cijelog zrna, tijesto i proizvodi od tijesta iz cijelog zrna: biskvitna tijesta i okruglice s voćem ili sirom, štrukle, savijače, pite i sl., voće, voćni sok bez dodanog šećera.

Izvor: Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama, Ministarstvo zdravlja RH, 2013

## Hrana koju treba rijetko konzumirati ili izbjegavati

KATEGORIJA HRANE	OBJAŠNJENJE
Pekarski i slastičarski proizvodi, industrijski deserti	U pravilu sadrže veliki udjel masti i šećera, radi čega je preporučljivo da se u slučaju njihovog uključivanja u jelovnik koriste samo takvi proizvodi koji sadrže manje šećera i masti i koji su izrađeni na podlozi mlijeka (jogurta), iz cijelog zrna, s dodanim voćem, sjemenkama, orašastim plodovima itd., čime je bitno povećana njihova nutritivna gustoća.
Gazirana ili negazirana slatka pića	Proizvedeni na temelju umjetnih bojila i voćnih aroma, te dodanog šećera ili umjetnih sladila. Savjetujemo potpuno izbjegavanje pića koja sadrže kofein.
Mesni, krem/čokoladni namazi, tvrdi margarini	Sadrže veliki udjel masti i/ili neželjenih trans masnih kiselina, radi čega ne preporučamo njihovu uporabu. Primjerenija je umjerena uporaba mliječnih namaza, namaza na osnovi grahorica, mliječnih margarina ili kiselog vrhnja.
Hrana s velikim udjelom masti i hrana koja sadrži pretežno zasićene i trans masne kiseline	Priprema jela s upotrebom masti povećava udjel masti u cjelodnevnoj prehrani, radi čega preporučamo umjerenu uporabu masti. Životinjske masti u većoj mjeri zamijeniti kvalitetnim biljnim uljima. Kod klasičnih prženih jela, ako se stavljaju u jelovnik, paziti na upotrebu svježeg ulja za prženje hrane i na temperaturu ulja tijekom pripreme.
Mesni proizvodi	Proizvode kod kojih je struktura homogena radi mljevenja (pašteta, hrenovke, mesni naresci i sl.).
Instant juhe i jušni koncentрати te slični koncentrirani proizvodi	Visok sadržaj soli i aditiva.

# Što ćemo jesti u budućnosti?





# ČOVJEK U DANAŠNJEM SVIJETU

nedostatak sna

nedostatak vremena

stres

nedostatak

fizičke aktivnosti

usamljenost

depresija

izloženost umjetnoj rasvjeti



**PREHRANA**

previše vremena provodi na poslu

- konzumacija tzv- snack i junk food (grickalice i brza hrana)
- konzumacija gaziranih pića



# GENETSKA MODIFIKACIJA HRANE

- poboljšati agronomska i kvalitetna svojstva:

- ⇒ prehrambena vrijednost

- ⇒ sastav

- ⇒ okus

- ⇒ miris

- ⇒ rezervne tvari

- ⇒ otpornost na bolesti i štetnike

- ⇒ snošljivost na stresne uvjete



FUNKCIONALNA HRANA – sve one namirnice koje doprinose pojedinim funkcijama organizma jer sadrže neke od BIOAKTIVNIH komponenti

“**nutraceuticals**” = napola hrana, napola lijek



# FUNKCIONALNA HRANA

## OBRANA ORGANIZMA

ublažavanje alergija

aktiviranje  
imunološkog sistema

stimuliranje  
limfnog  
sustava



## SPRJEČAVANJE BOLESTI

sprječavanje  
visokog krvnog tlaka

sprječavanje  
dijabetesa

sprječavanje  
urođenih  
metaboličkih nepravilnosti

antitumorsko djelovanje

## NADZOR TJELESNIH RITMOVA

živčani sustav

apetit

apsorpcija



## OPORAVAK OD BOLESTI

snižavanje kolesterola

sprječavanje  
tromboze

regulacija  
proizvodnje krvi

## LIJEČENJE SIMPTOMA STARENJA

nadzor proizvodnje  
lipidnih peroksida





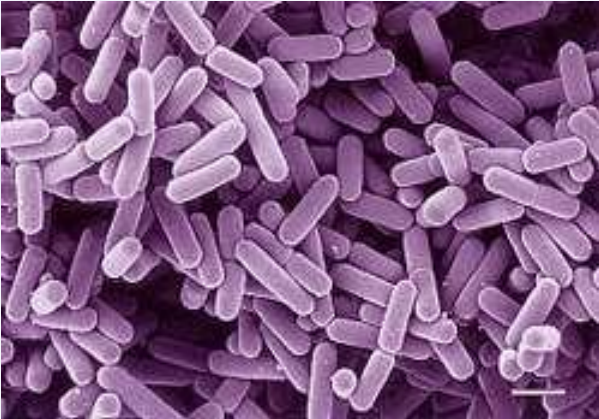
# PROBIOTIČKI PROIZVODI



- “Yakult” (Japan) – *Lactobacillus casei* ssp. *casei* (biovar. *Shirota*)
- “mona Vifit” (Nizozemska) – *Lactobacillus casei* GG
- “Gefilus” (Finska) – *Lactobacillus casei* GG
- “BioAktiv” (Hrvatska) – *Lactobacillus casei* GG
- “Gaio” (Danska) – kultura iz Kavkaza i Crnog mora
- “B®A” mlijeko (Švedska) – *Lb. acidophilus*, *Lb. reuteri*, *B. infantis*
- “AB kultura” (Japan, SAD, Njemačka) – *Lb. acidophilus*, *B. bifidum*
- “ONAKA” mlijeko (Japan)
- “SymBalance” (Švicarska) – *Lb. reuteri*, *Lb. acidophilus*, *Lb. casei*
- “Actimel” (Francuska) -



# PROBIOTICI



## Lactobacillus

- *L. acidophilus*
- *L. casei* (GG i Shirota)
- *L. rhamnosus* GG (Goldin i Gorbach)
- *L. delbrueckii. spp. bulgaricus*
- *L. reuteri*



## Streptococcus

- *S. thermophilus*

## Bifidobacterium

- *B. bifidum*

- **Ekološka hrana:**

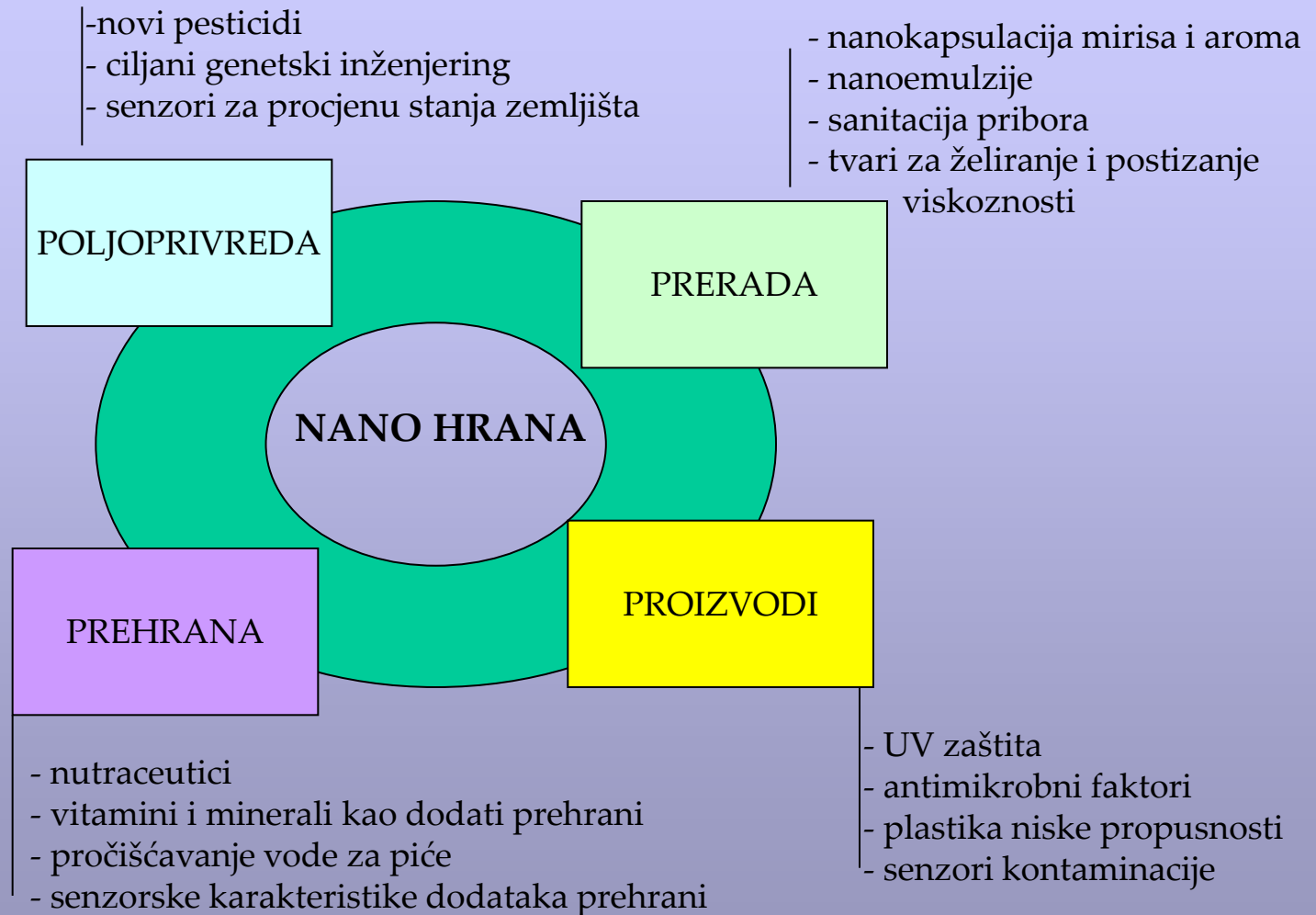
- uspostavljanje održivog sustava upravljanja u poljoprivredi koji poštuje prirodne cikluse, pridonosi visokoj razini biološke raznolikosti, poštuje visoke standarde dobrobiti životinja
- proizvodnja proizvoda visoke kakvoće
- proizvodnja širokog spektra hrane i drugih proizvoda koji odgovaraju zahtjevima potrošača za primjenom postupaka koji ne štete okolišu, zdravlju ljudi, bilja i životinja



# BOLESTI KOJE SE PRENOSE HRANOM

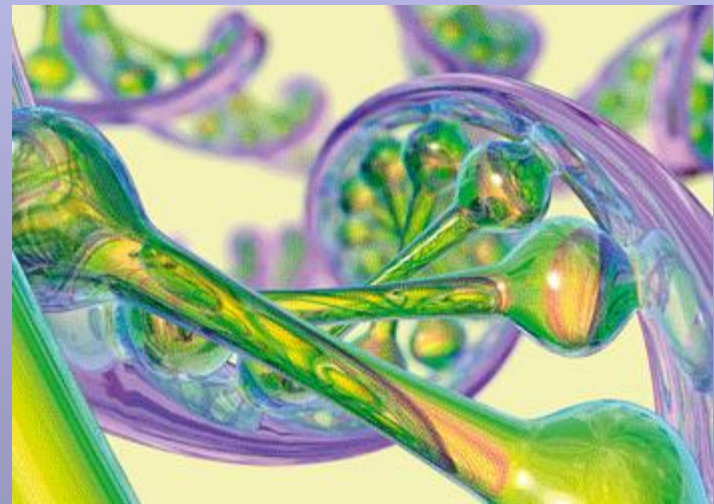
- zaražena hrana se često ima normalan izgled, okus, boju, miris
- cilj je spriječiti ulaz nepoželjnih mikroorganizama u hranu → higijena (osobna, radne površine, pribor)
- voće i povrće prije konzumacije treba dobro oprati u tekućoj vodi
- meso, perad i jaja treba dobro termički obraditi
- ribu treba pripremati svježu
- ohlađenu hranu treba kratko držati izvan hladnjaka
- adekvatna higijena – jedino pravo sredstvo za prevenciju bolesti koje se prenose hranom!!

# PRIMJENA NANOTEHNOLOGIJE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI



# NUTRIGENOMIKA

- znanost koja proučava utjecaj komponenti hrane na genom čovjeka
- mogućnost otkrivanja rizika od nastanka bolesti koja je povezana s načinom prehrane
- kreiranje tzv. individualne prehrane





# ALTERNATIVNA HRANA ZA ČOVJEKA



cvrčak (Tajland)



gusjenica (Afrika)



crvići



alge



*in vitro* meso (od matičnih stanica krave)



# STRATEGIJA NA RAZINI DRŽAVA

(primjer Švicarske)



tradicionalna hrana

održiva proizvodnja hrane temeljena  
na kompetitivnosti i povjerenju kupaca

hrana za zdraviji način života

"high-tech" proizvodi,  
način proizvode

visoko sigurna hrana

- FAO upozorava da će se potrebe za hranom u narednom razdoblju povećati (2050. svjetska populacija će brojiti **9 milijardi ljudi**)
- svake godine u svijetu se baci oko ili propadne oko trećina ukupne svjetske proizvodnje hrane
- u svijetu je oko 842 milijuna ljudi gladno



# ***OSIGURATI HRANU ZA SVE!!***



WHO / UNICEF / A. Volon

**“Na ovom planetu ima toliko hrane da s lakoćom možemo nahraniti cijelo čovječanstvo. U Americi imamo toliko hrane da je spaljujemo da bismo očuvali visoke cijene. Da, ima ljudi koji gladuju, no to ne znači da manjka hrane. To znači da manjka ljubavi.”**

Louise Hay, spisateljica i savjetnica



UN / M. Gant

**“Užici bogatih često su natopljeni suzama siromašnih.”**

Lav Tolstoj