

## JAJCA, BISKVITI, OMAKE in JAJČNE KREME

vaja pri predmetu Organizacija prehranskih obratov

1/28

### Jajca

Jajca kot dodatek jedem imajo naslednje funkcije

1. hranilni dodatek
2. sredstvo za vezanje in zgoščevanje (koagulacija)
3. barvni dodatek
4. aromatični dodatek
5. sredstvo za rahljanje
6. emulgator

ad 1. **Hranilna vrednost** 160 kcal (≈670 kJ) /100 g kokošjega jajca

minerali: Na, K, Cl, Ca, Mg, P, S, Fe, Mn, Cu

vitamini: A, D, E, K, tiamin, riboflavin, niacin, piridoksin, pantotenska kislina, biotin, folna kislina

holesterol 930 mg / 100 g rumenjaka

3/28

### Jajca

ad 2. **Koagulacija**

1. **trajanje:** ločimo mehko (3-4 min.), poltrdo (5-6 min.), trdo (10-12 min.) in prekuhana (nad 20 min.)
2. **procesi:** tekoči sol preide v poltrdi gel
  - beljak 62 - 65 - 70°C (belj. ovomukoid ne koagulira)
  - rumenjak 65 - 70°C (belj. fosvitin ne koagulira)
3. **vplivi na koagulacijo**
  - temperatura
  - soli (pospešijo)
  - sladkor (zviša temp. koagulacije)
  - kislina (zniža temp. koagulacije)
  - razredčitev (zviša temp. koagulacije)
4. **različna stopnja koagulacije**
  - različen videz prereza
  - obseg koagulacije
  - tekstura
  - aroma

o jajcu kot sredstvu za vezanje in zgoščevanje več pri omakah in biskvitih

5/28

### Jajca

so biološko polnovredna hrana z veliko prehransko vrednostjo ter tehnološko in kulinarčno uporabnostjo

sestava kokošjega jajca (%)					
	voda	beljakovine	maščobe	ogljikovi hidrati	pepel
jajca brez lupine	73,6	12,8	11,8	1,0	0,8
jajčni beljak	87,9	10,6	-	0,9	0,6
jajčni rumenjak	48,7	16,6	32,6	1,0	1,0

jajca so samostojna jed (kuhana, pražena, poširana, jajčne omelete, sufleji)

**dodatki jedem** (predjed ali poobede)

- v omakah
- v emulzijah
- v solatnih prelivih
- povezovalno sredstvo v sekljancih
- za barvanje testa
- za paniranje

**nadomestilo za beljakovinsko jed**

2/28

Prehranska vrednost jajc brez lupine (presna in trdo kuhana) (na 100 g)				
parameter	sveže presno jajce			celo trdo kuhano jajce
	celo	beljak	rumenjak	
masa (g)	50	30	17	50
voda (%)	73,7	87,6	51,1	73,7
energija (cal)	79,9	15,7	63,7	79,9
beljakovine (g)	6,65	3,6	2,72	6,45
maščobe (g)	5,75	sledovi	5,75	5,75
holesterol (mg)	930	0	930	930
ogljikovi hidrati (mg)	0,36	0,264	0,1	0,36
vlaknine (g)	0	0	0	0
pepel (g)	0,5	0,231	0,289	0,5
kalij (mg)	27	2,97	23,97	27,0
železo (mg)	1,15	0,033	1,117	1,15
jod (mg)	0,048	0,003	0,133	
čink (mg)	1,10	3	3,132	
magnezij (mg)	5,5	2,97	2,72	-
fosfor (mg)	102,5	4,95	96,73	102,5
kalij (mg)	64,5	45,87	16,66	64,5
natrij (mg)	61,0	48,18	8,84	61,0
vitamin A (IU)	590	0	590	590
vitamin D (IU)	49	0	147,6	
vitamin E (mg)	1,40	0	4,217	
askorbinska kisl (mg)	0	0	0	0
holin (mg)	253	0,4	253	-
niacin (mg)	0,05	0,033	0,017	0,05
riboflavin (mg)	0,15	0,089	0,076	0,14
tiamin (mg)	0,055	-	0,037	0,045

4/28

### Jajca

ad 3. **Jajce kot barvni dodatek**

- atraktivna barva (lutein, zeoksantin, b-karoten, ksantofil in ovoflavin)
- zelena diskoloracija (H<sub>2</sub>S iz beljaka + Fe iz rumenjaka = FeS; med ohlajanjem H<sub>2</sub>S preide v rumenjak - to preprečimo s tekočo hladno vodo)
- porjavenje beljaka (karbamil-aminsko porjavenje)

ad 4. **Jajce kot aromatični dodatek**

- dimetiltrisulfid in dimetilsulfid,
- intenzivnost arome pada od pečenih, ocvrtih, mehko kuhanih, poširanih do trdo kuhanih

ad 5. **Jajce kot sredstvo za rahljanje**

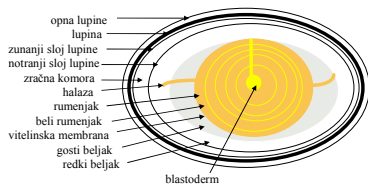
- več pri biskvitih

ad 6. **Jajce kot emulgator**

- več pri majonezah

6/28

## shematičen prikaz zgradbe jajca



### lupina (8-11%)

- $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaPO}_4$ , belj.
- zunanji sloj (pore)
- srednji sloj (spongiozni)
- notranji sloj (2 plasti) z **zračno komoro** (pri starem se oddaljita)

### beljak (56-61%)

- zunanja **redka** plast, srednje **gosto** tekoča, notranje redko tekoča
- **halaze** (držita rumenjaki v sredini) - spiralno zavite niti
- pH 7,6 – 7,9 (med skladiščenjem do 9,7, ker izhaja  $\text{CO}_2$ )

7/28

## Shematičen prikaz zgradbe jajca

### rumenjaki (27-32%)

- ovit v vitelinsko ovojnico
- je gosta **neprozorna emulzija** masti, vode, beljakovin, ogljikovih hidratov in mineralov
- skupaj je **50% suhe snovi** (največji del beljakovine in lipidi)
- **lipidi** rumenjaka: 65% **trigliceridi**, 28,8% **fosfolipidi** (lecitin, kefalini, fosfatilholin) in 5,2% **holesterol**
- **ogljikovi hidrati** (do 1%): **prosti** 0,2% (glukoza) in **vezani na proteine** 0,3 do 0,7% (mangoza - glukozamin polisaharidi)
- **anorganske snovi** (1,1%): največ **P, Ca in K**
- **vitamini: A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D in E**
- jajce kot **barvilo**: lutein, zeoksantin,  $\beta$ -karoten in ovoflavin
- **emulgatorji rumenjaka** so: lecitin, holesterol, **lipoproteini in proteini**
- pH 6,0 (med skladiščenjem do 6,9)

8/28

## Svežost, skladiščenje in kategorizacija jajc

### svežost jajc

- velikost zračne komore se med skladiščenjem povečuje zaradi izgube vode
- beljak postaja prozoren in srednje čvrst
- rumenjaki se ne sme prilepiti na lupino in ne razleteti zaradi popustitve halaz
- lupina mora biti čvrsta, debela in čista

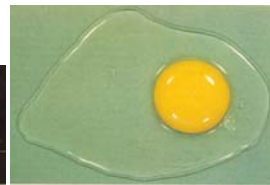


9/28

### Sveže jajce



### Staro jajce



10/28

## Svežost, skladiščenje in kategorizacija jajc

### Skladiščenje jajc

- pri temp. 0,5 °C do -1°C in RV 70 % do 85% do 9 mesecev
- pri temp. 1°C do 4°C 5 tednov
- se ne skladiščijo z jabolki, citrusi in oljem



**Kategorizacija jajc po Pravilniku o kakovosti jajc (2004)** (podrobnosti so urejene z Uredbo sveta (EGS) št. 1907/1990 in Uredbo komisije (EGS) št. 2295/2003) Po kakovosti ločimo jajca razreda A (sveža) in razreda B

**Jajca razreda A** morajo imeti najmanj naslednje lastnosti:

- lupina in povrhnjica: normalne oblike, čista, nepoškodovana
- zračni mehurček: višina ne presega 6 mm, nepremična; za jajca, ki se tržijo kot "ekstra", pa ne sme presegati 4 mm;
- beljak: čist, bister, želatinasto čvrst, brez vsakih tujih snovi;
- rumenjaki: na presvetljevalni napravi videni le kot senca brez različno vidnega roba, ob vrtenju ni opazen premik iz središča jajca, brez vsakih tujih snovi;
- zarodna celica: ne sme biti razvita;
- vonj: brez tujih vonjev

Ne sme se jih prati in tretirati z namenom konzerviranja ali ohlajati v prostorih ali obratih, kjer se temperatura umetno ohranja na manj kot 5 °C.

11/28

## Svežost, skladiščenje in kategorizacija jajc

**Jajca razreda B** se lahko pošlje naprej samo podjetjem živilske industrije ali podjetjem neživilske industrije.

- Beseda "ekstra" se sme uporabljati na malih pakiranjih, ki vsebujejo jajca razreda A, in ki so opremljeni s trakom ali etiketo. Ta mora biti natisnjena na trak ali etiketo, ki mora biti odstranjena in uničena najkasneje sedmi dan po pakiranju oz. deveti dan po znesitvi.

### Razvrščanje jajc razreda A - po masi:

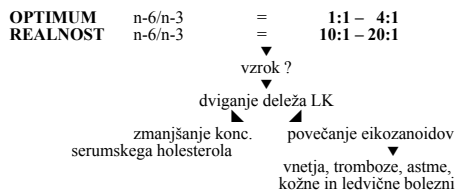
- XL – zelo velika 73 g in več,
- L – velika od 63 g do 73 g,
- M – srednja od 53 g do 63 g,
- S – majhna pod 53 g.
- Povprečna masa je 58 g.
- **Splošne določbe o označevanju** (navedba datuma minimalnega roka trajanja, navedba datuma pakiranja, priporočeni datum prodaje, navedba datuma znesenja, navedba načinov reje perutnine, označevanje krmnega obroka za kokoši nesnice, označevanje porekla jajc, trakovi, ponovno razvrščanje in prepakiranje jajc, ...)

12/28

## Jajca in n-3, n-6 maščobne kisline

linolna k. (LK, C18:2 n-6) → arahidonska k. (AK, C20:4 n-6)  
 linolenska k. (LNK, C18:3 n-3) → EPK, C20:5 n-3 eikozapentaenojska  
 → DHK, C22:6 n-3 dokosaheksaenojska

prekurzor  
 AK (n-6) → n-6 eikozanoidi → boleznj srca, ožilja,  
 maligne tvorbe  
 n-3 VNMK → zavirajo nastanek n-6 eikozanoidov



13/28

## Obogatitev z dolgoveržnimi n-3 VNMK

obogatitev prehrane živali z:

- lanenim semenom
- oljno repico
- travo
- ribjo moko
- ribjim oljem
- algami

Maščobno-kislinska sestava (ut% glede na vse maščobne kisline) konzumnih jajc (Koman Rajčp in Stibilj, 1998)		
maščobne kisline	običajna konzumna jajca	omega-obogatena konzumna jajca
nasičene	32,07	30,77
enkrat nenasičene	48,07	45,23
večkrat nenasičene	19,87	24
n-3	1,86	6,19
n-6	18,01	17,81
EPK+DHK	1,34	4,42

14/28

## Biskviti

so jajčna jed z naslednjimi osnovnimi sestavinami:

jajca : sladkor : moka : (maščobe)  
 1 : 3 : 2

glede na **dodatek maščob** ločimo **lahke** (rahle) in **težke** (goste) z maščobo

vrstni red mešanja

- cela jajca s sladkorjem mešamo nad soparo, nato dodatek moka
- rumenjaki s sladkorjem mešamo, nato dodamo beljakov sneg in moko
- maslo, sladkor, rumenjaki mešamo, nato moka in beljakov sneg
- v beljak vmešamo rumenjake s sladkorjem in moko

15/28

## Biskviti

rahljalna funkcija beljaka: zračni mehurčki se

- obdajo s stepenim beljakom - oblikuje se pena
- pomembni proteini: ovomucin in globulini
- na oblikovanje pene vplivajo:
  - metoda stepanja (način, intenzivnost)
  - obdelava pred stepanjem (predhodna homogenizacija)
  - temperatura (beljak na sobni temp. se hitreje stepe kot ohlajen)
  - kislost - alkalnost (kislina poveča stabilnost)
  - razredčitev (dodana voda poveča volumen pene)
  - sol (poslabša stabilnost pene)
  - sladkor upočasni oblikovanje pene, a jo učvrsti (3-4 min. - 9 min.)
  - rumenjaki zmanjšujejo volumen pene (od 130 ml na 45 ml)
  - olje zmanjša volumen in povzroči razpad pene

16/28

## Biskviti - toplotna obdelava

proces med TO v sredici:

stopita se maščoba in sladkor  
 širijo se tekočine in plini  
 beljak in škrob nabrekajo in vežejo vodo

v skorji:

karamelizacija sladkorjev  
 Maillardova reakcija  
 škrob - dekstrin - aroma  
 dekstrini zlepijo površino testa

17/28

## Biskviti - toplotna obdelava

vsebnost vode v biskvitih glede na druge pekarske izdelke

živilo	vsebnost vode (%)
kruh	30-40
rolls	25-30
piškoti	15-30
croissant	30
biskviti	2-5
vafli	1-2

18/28

temne črte po površini progavost	prepečenje, premikanje testa med peko prevroča pečica
temne črte, progavost na spodnji ploskvi	preveč tekočine - prevelika vlažnost, pomanjkanje pecilnega praška, premalo sladkorja, premalo jajc
sesedanje zgornje plasti (na sredini)	preveč sladkorja, preveč pecilnega praška
majhen volumen - zmanjšanje, vskočenje ob straneh	preveč vlage, premalo jajc, presuha moka
majhen volumen in razpokana površina	prevroča pečica, premalo pare v pečici, pregroba, ostra moka, preveč jajc, premalo sladkorja
razpoke v strukturi	nezadostna aeracija, premočno mešanje
diskoloracije sredice	nepravilna količina pecilnega praška, preostanek alkalij
premekha sredica	preveč maščob v odnosu na jajca
drobljiva sredica	slaba moka, premalo jajc v odnosu na maščobe, preveč sladkorja, preveč pecilnega praška, prepočasna peka, zaradi prehladne pečice
	19/28

## Omake

### temne omake

- maščoba - olje
- škrob (moka) - temno prežganje
- tekočina - voda ali temno prežganje
- začimbe

dodatek k: govedini, sekljancem

za: gorčično, burgundsko idr. omake

### zgoščevanje:

- škrob žitaric (pšenični, koruzni, rižev): nabrekanje 60°C / 95°C
- škrob gomoljnic (krompir, tapioka): nabrekanje 65 - 71°C / 90°C

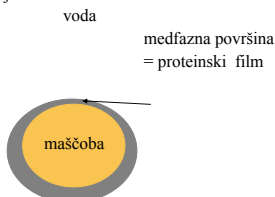
21/28

## Hladne omake - majoneza

je polčvrsta emulzija jedilnega olja, rumenjaka, kisa z dodatkom začimb in soli. Kapljice olja so razpršene v vodni fazi s pomočjo emulgatorja (rumenjaka). Film emulgatorja omogoča stabilnost emulzije, ker zmanjšuje površinsko napetost.

nastanek emulzije poteka v treh fazah:

- emulgator pride na mejo dveh faz
- adsorbicija emulgatorja na površino
- odvitje beljakovin in tvorba medfazne površine – proteinski film
- oblikovanje je trenutno



23/28

## Omake

so dodatki in dopolnila jedem. Z njimi obogatimo jed ter izboljšamo senzorično kakovost. Ne smejo prikrivati okusa jedi!

### ločimo jih po

- sestavinah (enostavne, maslene, kruhove, kisle, marinade, sladke...)
- temperaturi serviranja (tope, hladne)
- senzoričnih lastnostih (svetle, temne)

### svetle omake

- maščoba - maslo ali margarina
- škrob (moka) - belo prežganje
- tekočina - mleko smetana, bela osnova
- začimbe

vrste: bešamel = temeljna mlečna osnova  
veluto = osnovna svetla omaka

dodatek k: teletini, ribam, perutnini

za: gobove, sirove, paradižnikove, kaprove omake, ...

20/28

## Omake

### nezaželene lastnosti omak:

- motnost in izdvojena mast (slabo segrevanje in mešanje)
- kepasta, zrnata omaka - nehomogenost (neprimerna priprava)
- neprimerni škrobi (koruzni zgoščuje bolje kot pšenični, krompirjev trši)

**pšenična moka** za omake, ki se konzumirajo takoj po pripravi

### modificirani škrobi

- za omake, ki se pasterizirajo, sterilizirajo ali zmrzujejo
- so s kemičnimi postopki obdelani škrobi, kjer je zaklejitve že opravljena
- najboljši so zaestreni modificirani škrobi = škrob difosfat (s H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> zamreženi škrobi)

22/28

## Hladne omake - majoneza

### sestava:

- **olje 50 - 60 - 70%** (sveže - čisto in nevtralnno; pri hranjenju na nizkih temperaturah ne sme priti do sedimenta oz. motnosti olja; sojino, bombažno, **sončnično** in koruzno; visoka gostota - čim bližje vodi)
- **rumenjaki 20 - 30% skupne teže**; uporablja se svež (slabo vezana majoneza), zmrznjen (dodatek soli in sladkorja inhibira želiranje, ki poteka v zmrznjenem rumenjaku - dobimo gosto in kremasto majonezo) in sušen (najgostejša majoneza)
- **kis** (jabolčni ali alkoholni, ki ne sme imeti manj kot 2,5 ali več kot 10% kisline) **ali limonin oz. limetin sok 10% = del vodne faze**; varovalna in aromatična funkcija
- **začimbe**: beli poper, gorčica, paprika, sol, sladkor, koriander in druge
- (**dodatki**: antioksidanti (sintetični -BHA, BHT, PG- in naravni - tokoferoli, l-askorbinska kislina, ekstrakti začimb žajblja, rožmarina), sinergisti in kompleksanti (vežejo kovine in stabilizirajo barvo in aromo; citronsko, vinska, fosforna kislina), konzervansi in fungostatiki (sol, sladkor, različne kisl., benzojeva, sorbinska), barvila, arome, ojačevalci okusa, emulgatorji, stabilizatorji, vezivo)

**priprava majoneze**: recept!, primerno mešanje

24/28

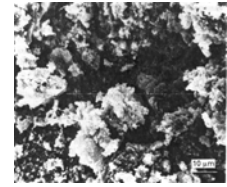
### Stabilnost majoneze je odvisna od:

- **emulgivnega učinka** jajčnega rumenjaka in gorčice
- **premera delcev** (2-10 mikronov)
- **razlike med gostotami vodne in oljne faze** (čim manjša, izogibamo se uporabi lahkih olj z nizko gostoto; uporablja se dodatek bromiranih rastlinskih olj, ki imajo večjo gostoto in povečajo viskoznost majoneze)
- **trdote vode** (kalcijeve soli težijo k oblikovanju emulzije vode v olju in tako zmanjšajo stabilnost majoneze)
- vse sestavine na sobni temperaturi ali pa ohlajene!
- **relativne prostornine vodne in oljne faze** (količina faz po receptu)
- **metode mešanja** (intenzivno mešanje rumenjaka, olje po kapljicah, dodatek kislin in nato preostalega olja)
- **viskoznosti**: čim večja (dodatki želatine, škrobov)
- **površinske napetosti**: čim manjša (dodatki emulgatorjev - rumenjaki)
- **temperature** (povišana temp. povzroči koagulacijo; zmrzovanje pa pospeši **izdvajanje faz**)
- stabilizatorjev (industrijska priprava: homogenizacija in dodatek stabilizatorjev kot je Na-2-laktilat)

25/28



Mikrostruktura majoneze pod elektronskih mikroskopom



Podrta struktura majoneze je posledica zmrzovanja in tajanja

26/28

### Jajčne kreme

so samostojne sladice ali dopolnilo sladkih jedi

po **teksturi** ločimo:

- tekoče
- nizke (šodo)
- penaste in
- kreme za nadeve

ločimo:

- maslene kreme (veliko maščob; dodana je čokolada, kava, orehi)
- kreme, ki jih zgostimo z moko, škrobno moko, jajci

27/28

### Jajčne kreme

zgoščevanje s **škrobom blizu 100°C/ 15-20 minut** (da se izgubi okus po moki oz. da škob zakleji)

zgoščevanje z **jajcem 82 - 87°C!**

- na vreli vodni kopeli  
zgoščevanje 87°C  
zgruševanje 90°C (razlika 3°C)
- postopoma na vodni kopeli  
zgoščevanje 82°C  
zgruševanje 87°C (razlika 5°C)

rahlalno sredstvo - beljak - se doda na koncu

28/28