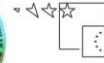


# MLEKO, MESO, RIBE, JAJCA



**Polonca Leskovar Mesarič**



Naslov: MLEKO, MESO, RIBE, JAJCA

Izobraževalni program: ŽIVILSKO PREHRANSKI TEHNIK

Modul: PREDELAVA ŽIVIL

- Sklopi:
- Predelava mleka v mlečne izdelke
  - Predelava mesa klavnih živali v mesne izdelke
  - Ostala živila živalskega izvora

Avtorica:

Polonca Leskovar Mesarič, univ. dipl. inž. živ. teh.

Strokovna recenzentka:

Rosvita Arzenšek Pinter, univ. dipl. inž. živ. teh.

Lektorica:

Manuela Krajcer, prof. slov.

Maribor, 2010

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Biotehniška področja, šole za življenje in razvoj (2008–2012). Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete: Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja, prednostna usmeritev: Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

**Kazalo**

Kazalo .....	I
1 MLEKO .....	1
1.1 HIGIENA V MLEKARSTVU .....	1
Higiena na posestvu in v zbiralnici mleka .....	1
Higiena molznega stroja .....	1
Higiena mleka po molži .....	1
Higiena med prevozom mleka v mlekarno .....	2
Higiena v mlekarni .....	2
Higiena v obratu .....	2
Higiena strojev .....	2
Zagotavljanje hladilne verige v proizvodnji mleka .....	3
1.2 SESTAVA MLEKA .....	3
Lastnosti posameznih sestavin mleka .....	4
Voda v mleku .....	4
Dušične snovi v mleku .....	4
Maščobe v mleku (lipidi) .....	5
Laktoza .....	5
Encimi v mleku .....	6
Vitamini v mleku .....	6
Mineralne snovi v mleku .....	6
Dejavniki, ki vplivajo na kemijsko sestavo mleka .....	7
1.3 MLEKARNA .....	7
Prostori v mlekarni .....	7
Glavni prostori .....	7
Pomožni prostori .....	7
1.4 OBDELAVA MLEKA V MLEKARNI .....	7
Sprejem mleka v mlekarni .....	8
Odvzem vzorca mleka .....	8
Merjenje količine sprejetega mleka .....	8
Filtriranje .....	8
Odbiranje mleka .....	8
Skladiščenje .....	9
Toplotna obdelava mleka .....	9
Pasterizacija .....	9

Sterilizacija .....	10
Posnemanje mleka .....	13
Tipizacija mleka (uravnavanje mlečne maščobe) .....	14
Homogenizacija mleka (razbijanje maščobnih kroglic) .....	14
Odstranjevanje tujih vonjev (dezodorizacija) .....	14
1.5    MLEČNI IZDELKI .....	15
Tekoči mlečni izdelki .....	15
Konzumno mleko .....	15
Mlečne pijače .....	17
Dehidrirani mlečni izdelki .....	17
Fermentirano mleko .....	18
Jogurt .....	20
Kefir .....	21
Kislo mleko .....	22
Probiotični izdelki .....	22
Dodatki pri proizvodnji fermentiranega mleka .....	22
Siri .....	23
Surovine za proizvodnjo sirov .....	23
Tehnološki postopek proizvodnje sirov .....	24
Smetana in izdelki iz smetane .....	27
Sladka smetana .....	27
Kisla smetana .....	27
Surovo maslo .....	28
Sladoled .....	28
Vrste sladoleda .....	28
Sestavine sladoleda .....	29
Postopek izdelovanja sladoleda .....	29
1.6    POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE .....	30
2    MESO .....	31
2.1    POGOJI ZA IZGRADNJO OBRATOV .....	31
Lokacija objekta .....	31
Higienska ureditev zunanosti in notranjosti obrata .....	31
Preskrba z elektriko, vodo in kanalizacijo .....	31
Prostori za delavce .....	32
2.2    PROSTORSKA UREDITEV OBRATOV .....	32

Prostori v klavnicah .....	32
Prostori v mesnopredelovalnem obratu .....	33
Zagotavljanje higiene v obratu .....	33
2.3 KLAVNE ŽIVALI .....	34
Kategorije klavnih živali .....	34
2.4 ZAKOL ŽIVALI .....	35
Razkladanje in priprava živali na zakol .....	35
Zakol govedi in prašičev .....	35
Omamljanje .....	35
Izkrvavitev živali .....	36
Obdelava živali po zakolu .....	36
Odstranjevanje notranjih organov pri govedu in prašičih .....	37
Dokončna obdelava govedi in prašičev .....	37
Zakol perutnine .....	38
Prostori v klavnici perutnine .....	38
Oprema v klavnici perutnine .....	38
Faze zakola perutnine .....	39
Stranski klavni proizvodi .....	40
2.5 OCENJEVANJE, PRESOJA UPORABNOSTI IN OZNAČEVANJE MESA PO ZAKOLU .....	40
Ocenjevanje in označevanje govejega mesa na klavni liniji .....	40
Označevanje govejih klavnih trupov .....	41
Ocenjevanje in označevanje svinjskega mesa na klavni liniji .....	41
Presoja uporabnosti mesa in organov po zakolu .....	42
2.6 HLAJENJE, ZAMRZOVANJE IN TAJANJE MESA .....	43
Hlajenje .....	43
Zamrzovanje .....	43
Tajanje mesa .....	44
2.7 POSMRTNI PROCESI V MESU .....	44
Zaželeni procesi v mesu .....	45
Glikoliza .....	45
Proteoliza .....	46
Nezaželene spremembe mesa .....	46
Smrdljivo zorenje .....	46
Gnitje mesa .....	46
Kislo vrenje .....	46

Svetlikavost.....	46
Plesnivost.....	47
Črvivost.....	47
2.8 KAKOVOST MESA.....	47
Normalno meso.....	47
Bledo mehko vodeno (vlažno) – BMV.....	47
Temno čvrsto vlažno – TČV.....	47
Temno čvrsto suho – TČS.....	47
2.9 RAZKOSAVANJE MESA.....	48
Razpolavljanje trupov.....	48
Četrтинjenje govejih polovic.....	49
Načini razkosavanja svinjskih polovic.....	50
Kategorizacija govejega in svinjskega mesa za prodajo.....	51
Kategorizacija govejega mesa za prodajo.....	51
Kategorizacija svinjskega mesa za prodajo.....	51
2.10 MATERIALI V PROIZVODNJI MESNIH IZDELKOV.....	52
Surovine v proizvodnji mesnih izdelkov.....	52
Dodatki v proizvodnji mesnih izdelkov.....	52
Dodatki živalskega izvora.....	52
Dodatki rastlinskega izvora.....	52
Mikrobiološki dodatki.....	53
Kemijski dodatki.....	53
Ovitki za klobase.....	53
Naravni.....	53
Umetni ovitki.....	54
2.11 TEHNOLOŠKI POSTOPKI V PREDELAVI MESA IN STROJI V PROIZVODNJI MESNIH IZDELKOV.....	54
Mehanski postopki obdelave mesa.....	54
Rezanje mesa in slanine.....	54
Mletje mesa.....	54
Sekljanje mesa.....	55
Izdelava ledu.....	55
Homogenizacija mesa.....	55
Izdelava mesne emulzije.....	55
Mešanje nadevov.....	55
Polnjenje nadevov.....	56

Zapiranje ovitkov .....	56
Stroji za zvijanje (frkanje) hrenovk .....	56
Postopki konzerviranja mesa in mesnih izdelkov .....	56
Soljenje in razsoljevanje .....	57
Dimljenje ali prekajevanje .....	57
Toplotna obdelava mesnih izdelkov .....	58
Sušenje in zorenje mesa .....	58
Hlajenje in zamrzovanje mesnih izdelkov .....	59
Skladiščenje mesnih izdelkov .....	59
2.12 MESNI IZDELKI .....	60
Pasterizirane mesnine .....	61
<i>Hladetinaste klobase</i> .....	61
Sterilizirane mesnine .....	62
Sušene mesnine .....	63
Presne mesnine .....	63
2.13 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE .....	64
3 RIBE IN DRUGE VODNE ŽIVALI .....	65
3.1 VRSTE RIB IN VODNIH ŽIVALI .....	65
Morske ribe .....	65
Sladkovodne ribe .....	66
Selivke .....	66
Mehkužci .....	67
Glavonožci .....	67
Školjke .....	67
Polži .....	67
Raki .....	68
Morski ježki .....	68
Žabe .....	68
Želve .....	68
3.2 PODALŠEVANJE OBSTOJNOSTI RIB IN DRUGIH VODNIH ŽIVALI .....	69
3.3 OSNOVNE SKUPINE IZDELKOV .....	69
Ribje konzerve .....	69
Ribje polkonzerve .....	69
Zamrznjeni ribji izdelki .....	69
Slane ribe .....	70

Dimljene (prekajene) ribe.....	70
Posušene ribe .....	70
Gotove ribje jedi .....	70
Izdelki iz glavonožcev, rakov, školjk in morskih ježkov.....	70
3.4    POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE .....	71
4    JAJCA.....	73
4.1    SESTAVA IN ZGRADBA JAJC.....	73
Sestava jajc .....	73
Zgradba jajc .....	73
4.2    JAJCA IN MOŽNOSTI NJIHOVE UPORABE.....	74
Kakovost jajc.....	74
Lastnosti jajc .....	75
Sposobnost emulgiranja .....	75
Sposobnost penjenja .....	75
Sposobnost koaguliranja .....	75
Vpliv na hranilno vrednost živila.....	75
4.3    JAJČNI IZDELKI.....	75
4.4    POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE .....	76
KAZALO SLIK.....	77
KAZALO SHEM.....	78
KAZALO TABEL .....	79



# 1 MLEKO

Mleko je tekočina z zapleteno sestavo, ki nastane v mlečnih žlezah samic vseh vrst sesalcev. Mleko vsebuje veliko hranilnih snovi, da mladiči dobijo vse, kar je nujno potrebno za življenje. Mleko pridobimo z molžo zdravih, pravilno krmljenih živali.

Mleko je zelo hitro kvarljivo, saj vsebuje veliko beljakovin, zato mu na različne načine podaljšujemo rok trajanja. Iz mleka so tako nastali različni mlečni izdelki.

## 1.1 HIGIENA V MLEKARSTVU

Higieno moramo pričeti vzdrževati in spremljati že v hlevu. Še tako kakovostno izvajanje higiene in nadzor v mlekarskem obratu bosta izgubila na pomenu, če bomo pustili v nemar dogajanja v hlevu in na poti do mlekarne.

Mleko sodi med živila živalskega izvora, zato nadzor nad proizvodnimi postopki, poleg ostalih odgovornih oseb, vrši tudi veterinarski inšpektor. Veterinarski inšpektor opravlja nadzor nad mikrobiološko ustreznostjo izdelkov in nad vsebnostjo različnih kemičnih snovi, ki bi ob morebitni prisotnosti v izdelkih škodovala zdravju ljudi (npr. antibiotiki, čistila, razkužila, konzervansi, ostanki škropiv ...).

### Higiena na posestvu in v zbiralnici mleka

Živali moramo na molžo dobro pripraviti in poskrbeti za higieno celotnega vimena pred molžo in po molži. Vime oziroma seske tudi razkužimo in obrišemo.

#### *Higiena molznega stroja*

Molžo lahko opravimo ročno ali strojno. Zlasti pri strojni molži lahko prihaja do številnih okužb z mikroorganizmi, zato moramo poskrbeti za čiščenje in razkuževanje molznega stroja:

- **Pred vsako molžo** stroj temeljito speremo z vročo vodo.
- **Po vsaki molži stroj** najprej speremo z mlačno vodo, nato z vročo vodo in čistilom. Sledi razkuževanje in na koncu spiranje z vodo. Shranimo ga tako, da se lahko posuši.
- **Vsak teden** temeljito očistimo še nedostopne dele stroja, zato stroj razstavimo in ga očistimo po enakem postopku kot po molži.

#### *Higiena mleka po molži*

Na mleko ima pomemben vpliv to, kako z njim ravnamo takoj po molži. Postopke obdelave mleka po molži imenujemo primarna obdelava, ki poteka še na posestvu oziroma v zbiralnici. S temi postopki ohranjamo ustrezno kakovost mleka:

- **Čiščenje mleka po molži** zajema odstranjevanje raznih nečistoč (s cedili, filtri, separatorji).

- **Hlajenje mleka po molži**, pri čemer mleku čim hitreje znižamo temperaturo pod 4 °C in s tem ustavimo oziroma upočasnimo razmnoževanje mikroorganizmov.
- **Skladiščenje mleka** pri temperaturah pod 4 °C – to lahko poteka na posestvih, ki imajo hladilne naprave, za manjša posestva, ki teh naprav nimajo, pa so na voljo zbiralnice za mleko.

Pomembno je čiščenje in razkuževanje hladilnih naprav, saj lahko predstavljajo vir okužb za mleko, ki ga hladimo oziroma skladiščimo.

## Higiena med prevozom mleka v mlekarno

Danes bolj ali manj povsod mleko prevažamo v mlekarne v cisternah. Poskrbeti moramo, da so cisterne redno čiščenje in razkužene, kar je omogočeno s posebnimi čistilnimi postajami, ki so nameščene v hlevu.

## Higiena v mlekarni

### *Higiena v obratu*

Higiena v obratu temelji na dobri higieniški praksi in HACCP sistemu, s čimer zagotavljamo proizvodnjo varnih izdelkov in nadzor nad njimi. »**HACCP**« je kratica, ki pomeni **Hazard Analysis And Critical Control Points**, kar je v slovenščini »analiza tveganja in sistem kritičnih kontrolnih točk«.

Pri postavitvi HACCP sistema si pomagamo z izkušnjami dobre higieniške prakse, kar pomeni, da upoštevamo dobre izkušnje, ki jih imamo na področju higieni del (higiena prostorov, opreme, ljudi).

- V sistemu HACCP najprej izvedemo analizo tveganj in s tem ugotovimo, kje so kritična mesta, na katerih bi lahko prišlo do tveganj za zdravje.
- Določimo točke, kjer so tveganja, ki jih bomo nadzorovali (kritične kontrolne točke – KKT).
- Pri vsaki točki določimo vrednosti, ki so še sprejemljive in ne zahtevajo ukrepanja (kritične mejne vrednosti).
- Določimo sistem nadzora, ki ga bomo izvajali – za vsako KKT.
- Določimo ukrepe, ki jih bomo izvedli, če bodo vrednosti prešle kritične meje (za vsako KKT).
- Vse opravljene postopke dokumentiramo.
- Celoten proces verificiramo.

### *Higiena strojev*

V mlekarni zagotavljamo higieno strojev s pomočjo čiščenja, ki ga imenujemo kar s kratico »**CIP**« – **Cleaning In Place**, kar v prevodu pomeni »čiščenje na mestu«. Gre za avtomatizirano kemično krožno čiščenje, pri katerem vse naprave povežemo v krogotok, pri čemer si pomagamo z dodatnimi cevmi. Nato skozi ta krogotok spustimo vodo in čistila po ustreznem vrstnem redu, da je čiščenje res učinkovito:

- **Praznjenje mleka** iz vseh delov in strojev, ki jih nameravamo očistiti.

- **Priključitev na CIP.**
- **Spiranje s hladno vodo**, dokler iz cevi ne priteče čista voda.
- **Čiščenje z alkalnim čistilom** (lužino), pri čemer je raztopina čistila in vroče vode segreta (pri temperaturi 65 °C traja 30 minut).
- **Spiranje z vodo** – traja od 15 do 20 minut.
- **Čiščenje s kislinskim čistilom**, da odstranimo mlečni kamen (pri temperaturi 65 °C traja 30 minut).
- **Spiranje z vodo** od 15 do 20 minut.

Pred ponovno uporabo strojev celoten krogotok razkužimo še z vročo vodo ali vročo paro (30 minut). Po končanem delu pa moramo vse stroje znova očistiti.

## Zagotavljanje hladilne verige v proizvodnji mleka

Že prej smo zapisali, da je potrebno mleko ohladiti takoj po molži in ga nato do oddaje v mlekarno pri tako nizkih temperaturah tudi skladiščiti.

Za hlajenje lahko uporabljamo različne hladilnike, vendar je priporočljivo izbirati take, ki zagotavljajo čim krajši čas, v katerem bo mleko ohlajeno pod +4 °C. Najboljši so ploščni hladilniki, uporabljamo pa tudi turbinske (vrtljive), potopne, površinske rebraste, hladilne bazene ali hladilne tanke.

Tudi v času skladiščenja na posestvu ali v zbiralnici mora mleko obdržati nizko temperaturo. Še posebej pazljivi moramo biti pri prevozu v mlekarno, da na prevoznem sredstvu temperature ne nihajo.

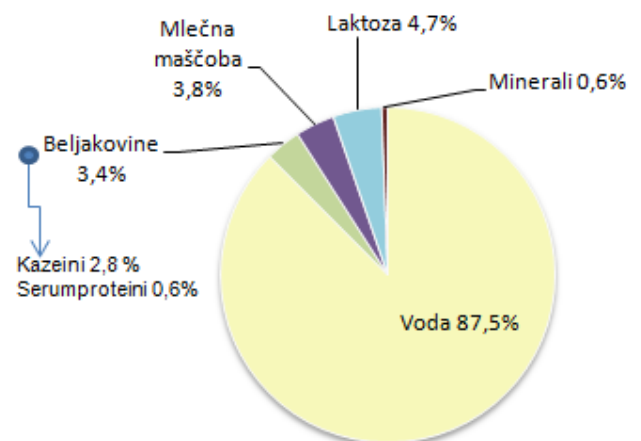
Po prevzemu mleka v mlekarni ga takoj prečrpamo v hlajene cisterne in ga, v primeru, da ni bilo ustrezno hlajeno, dodatno hladimo na temperaturo med 1 do 4 °C, pri kateri potem čaka na nadaljnjo obdelavo.

Ustrezne temperature morajo biti nato zagotovljene med vsemi fazami nadaljnje predelave in nazadnje tudi pri skladiščenju izdelkov.

## 1.2 SESTAVA MLEKA

Ko govorimo o mleku, imamo v mislih kravje mleko, pri ostalih vrstah živali pa moramo pred mleko zapisati tudi vrsto živali, od katere smo to mleko pridobili (npr. kozje mleko).

Mleko je tekočina z zelo zapleteno sestavo. Vse vrste mleka vsebujejo iste hranilne snovi, vendar v različnih količinah. Do manjših razlik v sestavi prihaja celo pri mleku živali iste vrste. Glavni delež mleka predstavlja voda, kar 87,5 %, preostalih 12,5 % pa je suha snov, ki jo tvorijo različne hranilne snovi (graf 1).



Graf 1: Povprečna kemijska sestava kravjega mleka

## Lastnosti posameznih sestavin mleka

Mleko ima zapleteno sestavo, saj ga tvori več kot 200 sestavin. Med njimi je daleč največ vode, sledijo laktoza, maščobe, beljakovine in minerali.

### Voda v mleku

Večina vode v mleku je proste (82,5 % do 87 %), ki jo lahko odstranimo, predstavlja pa topilo za večino sestavin mleka (laktoza, minerali, nekateri vitamini). Preostanek vode je vezan na beljakovinah, maščobah in v laktozi.

### Dušične snovi v mleku

V mleku sta prisotni dve vrsti dušičnih snovi, bolj pomembne beljakovinske dušične snovi in manj pomembne nebeljakovinske.

Beljakovinske snovi so zgrajene iz velikega števila aminokislin, nekatere pa vsebujejo tudi fosfor, žveplo in druge snovi.

Najpomembnejše beljakovine v mleku so:

- kazeini,
- serumproteini in
- beljakovine membrane maščobnih kroglic.

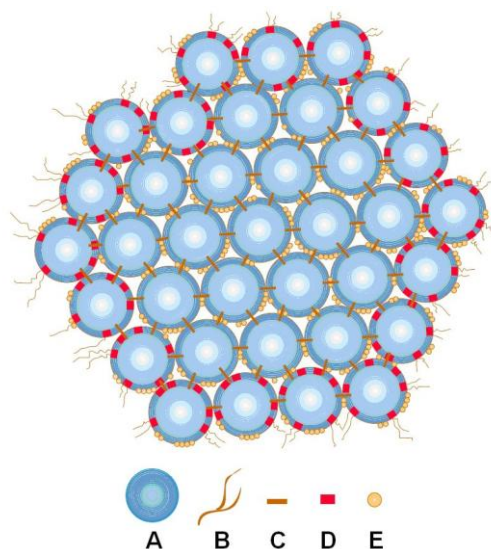
- **Kazeini** – so snovi z nekoliko kislimi lastnostmi. Poleg aminokislin vsebujejo še fosfor. Ločimo več vrst kazeina:  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - in  $\kappa$ -kazein.

Kazeinske molekule se s pomočjo kalcija in fosforja povezujejo v večje kroglaste strukture – polimere, ki jim pravimo kazeinske micelle in so zelo pomembne za usirjanje mleka. Iz mleka se izločajo ob dodatku sirišča (encimov) ali kisline.

Kislina povzroči drugačno koagulacijo mleka kot sirišče. Do koagulacije pride, ko nastopi izoelektrična točka beljakovin (ko je izenačeno število negativnih in pozitivnih nabojev). Pri normalnem pH mleka so beljakovinske molekule negativno naelektrene in se med seboj odbijajo, ob naraščanju kislinske stopnje pa se vedno več beljakovin veže z vodikovimi ioni.

Sirišče povzroči koagulacijo tako, da encimi razrahljajo vezi med hidrofилnimi in hidrofobnimi kazeinskimi molekulami.

Hidrofilne se izločijo v sirotko, hidrofobne pa ostanejo povezane v miceli.

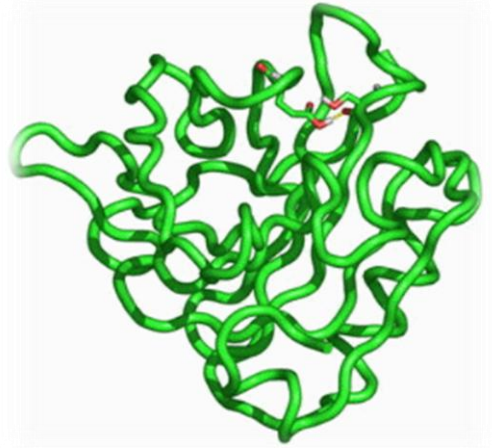


Slika 1: Kazeinska micela

Legenda k sliki 1:

- A – kazeinska podmicela
- B – proste verige
- C – kalcijev fosfat
- D –  $\kappa$ -kazein
- E – fosfatna skupina

- **Serumproteini** ali sirotkini proteini (laktalbumini in laktoglobulini) – te beljakovine so neobčutljive za delovanje kisline, zato ob usirjanju ostanejo raztopljene v sirotki. Izločajo pa se pri povišani temperaturi, pri čemer se vežejo na kazeinske micle. Zato se izloči manj sirotke, koagulum (usirjeni del) pa je rahlejši.



Slika 2:  $\beta$ -laktoglobulin

- **Beljakovine membrane maščobnih kroglic** – te odstranjemo z metenjem med izdelavo surovega masla.

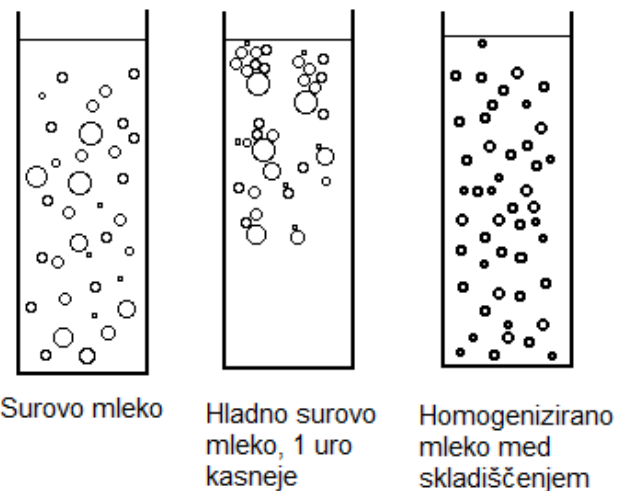
### Maščobe v mleku (lipidi)

V mleku je maščoba porazdeljena v obliki kapljic – maščobnih kroglic, ki jih obdaja nekoliko lepljiva membrana, sestavljena iz proteinov, fosfolipidov, sterolov, karotenov, vitaminov. Ta ovojnica preprečuje zlivanje maščob, hkrati pa omogoča zlepljanje maščobnih kroglic v grozdasto strukturo, ki je osnova za nastajanje maslenih zrn in izdelavo surovega masla.

Maščobne kroglice so v surovem mleku različnih velikosti in so enakomerno razporejene po celotnem volumnu. Pri ohlajanju mleka se pričnejo maščobne kapljice dvigovati proti površini mleka in se zbirajo na vrhu v obliki smetane.

Mlečna maščoba je v večini (od 97 do 98 %) sestavljena iz trigliceridov, v njej pa najdemo tudi digliceride, monogliceride,

sterole, fosfolipide in v maščobi topne vitamine.



Slika 3: Razporejenost maščobnih kroglic pri mleku

### Laktoza

Laktoza je mlečni sladkor, ki predstavlja največji delež suhe snovi v mleku. Sestavljena je iz ene molekule glukoze in ene galaktoze. Laktoza je v vodi slabše topna od ostalih sladkorjev, pri zamrznjenih izdelkih celo občutimo večje kristale na jeziku. Laktoza je pri visokih temperaturah občutljiva, zaradi česar lahko mleko potemni, lahko pa tudi karamelizira.

V mleku lahko prihaja tudi do mikrobioloških sprememb, ki so posledica razgradnje glukoze pod vplivom različnih mikroorganizmov:

- **Mlečnokislinska fermentacija** – nekateri mikroorganizmi lahko fermentirajo laktozo do mlečne kisline, kar omogoča izdelavo različnih mlečnih izdelkov, lahko pa povzroči tudi kvarjenje mleka.
- **Propionska fermentacije** – povzročajo jo propionske bakterije.
- **Maslenokislinska fermentacija** – povzročajo jo maslenokislinske bakterije.
- **Alkoholna fermentacija** – povzročajo jo kvasovke.
- **Fermentacija s koliformnimi bakterijami** – *E. coli* in *Enterobacter aerogenes*.

### **Encimi v mleku**

Encimi so beljakovine, ki so sposobne katalizirati biokemijske reakcije (vplivajo na hitrost in smer reakcij). Sami ne vstopajo v kemijske reakcije. Pomembno je, da se nahajajo v kemijsko ustreznem substratu. Njihovo delovanje se z naraščanjem temperature zmanjšuje, dokler ne pride do popolne denaturacije beljakovine. Pomemben je tudi pH, ki je različen za različne mikroorganizme in  $a_w$ , ki mora biti čim višji.

Najpomembnejši encimi v mleku so:

- **Lipaze** – razgrajujejo maščobe, posledica je lipolitična žarkost mleka.
- **Peroksidaze** – delujejo na nenasičene maščobne kisline, tako se pojavi oksidativna žarkost.
- **Katalaze** – v mleku so prisotne zlasti ob mastitisu.
- **Reduktaze** – pojavijo se zaradi slabe mikrobiološke kakovosti mleka.
- **Fosfataze** – hidroliza organskih fosfatov.
- **Proteinaze** – cepijo beljakovinske vezi (večinoma so mikrobiološkega izvora).

Encimi so lahko v mleku **naravno prisotni**, lahko so **mikrobiološki**, ki jih v mleko izločajo mikroorganizmi, lahko pa so **tehnološki**, ki jih dodajamo ob izdelavi nekaterih izdelkov.

### **Vitamini v mleku**

V mleku se nahaja večina vitaminov:

- **Vodotopni** – to so vitamini B-kompleksa in vitamin C. Njihova količina je odvisna od mikroflore v želodcu krave.
- **Topni v maščobah** – so vitamini A, D, E, F, K. Njihova količina pa je odvisna od kakovosti krme in količine maščobe v mleku.

### **Mineralne snovi v mleku**

Mleko je pomemben vir kalcija in fosforja, ki sta pomembna za razvoj kostnega in zobnega tkiva. V njem se nahajajo tako makroelementi (kalij, kalcij, klor, fosfor, natrij, žveplo, magnezij), kot mikroelementi (cink, železo, aluminij, baker, svinec, krom, nikelj, molibden, kobalt, silicij, selen, fluor, jod, brom ...).

Nekatere mineralne snovi so v obliki pravih raztopin, nekatere pa so v koloidnem stanju. Za tehnološke lastnosti mleka je zelo pomemben koloidni kalcijev fosfat, ki je vezan na kazeinske micele – vpliva na velikost micel, stabilnost beljakovin, hitrost encimske koagulacije, čvrstost koaguluma, pridobitek sira, sposobnost povezovanja maščobnih kroglic.

## Dejavniki, ki vplivajo na kemijsko sestavo mleka

Kemijska sestava mleka je odvisna od naslednjih dejavnikov: pasme molznic, dednih lastnosti, starosti živali, laktacijskega stadija, krmljenja, zdravja živali, načina molže ...

### 1.3 MLEKARNA

Glede na proizvodno usmerjenost delimo mlekarnice na:

- specializirane (za izdelavo točno določenih mlečnih izdelkov, npr. jogurti, siri, mleko v prahu ...),
- mlekarnice s širšo paleto mlečnih izdelkov.

#### Prostori v mlekarni

##### *Glavni prostori*

Glavni prostori so tisti, v katerih poteka predelava mleka. To so prostori:

- za sprejem surovega mleka,
- za skladiščenje surovega mleka,
- pasterizacijo mleka,
- skladiščenje pasteriziranega mleka,
- polnjenje pasteriziranega mleka,
- kratkotrajno sterilizacijo mleka,
- fermentacijo,
- sirarno,
- maslarno,
- za zgoščevanje in sušenje mleka,
- sladoledarno.

##### *Pomožni prostori*

Pomožni prostori so namenjeni drugim dejavnostim, ki so ravno tako nujne v vsaki mlekarni.

Ti prostori so:

- za predelavo stranskih proizvodov,
- laboratorij,
- skladiščni prostori (embalaža, dodatki ...),
- strojnica (hladilne naprave),
- sanitarni prostori,
- administracija.

### 1.4 OBDELAVA MLEKA V MLEKARNI

Sekundarna obdelava mleka vključuje vse postopke obdelave surovega mleka v mlekarni oziroma v mlekarskem obratu. Le-ta je lahko majhna planinska sirarna ali pa pravi

industrijski mlekarški obrat. Postopke sekundarne obdelave opravimo pred predelavo mleka v mlečne izdelke.

## Sprejem mleka v mlekarni

Ko mleko prispe v mlekarno, mu moramo odvzeti vzorce, izmeriti količino prispelega mleka, ga prečistiti, ohladiti, ugotoviti njegovo kakovost in ga skladiščiti.

### **Odvzem vzorca mleka**

Mleko je potrebno najprej dobro premešati, da dosežemo enakomerno porazdelitev sestavin, odvzeti vzorec, izmeriti temperaturo, nato pa v laboratoriju opraviti hitre analize – kislinska stopnja, alkoholna preizkušnja, test na antibiotike ter senzorična analiza. S temi testi ugotovimo ali je mleko ustrežne kakovosti. Voznik počaka na rezultate od 15 do 20 minut.

### **Merjenje količine sprejetega mleka**

Količino sprejetega mleka izmerimo:

- s tehtanjem – cisterna zapelje na tehtnico polna, nato še enkrat prazna;
- z merjenjem volumna – polno cisterno povežejo s cevjo preko pretočnega števca do skladiščnega tanka za surovo mleko ali pa količino odčitajo na vodokaznem steklu cisterne.

### **Filtriranje**

Filtriranje poteka s filtri, ki odstranjujejo grobe nečistoče v mleku. Vgrajeni so v ceveh, po katerih teče mleko v skladiščne cisterne.

### **Odbiranje mleka**

Ločimo primarno in sekundarno odbiranje mleka.

- Primarno odbiranje služi zato, da zavrne mleko, ki v mlekarstvu ni uporabno. Mleko preverimo:
  - **senzorično**,
  - **z alkoholno preizkušnjo** (z dodatkom 71,5 % etanola pride do izkosmičenja, če ima mleko povišano kislinsko stopnjo – približno 9 SH, pH pod 6,3) in
  - **z alizarolno preizkušnjo** (tukaj etanolu dodamo še indikator alizarin, ki se v različnih okoljih različno obarva – v nevtralnem vinsko rdeče, v kislem rumeno in v alkalnem vijoličasto).
- Sekundarno odbiranje je usmerjanje mleka z določeno kemično sestavo in mikrobiološko naseljenostjo v izdelavo najprimernejšega mlečnega izdelka. Kriteriji za odbiranje mleka so:
  - **% beljakovin** – mleko z visokim odstotkom beljakovin je primerno za izdelavo sirov in za fermentirane mlečne izdelke;



- **% maščob** – mleko z visokim deležem mlečne maščobe je primerno za izdelavo smetane, masla, sladoleda;
- **kislost mleka**;
- **kontrola prisotnosti zaviralnih snovi**;
- **vrste mikroorganizmov v mleku**.

Izkušen mlekar se na osnovi zbranih podatkov odloči, v kateri mlečni izdelek bo določeno mleko predelal.

### **Skladiščenje**

Surovo mleko do nadaljnje predelave skladiščijo v skladiščnih tankih pri temperaturi do +4 °C. Na ustrezno temperaturo ga ohladimo s pomočjo cevni ali ploščni izmenjevalcev toplote.

## **Toplotna obdelava mleka**

### **Pasterizacija**

Pasterizacija je postopek, pri katerem uničimo vse patogene mikroorganizme, uničimo čim več tehnološko škodljivih mikroorganizmov in inaktiviramo encime.

Paziti moramo, da med pasterizacijo čim manj znižamo biološko vrednost mleka (višja temperatura, krajši čas).

Tabela 1: Vrste pasterizacij in pripadajoči temperaturni režimi

<b>Vrsta pasterizacije</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Čas</b>
nizka ali dolgotrajna (LTLT – low temperature long time)	62–65 °C	30 minut
srednja ali kratkotrajna (HTST – high temperature short time)	72–76 °C	15–45 sekund
visoka ali trenutna (VHTST – very high temperature short time)	85 °C	5–15 sekund

Vir: Mavrin, D. in Oštir, Š. Tehnologija mleka in mlečnih izdelkov, 2002

Temperaturni režim pasterizacije pomeni razmerje med temperaturo in ustreznim časom toplotne obdelave.

Mleko pasteriziramo v cevni, kotlasti ali ploščni pasterizatorjih. V mlekarnah so najpogostejši ploščni pasterizatorji s temperaturnim režimom visoke ali trenutne pasterizacije.

### **Potek pasterizacije v ploščnem pasterizatorju**

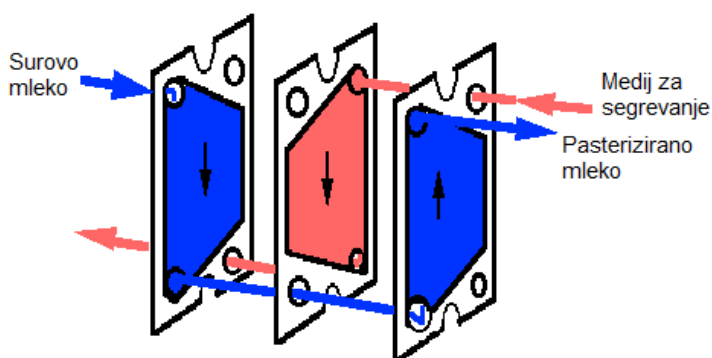
Mleko priteka v balančni kotliček, od koder ga črpalka potiska v ploščni izmenjevalec. V njem se hladno surovo mleko preko narebrenih plošč segreva v protitoku z vročim pasteriziranim mlekom (to se ohlaja). Mleko se v tej prvi fazi segreje na temperaturo 60 °C. Od tod mleko

teče v dezodorizator/dezaerator, nato teče v posnemalnik in v homogenizator (odvisno od izdelka).

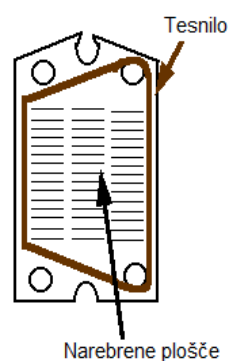
Mleko se nato vrne v drugi del ploščnega izmenjevalca (dogrevalnik), kjer se segreje (z vročo vodo ali paro) na temperaturo pasterizacije. Na tej temperaturi se mleko zadrži v vzdrževalniku (cevnem ali ploščnem) določen čas, ki je odvisen od režima pasterizacije. Na koncu zadrževalne faze je termometer, ki spremlja temperaturo pasterizacije ter termograf.

Mleko z ustrežno temperaturo se vrača mimo vračalnega ventila v izmenjevalnik toplote, kjer se delno ohladi v protitoku s surovim mlekom. Dokončno se mleko s pomočjo ledne vode ohladi v hladilniku na temperaturo 4 °C.

Če mleko ob koncu vzdrževanja nima ustrezne temperature, ga vračalni ventil vrne nazaj v balančni kotliček na ponovno pasterizacijo.



Slika 4: Pretok skozi ploščni pasterizator (Goff, D. 2010)



Slika 5: Plošča ploščnega pasterizatorja

Pasterizirano mleko skladiščimo v skladiščnih tankih ali ga takoj predelamo v mlečne izdelke. Učinek pasterizacije mora biti vsaj 99 % – preživeti sme samo 1 % mikroorganizmov. Ta učinek je odvisen od mnogih dejavnikov:

- od začetnega števila mikroorganizmov v surovem mleku,
- od vrste prisotnih mikroorganizmov v mleku,
- od temperaturnega režima pasterizacije,
- od letnega časa.

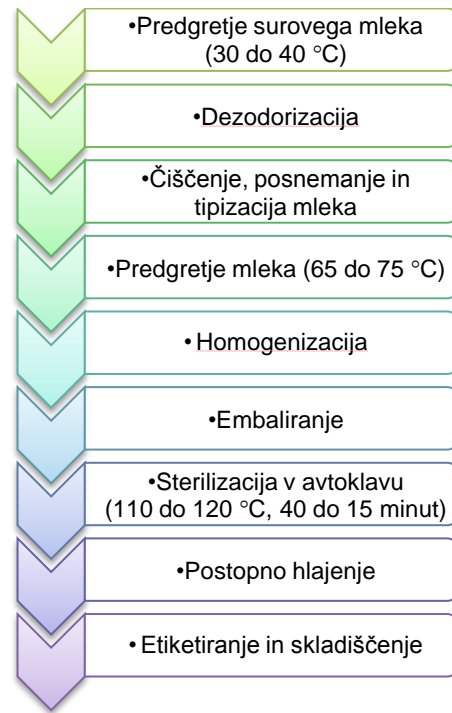
## **Sterilizacija**

Sterilizacija je postopek toplotne obdelave, pri katerem mleko segrevamo na temperaturo nad 100 °C, da uničimo vse mikroorganizme in njihove spore ter inaktiviramo encime. Take izdelke lahko skladiščimo tudi pri sobni temperaturi, vendar imajo slabšo biološko vrednost.

Mleko lahko steriliziramo v embalaži ali pa brez embalaže. Za mleko v embalaži uporabljamo kontinuirane ali nekontinuirane avtoklave, za mleko brez embalaže pa ploščne ali cevne sterilizatorje. Ploščni sterilizatorji delujejo po istem principu kot ploščni pasterizatorji (sliki 4 in 5).

Glede na čas, ki je potreben, da mleko uspešno steriliziramo, ločimo dve vrsti sterilizacije, to sta dolgotrajna in kratkotrajna sterilizacija.

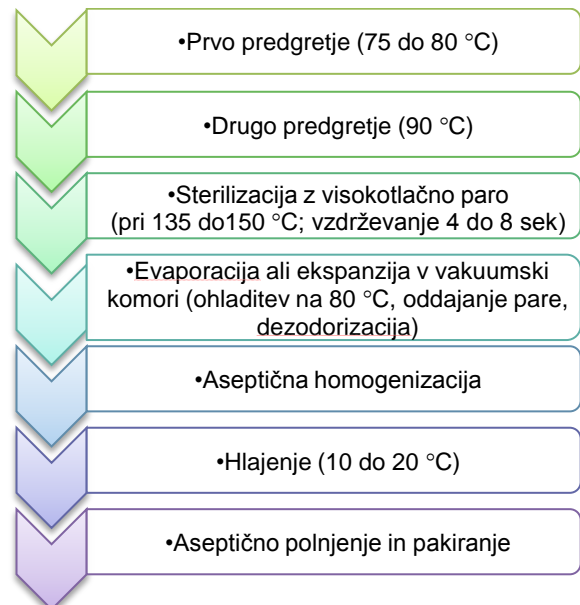
- **Dolgotrajna sterilizacija** ali sterilizacija v hermetično zaprti embalaži – v ta namen uporabljamo steklenice, še pogosteje pa pločevinke. Dolgotrajno sterilizacijo izvedemo v avtoklavih. Embalirano mleko naložimo v avtoklav, ga zapremo in segrejemo na temperaturo od 110 do 120 °C, na kateri morajo biti 10 do 40 minut, nato hladimo s postopnim hlajenjem.



Shema 1: Potek dolgotrajne sterilizacije (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002)

- **Kratkotrajna sterilizacija** ali sterilizacija v kontinuiranem pretoku, je lahko direktna in indirektna.

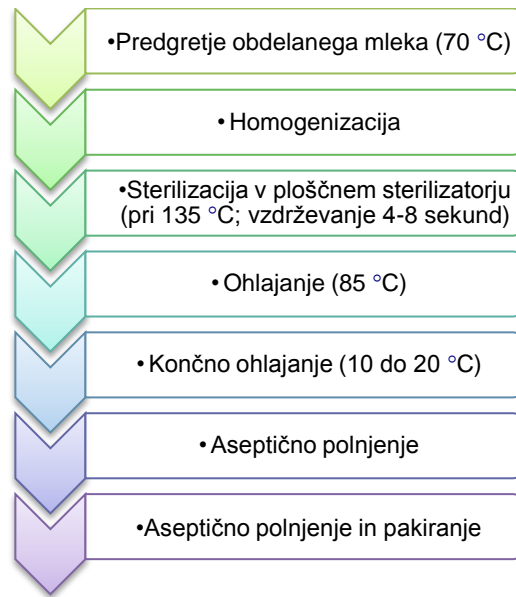
- **Direktna kratkotrajna sterilizacija** – mleko po predhodni toplotni obdelavi (predgretju) segrejemo v delčku sekunde z direktnim vbrzganjem pare na temperaturo od 135 do 150 °C. Pri tej temperaturi ga zadržimo od 4 do 8 sekund, nato ga ohladimo ter aseptično pakiramo (da ne pride do naknadnih okužb) v sestavljeno embalažo na bazi kartona.



Shema 2: Direktna kratkotrajna sterilizacija (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002)

- **Indirektna kratkotrajna sterilizacija** – mleko segrejemo na temperaturo sterilizacije v ploščnih ali cevnih izmenjevalcih toplote, kjer mleko segrejemo na 135 °C in ga pri tej temperaturi zadržimo od 4 do 8 sekund. Nato ga ohladimo in aseptično pakiramo v večslojno kartonsko embalažo.

Homogenizacijo opravimo, za razliko od direktne sterilizacije, že med predgretjem in sterilizacijo.



Shema 3: Indirektna kratkotrajna sterilizacija (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002)



Slika 6: Cevni sterilizator

Med sterilizacijo prihaja v mleku do različnih sprememb, ki so posledica izpostavljenosti visokim temperaturam:

- rahlo rjavkasto obarvanje (produkti Maillardove reakcije),
- dobi okus po kuhanem,
- nižja biološka vrednost.

Dlje časa kot je bilo mleko izpostavljeno visoki toplotni obdelavi, bolj so v njem izražene zgoraj navedena odstopanja, zato večino mleka kratkotrajno steriliziramo.

Dolgotrajno sterilizirano mleko ima lahko trajnost več let, kratkotrajno sterilizirano pa nekaj mesecev. Obe vrsti sterilnega mleka lahko hranimo pri sobni temperaturi, če je seveda izdelek tovarniško zaprt in če embalaža ostane nepoškodovana.

## Posnemanje mleka

Posnemanje je odstranjevanje mlečne maščobe iz mleka. To lahko naredimo strojno s posebnimi stroji ali ročno.

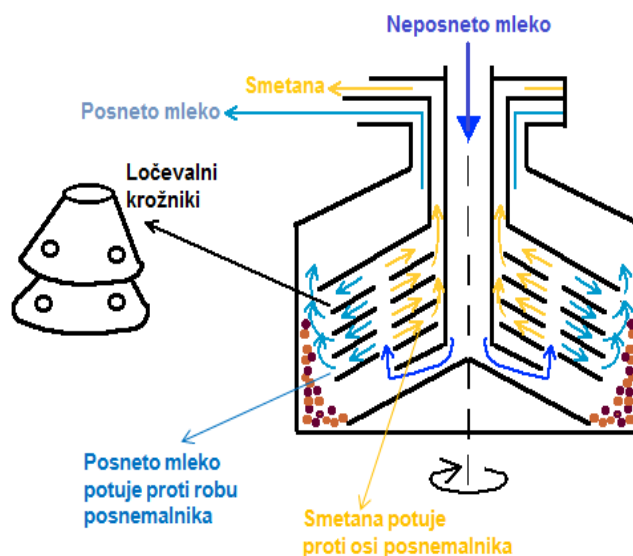
- **Naravno posnemanje** – ročno posnemanje. Mleko nalijemo v posode in v 24 do 36 urah se mlečna maščoba dvigne na površino, ker je lažja od vode. Smetano nato pobereмо – posnamemo s površine.
- **Strojno posnemanje** – v mlekarnah nimajo ne prostora in ne časa za naravno posnemanje, zato v ta namen uporabljajo **strojne**. Naprave za posnemanje se imenujejo **posnemalniki ali separatorji**.

Posnemalnik je sestavljen iz:

- **bobna**, v katerem so nanizani **krožniki**;
- **motorja**, ki vrti boben posnemalnika.

Krožniki v bobnu se vrtijo s 5000 do 10000 vrtljaji na minuto. Ogreto mleko (od 45 do 60 °C) priteka v boben in se razliva po krožnikih. Maščobne kroglice so lažje, zato potujejo proti osi posnemalnika, posneto mleko pa je težje in potuje proti obodu.

Po postopku posnemanja v mleku še vedno ostane nekaj maščobe. Ta delež je odvisen od mnogih dejavnikov, predvsem pa od učinkovitosti posnemalnika.



Slika 7: Posnemalnik (Prirejeno po Goff, D. 2010)

V mlekarnah danes uporabljajo posnemalnike s **samočistilnim bobnom**. Nečistoče, ki se nabirajo na obodu bobna, se v določenih časovnih intervalih izločijo preko šob iz njega. V posnemalniku lahko odstranimo skoraj vso mlečno maščobo in tako dobimo posneto mleko z 0,02 % mlečne maščobe.

Posebna oblika posnemalnika je **baktofuga**, s pomočjo katere iz mleka odstranjujemo mikroorganizme (95–99 % m.o. in termorezistentnih spor). Baktofugiranje je zaželeno predvsem pri izdelavi sira in mlečnega prahu. Boben baktofuge se vrti s 15000 do 20000 vrtljaji na minuto.

## Tipizacija mleka (uravnavanje mlečne maščobe)

S tipizacijo ali standardizacijo uravnamo mlečno maščobo. Pri tem postopku vrnemo v mleko toliko maščobe, kot je določeno za določen tip mleka. Tako dobimo **tipizirano** mleko, npr. posneto mleko z 0,5 %, pol posneto z 1,6 %, polnomastno s 3,5 % mlečne maščobe.

## Homogenizacija mleka (razbijanje maščobnih kroglic)

V mleku je maščoba v obliki maščobnih kapljic, ki so zelo različnih velikosti. Nekatere so zelo velike, druge majhne. Ker je maščoba lažja od vode, splava na vrh. Zato razbijemo velike maščobne kroglice na manjše kroglice (pod 1  $\mu\text{m}$ ) in s tem preprečimo njihovo dvigovanje na površino mleka.

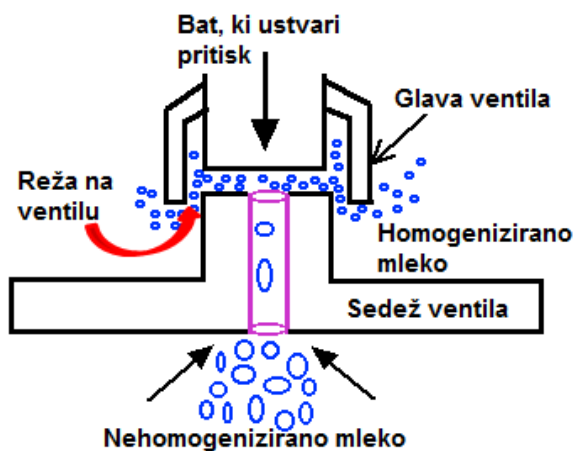
Homogenizacija poteka v homogenizatorju, v katerem je bat, ki potiska mleko skozi zelo ozke reže. Pri tem pritisk naraste tudi na 250 barov in maščobne kroglice se razbijejo na manjše.

**Prednosti** homogenizacije:

- lepši videz,
- lažja prebavljivost,
- polnejši okus.

**Pomanjkljivosti** homogenizacije:

- podraži izdelek,
- mlečna maščoba se hitreje kviri.



Slika 8: Homogenizirni ventil (Goff, D., 2010)

## Odstranjevanje tujih vonjev (dezodorizacija)

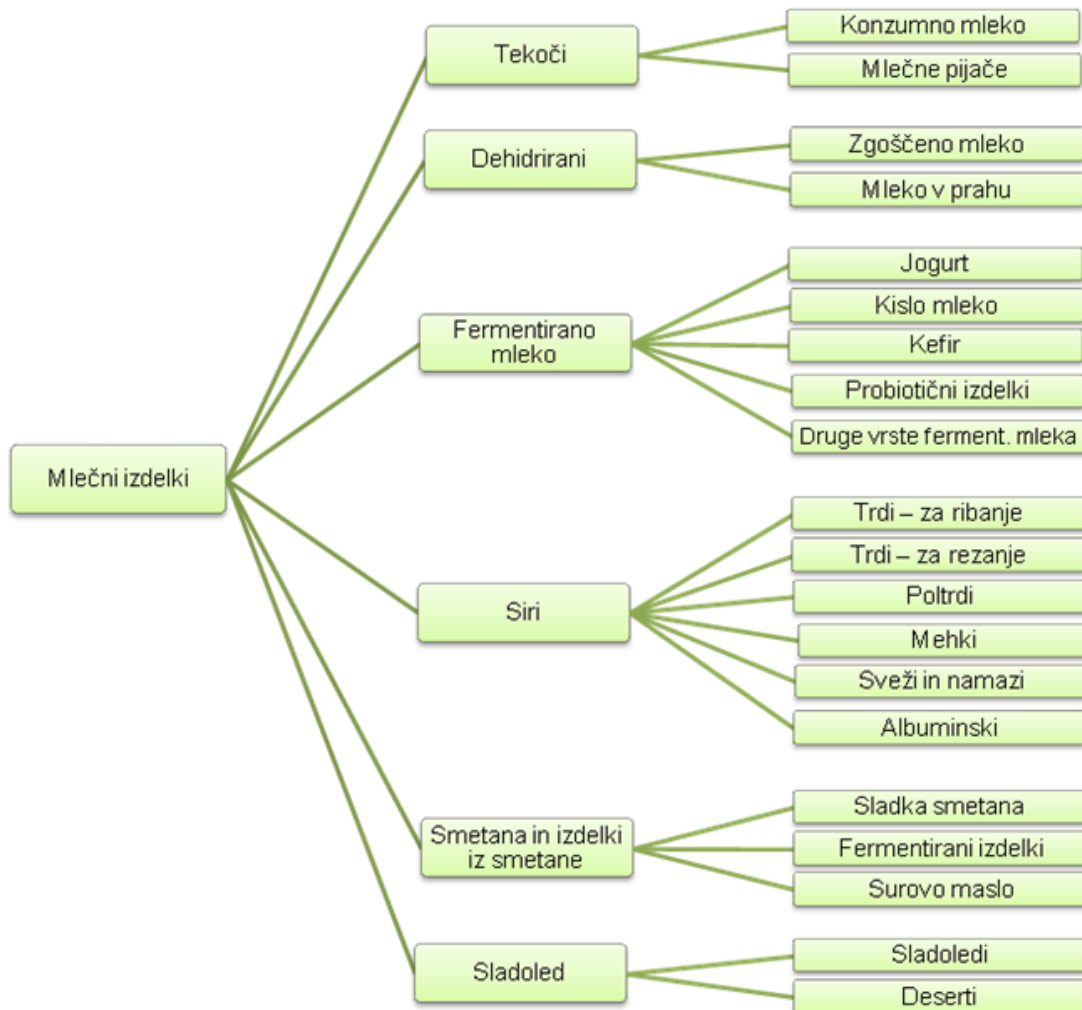
Dezodorizacija je postopek obdelave surovega mleka, s katerim mleku odstranjujemo hlapne snovi, ki vplivajo na njegov vonj in okus. Z dezodorizacijo mleku odvzamemo tuje vonje (npr. po hlevu in krmi), ki so v mleku nezaželene.

Dezodorizacijo izvajamo pri **znižanem tlaku** v posebnih ekspanzijskih ali vakuumskih posodah – **dezodoratorjih**. Segreto mleko (pasterizirano ali sterilizirano) priteka v vakuumsko komoro, kjer zaradi znižanega tlaka v trenutku zavre. Pri tem iz mleka izhlapi večina snovi z nizkim vreliščem, ki so glavni nosilci tujih vonjev in arom.

Hkrati poteče tudi **dezaeracija**, pri čemer se iz mleka odstranijo zračni mehurčki.

## 1.5 MLEČNI IZDELKI

Mlečne izdelke lahko razdelimo v šest osnovnih skupin, vsaka pa se deli še v podskupine.



Shema 4: Delitev mlečnih izdelkov

### Tekoči mlečni izdelki

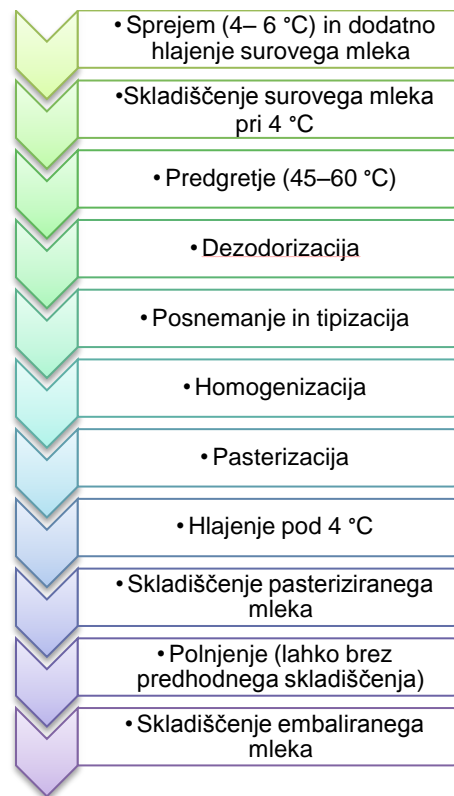
Vsi tekoči mlečni izdelki so toplotno obdelani, nekateri s postopkom pasterizacije, drugi s postopkom sterilizacije. S tem varujemo zdravje potrošnikov, da niso izpostavljeni različnim boleznim, ki bi jih lahko povzročili patogeni mikroorganizmi, še zlasti *Mycobacterium tuberculosis*.

#### **Konzumno mleko**

V prodaji imamo pasterizirano in sterilizirano konzumno mleko.

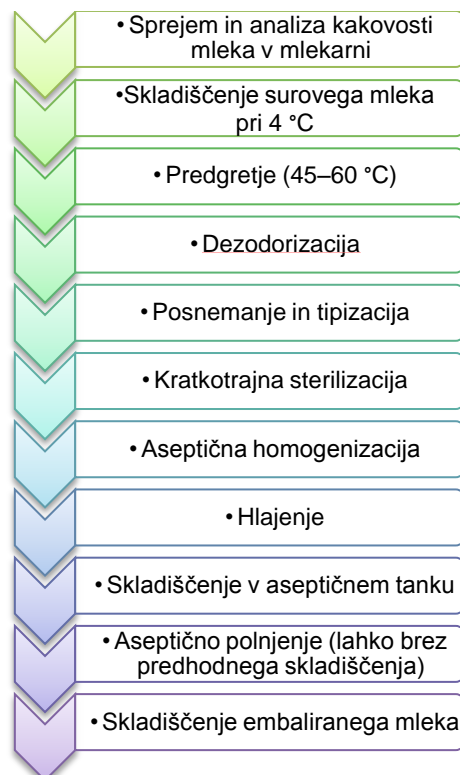


- **Pasterizirano homogenizirano tipizirano mleko** – to je mleko, ki je bilo ohlajeno najpozneje v 24 urah po molži (izjemoma v 48 urah, če je bilo ohlajeno od 1 do 4 °C) in nato ustrezno obdelano po določenem **tehnološkem postopku** (shema 5). Režimi pasterizacije so lahko različni (tabela 1). Ločimo polnomastno, delno posneto in posneto pasterizirano mleko.



Shema 5: Tehnološki postopek proizvodnje pasteriziranega homogeniziranega tipiziranega mleka (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002)

- **Kratkotrajno sterilizirano homogenizirano tipizirano mleko** – je toplotno obdelano pri zelo visokih temperaturah, s postopkom kratkotrajne sterilizacije, ki je lahko direktna (shema 2) ali indirektna (shema 3). Mleko ima trajnost več mesecev (od 4 do 6), imenujemo pa ga tudi UHT mleko. Zaradi visokih temperatur sterilizacije prihaja do negativnih sprememb v mleku:
- sprememba barve in okusa,
  - slabša hranilna vrednost,
  - zmanjšana sposobnost koagulacije mleka – zaradi manjšega deleža topnega kalcija in dela serumproteinov, ki se v tanki plasti prilepijo na kazeinske micelle,
  - nastajanje usedlin – usedline se pojavijo zaradi izločanja toplotno občutljivih beljakovin (laktalbumini, laktoglobulini) ter netopnih anorganskih sestavin, (fosforjeve in kalcijeve soli – mlečni kamen).



Shema 6: Tehnološki postopek proizvodnje kratkotrajno steriliziranega mleka (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002)



## Mlečne pijače

Mlečne pijače izdelujemo iz polnomastnega mleka, delno posnetega mleka, posnetega mleka, pinjenca, sirotke.

Dodajamo jim različne sestavine – sladkor, kakav, čokolado, kavo, sadje, sadne izdelke, naravne arome, naravna barvila in druge podobne naravne dodatke. Mlečne pijače toplotno obdelamo s pasterizacijo ali sterilizacijo. Običajno je to sterilizacija, da je rok trajanja daljši.

Mlečne pijače delimo na:

- **modificirana mleka** (s spremenjeno sestavo) – brez holesterola (nadomestimo ga z drugo maščobo), humanizirano mleko (mlečno nadomestilo za dojenčke);
- **obogatena mleka** – sadna, aromatizirana, vitaminizirana, s kalcijem, omega 3 ...

## Dehidrirani mlečni izdelki

Dehidrirane mlečne izdelke dobimo, če mleku odvzamemo vodo. Delimo jih na:

- **Zgoščeno mleko** – del vode mleku odvzamemo in mu na ta način povečamo suho snov. S tem mleku zmanjšamo volumen in mu podaljšamo obstojnost.

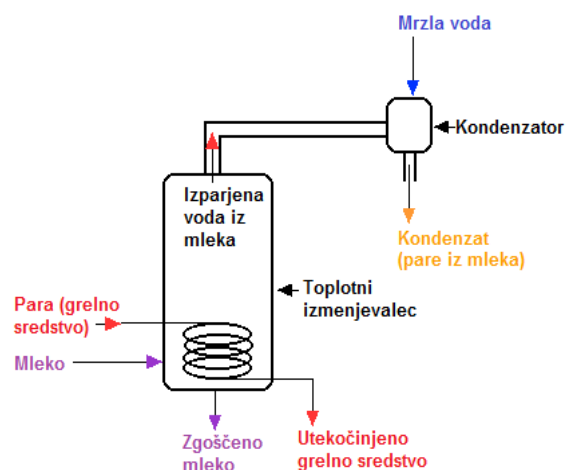
Vodo odvzamemo v uparjalnikih (izparilcih), kjer voda izpareva iz mleka. Da se sestavine mleka čim manj spremenijo, zgoščevanje poteka pod znižanim tlakom – temperatura vrelišča je pri tem večinoma pod 80 °C.

Poznamo dve vrsti zgoščenega mleka:

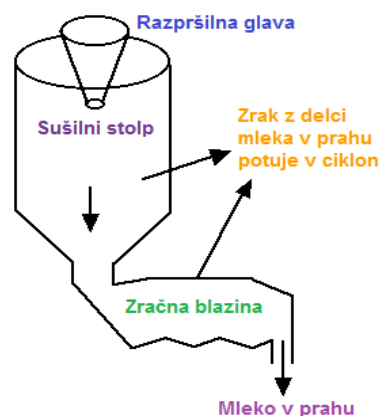
- Zgoščeno sladkano ali **kondenzirano** mleko – vsebuje najmanj 40 % dodanega sladkorja, 20 % suhe snovi brez maščobe in najmanj 8 % maščobe.
- Zgoščeno nesladkano mleko ali **evaporirano** mleko – vsebuje najmanj 7,5 % mlečne maščobe ter 17,5 % suhe snovi brez maščobe.

- **Mleko v prahu** – je izdelek, ki ga dobimo s sušenjem zgoščenega nesladkanega mleka v sušilnikih, ki delujejo na različne principe. Najbolj pogosto je sušenje na vročih valjih in v sušilnih stolpih z razprševanjem.

Mleko v prahu ima do **6 % vode** in najmanj **25 % mlečne maščobe**.



Slika 9: Uparjalnik za zgoščevanje mleka (Goff, D., 2010)



Slika 10: Dvostopenjski razpršilni sušilnik (Goff, D., 2010)

## Fermentirano mleko

V skupino fermentiranih mlečnih izdelkov sodijo tisti, ki so pridobljeni iz mleka s pomočjo mikroorganizmov. Ti mikroorganizmi ostanejo v izdelkih običajno živi in aktivni.

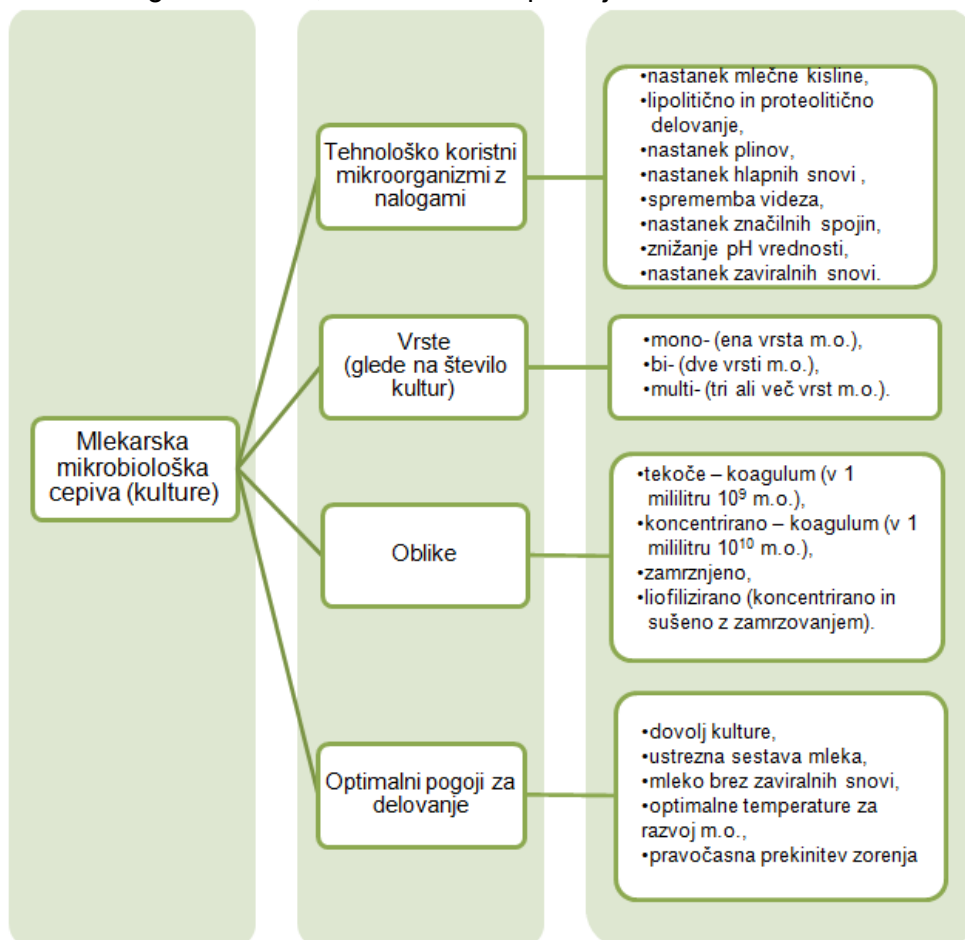
Gre za skupino mlečnih izdelkov, ki so nastali kot posledica kvarjenja mleka. Med seboj se razlikujejo po:

- vrstah prisotnih mikroorganizmov (v toplih krajih termofilni mikroorganizmi, v hladnih pa mezofilni),
- vrstah mleka, iz katerega so narejeni.

Fermentirano mleko danes proizvajamo s pomočjo mikrobioloških kultur, ki jih imenujemo cepiva (ali starter kulture, starterji), ki povzročajo različne fermentacije (razgrajujejo organske spojine).

V mlekarstvu potekajo naslednje fermentacije:

- **Mlečnokislinska**, ki je najpomembnejša – za izdelavo fermentiranih vrst mleka, sirov, kisle smetane, surovega masla.
- **Kombinirana mlečnokislinska in alkoholna fermentacija** – za izdelovanje kefirja, kumisa.
- **Fermentacija z mlečnokislinskimi bakterijami in plesnimi** – za proizvodnjo fermentiranega mleka viili, sirov z žlahtno plesnijo.



Shema 7: Podatki o mlekarskih cepivih

**Vrste mikroorganizmov, ki sodelujejo pri proizvodnji fermentiranega mleka:**

- **Mezofilne mlečno-kislinske bakterije** ( $T_{opt.} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc mesenteroides*.
- **Termofilne mlečno-kislinske bakterije** ( $T_{opt.} = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – *Streptococcus salivarius*, *Lactobacillus delbrückii*, *Lactobacillus helveticus*.
- **Probiotične mlečnokislinske bakterije** ( $T_{opt.} = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus acidilactici*.
- **Mešana kultura mlečno-kislinskih bakterij in kvasovk** (ali plesni) ( $T_{opt.} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) – mezofilne mlečno-kislinske bakterije in kvasovke: *Torulopsis sp.*, *Saccharomyces sp.*, *Kluyveromyces marxianus var. marxianus*, *Kluyveromyces marxianus var. lactis.*, oz. plesni *Geotrichum candidum*.

**Vrste fermentiranega mleka**

Poznamo veliko vrst fermentiranega mleka, kar je posledica delovanja različnih mikroorganizmov v različnih vrstah mleka (kravje, kozje, ovčje, kobilje itd). Najbolj znane so:

- jogurt,
- kisl mleko,
- kisl pinjenec,
- acidofilno mleko,
- bifidogeno mleko,
- kefir (Kavkaz),
- sluzasta mleka,
- kumis (Azija – Sovjetska zveza) ...

**Sestava fermentiranega mleka**

Sestava fermentiranega mleka je odvisna od surovine, vrste strater kulture in dodatkov.

Tabela 2: Sestava fermentiranega mleka in parametri

Sestavine fermentiranega mleka	Delež oz. ime sestavine
Suha snov	od 14 % do 18 %
Beljakovine	od 4 % do 6 %
Maščobe	od 0,1 % do 10 %
°SH	od 40 do 50
pH	od 3,8 do 4,6
Laktoza	od 2 % do 3 %
Etanol	od 0,25 % do 2 %
Aromatske spojine	Diacetil, acetaldehid
Vitamini	B <sub>6</sub> , B <sub>12</sub> , C, A, D
Oblikovalci okusa	Kislina (mlečna, metanojska, etanojska, propanojska, heksanojska, heptanojska, izovalerijanova).

Vir: Mavrin, D. in Oštir, Š. Tehnologija mleka in mlečnih izdelkov, 2002

## Jogurt

Za izdelavo jogurta potrebujemo mleko bogato z beljakovinami, ki omogočijo nastanek čvrstega koagulumuma. Delež beljakovin v mleku lahko povečamo z dodatkom mleka v prahu ali zgoščenega mleka. Za izdelavo jogurta uporabljamo mešano jogurtovo starter kulturo, ki vsebuje dve bakteriji:

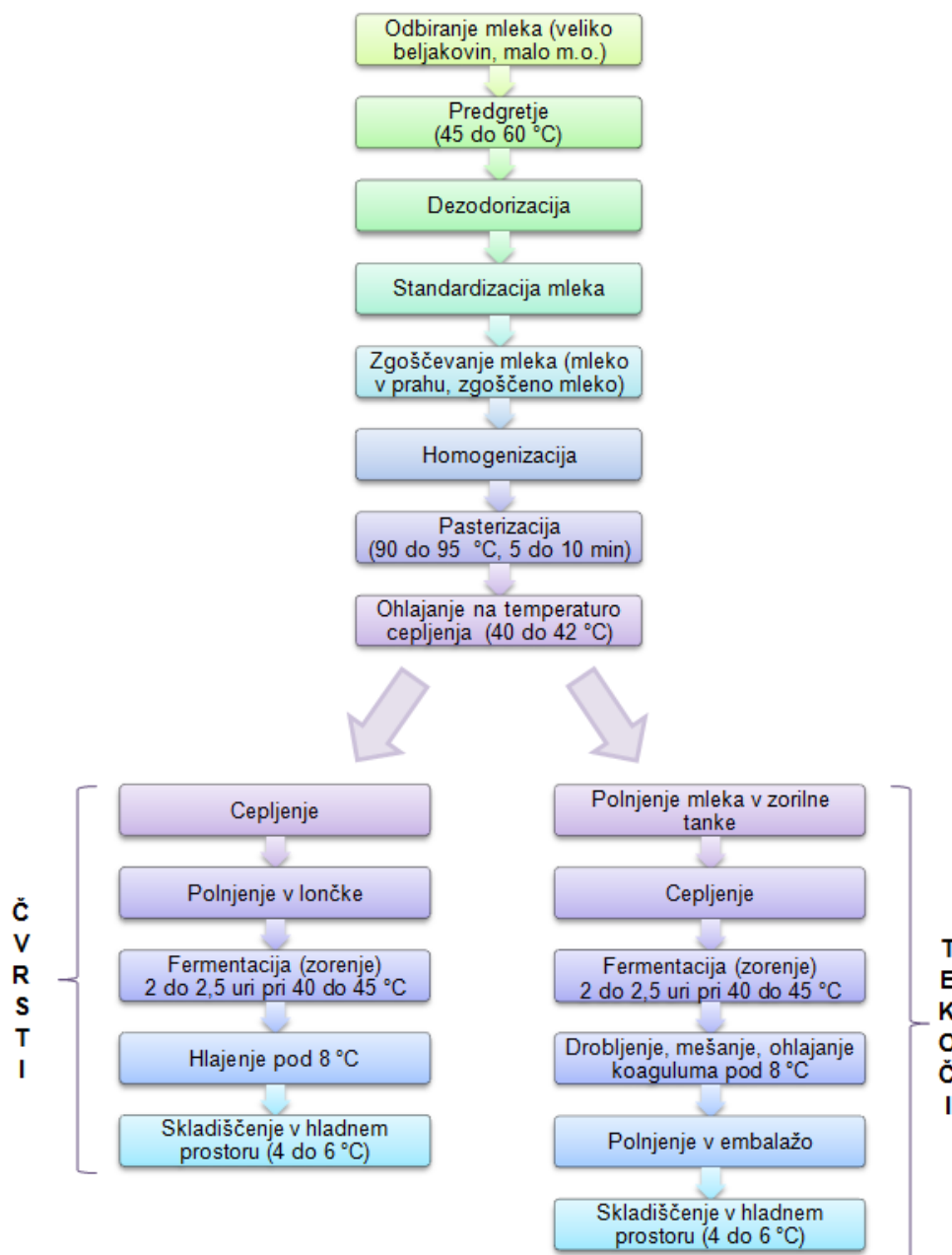
- *Streptococcus salivarius spp. thermophilus*,
- *Lactobacillus delbrückii spp. bulgaricus*.

Izdelujemo:

- **čvrsti jogurt** z nepoškodovanim koagulumom,
- **tekoči jogurt** z razbitim koagulumom (mešamo, da koagulum razbijemo).

Jogurtu lahko dodajamo različne dodatke in tako dobimo sadni jogurt ali aromatizirani jogurt.

V prodaji so naslednje vrste jogurta: navadni čvrsti jogurt, navadni tekoči jogurt, sadni jogurt, aromatizirani čvrsti jogurt in aromatizirani tekoči jogurt.



Shema 8: Tehnološki postopek izdelave jogurta

## Izdelava sadnega in aromatiziranega jogurta

Sadni jogurt izdelujemo po istem postopku kot navadni jogurt, le da sadnemu jogurtu dodajamo sadje, ki je lahko pasterizirano v obliki sadne baze, dodamo lahko naravne arome, barvila, emulgatorje ...

Aromatiziranemu jogurtu pa dodajamo arome in barvila. Vse to lahko dodajamo na dno lončka pred fermentacijo, v koagulum po fermentaciji ali na površino (samo pri sadnem).

Na kakovost jogurta vplivajo faze proizvodnega postopka, starter kultura, dodatki in stroji v obratu.

Kakovosten jogurt ima naslednje lastnosti:

- je bele do rumenkaste barve,
- značilnega vonja in prijetno kislega okusa,
- trdne, homogene konzistence (tekoči pa gosto tekoče),
- vsebuje najmanj 3,2 % mlečne maščobe (1,6 % ali pa manj kot 1,6 %),
- vsebuje najmanj 8,5 % suhe snovi brez maščobe,
- kislinska stopnja je do 55 °SH,
- brez deklariranja lahko dodajamo do 3 % mleka v prahu.

Najpogostejše napake jogurta:

- preveč tekoča konsistenca,
- groba konsistenca,
- izločanje sirotke,
- preveč kisel,
- nezadostno zrel,
- grenak okus.

## **Kefir**

Kefir izvira s Kavkaza. Izdelujemo ga iz različnih vrst mleka: kozjega, ovčjega in kravjega. Kefir proizvajamo s pomočjo mlečnokislinske in alkoholne fermentacije, ki ju povzroči mikroflora kefirnih zrn. Kefirna zrnca so neenakomerne oblike, s premerom od 15 do 20 mm, podobna cvetači. Ogrodje kefirnega zrna tvorijo beljakovine in polisaharidi. Na zunanem delu zrna so predvsem bakterije (*Lactococcus lactis* spp. *lactis*, *Lactococcus lactis* spp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* spp. *mesenteroides*, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*), v notranjosti pa kvasovke (*Torulopsis* sp., *Saccharomyces* sp., *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus*, *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis*, *Candida kefir*).

Tehnološki postopek izdelave kefirja je zelo podoben izdelavi tekočega jogurta, najpomembnejša razlika pa je v temperaturah cepljenja in zorenja ter času zorenja. Zorenje traja 24 ur, prvih 12 ur pri temperaturi 22 °C do 24 °C, sledi ohlajanje na 14 °C do 16 °C in mešanje ter dozorevanje (naslednjih 12 ur).

Pri fermentaciji nastanejo mlečna kislina, etanol, diacetil, acetoin, ogljikov dioksid.

Zaradi nastalega etanola in ogljikovega dioksida imenujejo kefir tudi mlečni šampanjec.

## **Kislo mleko**

Kislo mleko naredimo podobno kot kefir, le da namesto kefirnih zrn uporablamo mezofilne mlečnokislinske bakterije (*Lactococcus lactis* spp. *lactis*, *Lactococcus lactis* spp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* spp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* spp. *cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides* spp. *dextranicum*).

Kislo mleko ves čas zori na sobni temperaturi, ohlajamo ga po 16-ih do 20-ih urah.

## **Probiotični izdelki**

Na tržišču je kar nekaj vrst fermentiranega mleka, ki jih izdelujejo s pomočjo bakterij, ki so prisotne v **naravni mikroflori človekovih prebavil**. Najpomembnejši predstavniki teh mikroorganizmov so *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecium*.

Naštete bakterije, ki jim pravimo tudi probiotične bakterije, rastejo v mleku in tvorijo mlečno kislino. Potrebujejo določen čas, da se navadijo na življenje v mleku, nato pa preživijo vso pot skozi prebavila, kjer tvorijo mlečno kislino. Mlečna kislina zavira gnilobne procese in s tem uravnava prebavo. Poleg mlečne kisline nastajajo tudi manjše količine folne kisline, antibiotikom podobnih snovi in vitaminov. Probiotični ali terapevtski mikroorganizmi so zelo zaželeni, saj vzdržujejo normalno črevesno mikrofloro. Probiotični izdelki imajo slabo izraženo aromo, zato jih pri izdelavi velikokrat dodajajo jogurtovo kulturo.

Terapevtski učinek imajo probiotiki pri:

- zmanjšanjem izločanju prebavnih sokov,
- dolgem uživanju poživil,
- jetrnih in žolčnih težavah,
- črevesnih in drugih infekcijah, itd.

Med probiotike sodijo LCA, Ego, Activia, Actimel ...

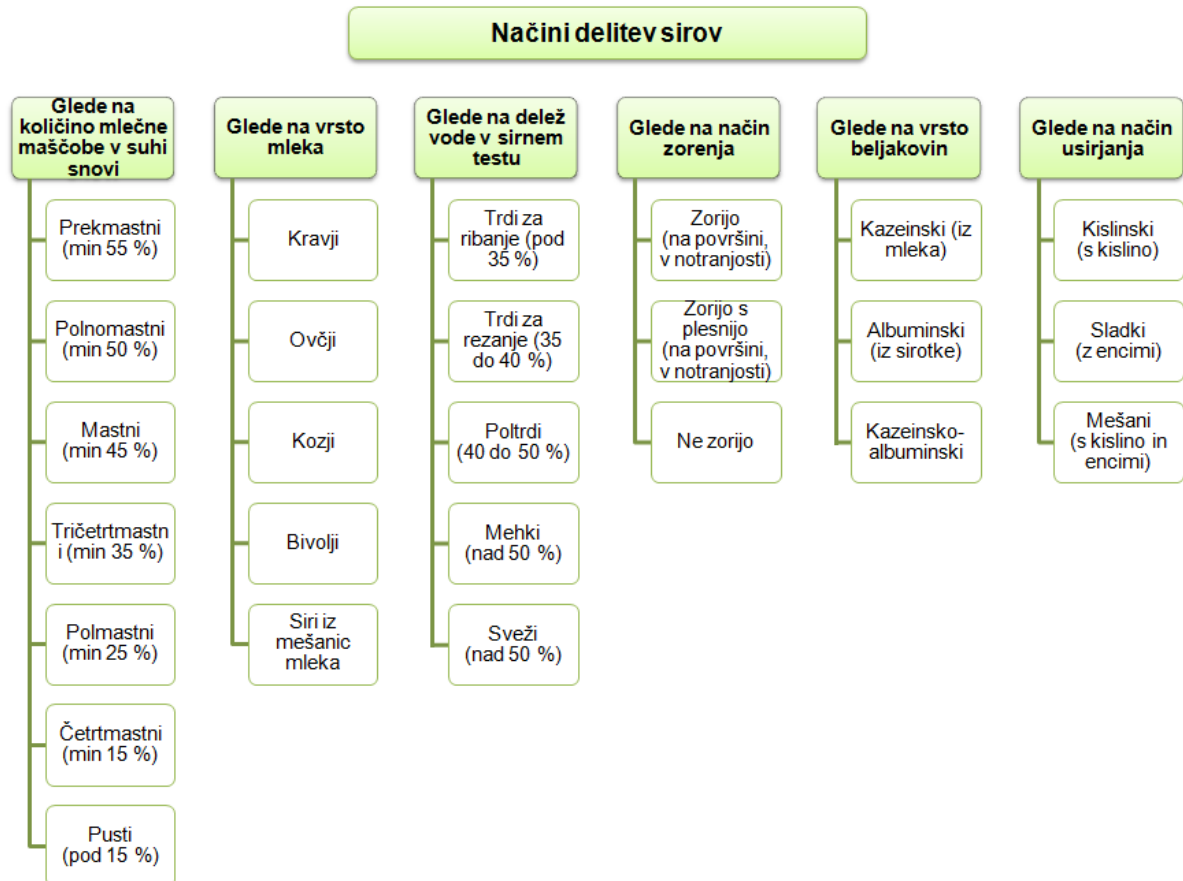
## **Dodatki pri proizvodnji fermentiranega mleka**

Fermentiranim mlečnim izdelkom so lahko dodani različni dodatki:

- **Stabilizatorji** – želatina, pektini, škrob ...
- **Vitamini** – naravno prisotni, proizvod mikroorganizmov ali dodani.
- **Mineralne snovi** – pri njih prihaja do izgub, zlasti kalcija in magnezija, zato dodajamo kalcijev klorid.
- **Konzervansi** – v fermentiranem mleku so prepovedani.
- **Sadje in sadne arome** – sveže, posušeno, zamrznjeno, marmelade, džemi, sadne paste, sadni sirupi.
- **Sladila** – lahko dodajamo naravna – predvsem saharoza, tudi med in umetna – sorbitol, ksilitol, manitol, saharin.
- **Barvila** – samo naravna organska.
- **Prebiotiki** – neprebavljivi ogljikovi hidrati – rafinoza, oligosaharidi soje, laktuloza, ksilitol, sorbitol, fruktooligosaharidi, inulin (polisaharid rastlinskega izvora, ima nizko energijsko vrednost, znižuje holesterol in trigliceride v krvi, aktivira probiotične bakterije, izboljša konsistenco, želira pri nizkih temperaturah, uživajo ga lahko diabetiki).

## Siri

Sir je izdelek, ki ga pridobimo s koagulacijo različnih vrst mleka, ki je lahko polnomastno, delno posneto ali posneto, iz sirotke, pinjenca, smetane ali iz kombinacije teh sestavin. Koagulacijo oziroma usirjanje lahko povzročimo s pomočjo kisline ali sirišča (encimov). Sire lahko razdelimo v skupine na različne načine, lahko pa delitev predstavlja kombinacijo različnih parametrov (npr. delitev glede na količino maščobe v suhi snovi, delež vode v sirnem testu, način zorenja in vrsto beljakovin).



Shema 9: Različne vrste delitev sirov

### Surovine za proizvodnjo sirov

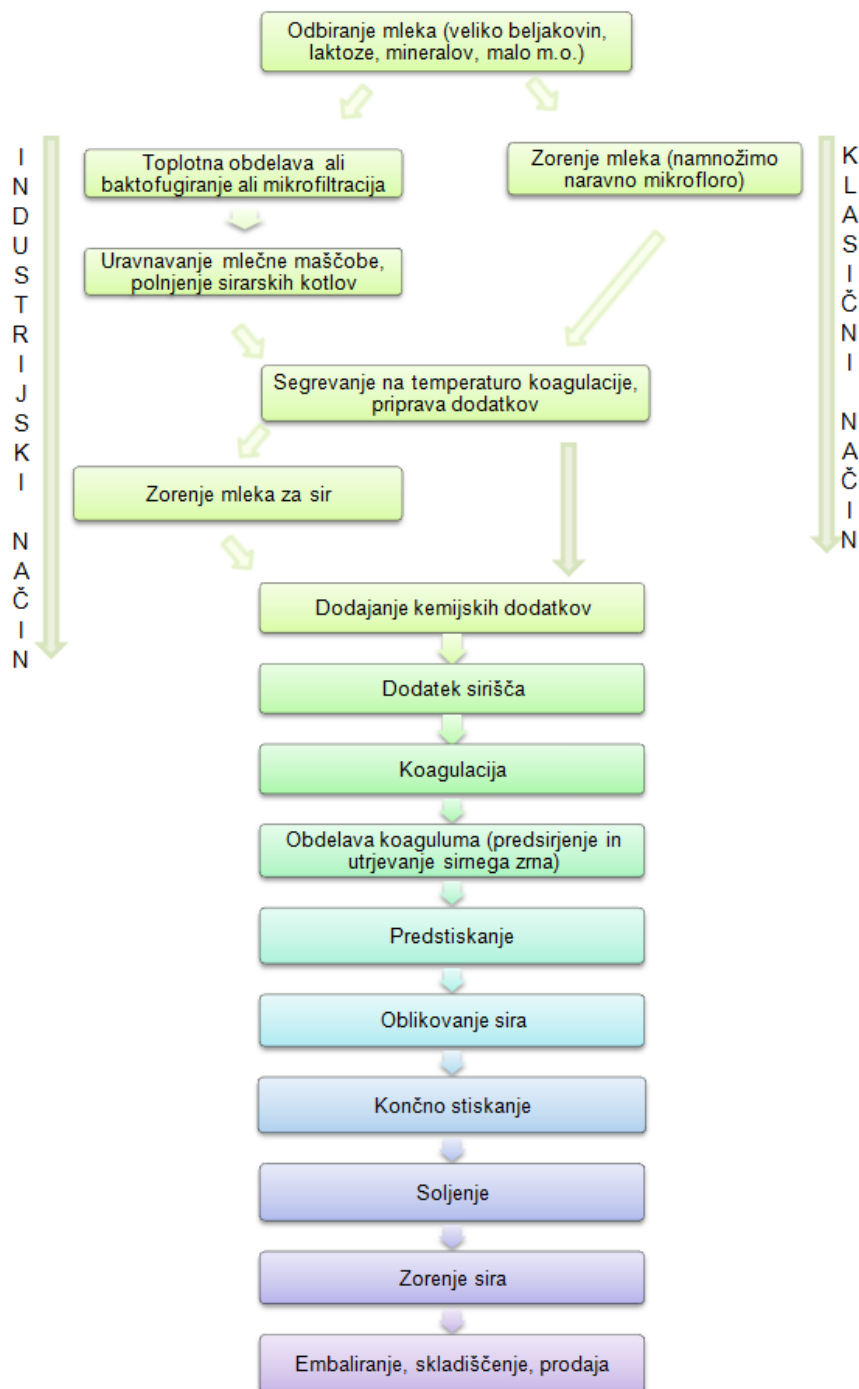
V proizvodnji sirov potrebujemo:

- **Mleko** – lahko je različnih vrst in tipov.
- **Sirišče** – to je koncentrat encimov, ki jih lahko pridobimo iz siriščnika telet (del želodca pri prežvekovalcih) ali s pomočjo mikroorganizmov. V sirišču sta encima himozin in pepsin.
- **Cepivo** – to je izbor bakterij, ki se v mleku namnožijo in s svojimi encimi sodelujejo pri zorenju sira in povzročijo nastanek očes v sirih. Poznamo različna cepiva – ta so različna za različne tipe sirov, ki imajo nalogo proizvesti mlečno kislino, izvršiti proteolizo in lipolizo, tvoriti pline, arome in zavirati delovanje škodljivih mikroorganizmov.
- **Sol** – lahko je fino mleta, grobo mleta.
- **KNO<sub>3</sub>** (kalijev nitrat) – preprečuje napake med zorenjem sira.

- **CaCl<sub>2</sub>** (kalcijev klorid) – olajša izdelavo sira iz mleka, ki je bilo toplotno obdelano nad temperaturo 65 °C.
- **Različne dodatke** – s katerimi povečamo pestrost med siri: poper v zrnu, zelišča, gobe, orehi ...
- **Vodo** – uporabljamo lahko samo čisto, mikrobiološko neoporečno vodo.
- **Barvila** – dovoljena so naravna barvila, npr. z oranžnim odtenkom, zeleno-rumenim.

### Tehnološki postopek proizvodnje sirov

Sire lahko izdelamo na dva načina – po klasičnem postopku in po industrijskem postopku.



Shema 10: Tehnološki postopek izdelave sirov



Proces izdelave sirov obsega več postopkov.

**1. Odbira mleka** – izberemo mleko, ki vsebuje dovolj beljakovin (vsaj 3,2 %), mlečnega sladkorja (4,7 %) in mineralnih snovi (predvsem kalcij in fosfor). Imeti mora čim manjše skupno število mikroorganizmov in ne sme vsebovati zaviralnih snovi (čistila, antibiotiki, pesticidi).

**2. Priprava mleka za izdelavo sira** – pred nadaljnjo pripravo mleko prečistimo.

- **Toplotna obdelava** – pri tem uničimo patogene mikroorganizme. Mleko za trdi tip sira termiziramo (pri temperaturi od 60 do 68 °C, nekaj sekund). Mleko za poltrde, mehke in sveže tipe sira pa pasteriziramo (temperatura 72 °C, od 20 do 45 sekund). Število mikroorganizmov lahko zmanjšamo tudi z baktofugiranjem ali z mikrofiltracijo.
- Sledi **uravnavanje mlečne maščobe** (tipiziranje), kar je odvisno od tipa sira.
- **Zorenje** – mleku dodamo ustrezno cepivo, pustimo zoreti pri temperaturi od 10 do 12 °C 1 dan, ali pa gre takoj naprej v predelavo. Siri, izdelani iz zorenega mleka, imajo polnejši okus in izrazitejšo aromo.
- **Dodajanje dodatkov** – pred usirjanjem mleku dodamo nekaj dodatkov, ki izboljšajo lastnosti mleka in popravijo njegove morebitne napake. Običajno v toplotno obdelano mleko dodamo raztopino kalcijevega klorida, ki njegovo sposobnost za usirjanje izboljša. Pri izdelavi trdih in poltrdih sirov (to so siri, ki zorijo) dodamo v mleko raztopino kalijevega nitrata, ki preprečuje napake pri kasnejšem zorenju (pozno napihovanje sira).

**3. Usirjanje mleka** – poteka v sirarskih kotlih iz nerjaveče pločevine ali iz bakra, ki so lahko zelo različnih velikosti. V mlekarnah so večji, avtomatizirani, opremljeni z mešali, termometri, sirarskimi harfami in z dvojnimi plaščem (ta omogoča dogrevanje mleka med sirjenjem).

Mleko dogrejemo na temperaturo usirjanja (od 30 do 32 °C). Dodamo sirišče, ki smo ga raztopili v hladni vodi, premešamo in mleko umirimo. V mleku se začnejo dogajati intenzivne spremembe – nastajati začnejo kazeinske micle (koagulum). Usirjanje traja od 30 do 40 minut.

**4. Obdelava koaguluma** – ko je koagulum dovolj čvrst, ga pričnemo obdelovati. Postopek obsega:

- **Predsirjenje** – to je rezanje in drobljenje koaguluma, pri čemer poškodujemo vezi v koagulumu in sirotka prične iztekati (sinereza). Količina odtočene sirotke je odvisna od tipa sira – več sirotke odstranimo, bolj trdi tip sira dobimo.
- **Dosirjenje** – najprej mleko dogrevamo, da povečamo učinek sinereze. Temperatura je odvisna od tipa sira – bolj trdi je sir, višja je temperatura (do 55 °C). Sledi sušenje, pri čemer sirna zrna postajajo vedno manjša in bolj čvrsta. Ko postanejo sirna zrna dovolj čvrsta in se ob stiskanju lepo zlepijo, lahko pričnemo z oblikovanjem sira. Oblikovala so luknjičaste posode s pokrovi, ki dajo siru končno obliko.

**4. Stiskanje** – stiskamo zato, da odstranimo prosto vodo, oblikujemo sir, da se sirna zrna spojijo in da nastane skorja. Med stiskanjem delujejo mikroorganizmi, ki smo jih dodali pred usirjenjem. Proizvajajo mlečno kislino, ki se porabi pri zorenju sira. Trde in poltrde tipe sira stiskajo v stiskalnicah, s 4- do 6-kratno lastno težo sira, različno dolgo, odvisno od velikosti in tipa sira. Pri dovolj intenzivnem stiskanju nastanejo pri teh sirih lepa okrogla očesa. Mehki siri se stiskajo le pod lastno težo, zato odteče manj sirotke, pri tem pa nastajajo očesa nepravilnih oblik. Med stiskanjem moramo sire obračati.

**5. Soljenje** – po končanem stiskanju sledi soljenje sira s kuhinjsko soljo, ki daje sirom boljši okus, lepšo skorjo in pomaga usmerjati zorenje sira. Lahko uporabimo suho soljenje, soljenje v slanici, soljenje v testu ali soljenje mleka.

**6. Zorenje sira** – prične se že v mleku, takoj po molži, ko začne nastajati mlečna kislina. Med zorenjem prevzamejo glavno vlogo encimi cepiva, ki povzročijo, da postane testo sira bolj gibko in plastično. Razgrajujejo se beljakovine (proteoliza) in maščobe (lipoliza).

Siri lahko zorijo po vseh plasteh hkrati (trdi in poltrdi siri), ali pa od površine proti notranjosti (mehki siri). Med zorenjem se oblikujeta aroma in okus sira ter nastajajo očesa. Temperatura zorenja je 16 °C in relativna vlažnost 85 %. Čas zorenja je odvisen od tipa sira.

**7. Pakiranje sira** – po končanem zorenju sir pakiramo v prodajno embalažo in ga skladiščimo na hladnem, da procese zorenja ustavimo.

Tabela 3: Najosnovnejše značilnosti posameznih tipov sirov

Tip sira		Potrebna količina mleka za 1 kg sira (litri)	Vsebnost vode (%)	Najosnovnejše lastnosti	Predstavniki	
<b>Trdi siri za ribanje</b>		10 do 12	Do 35	So zelo trdi, pikantni, se školjkasto lomijo.	Parmezan, zbrinc, paški sir ...	
<b>Trdi siri za rezanje</b>		10	35 do 40	Nekoliko mehkejši, gladki, elastični, večinoma z očesi.	Ementalski sir, bohinjki sir, tolminski sir, grojer ...	
<b>Poltrdi siri</b>		8	40 do 50	Večinoma mehki, blagega okusa, elastični.	Edamski sir, gavda, trapist ...	
<b>Mehki siri</b>	S plemenitimi plesnimi	Z modro v testu	6	Nad 50	Belo do rumenkasto testo, prepredeno z modrozeleno plesnijo, aroma pikantna.	Gorgonzola, rokfor ...
		Z belo na površini			Testo rumenkaste barve, površina prerasla z belo plesnijo.	Kamamber, bri ...
	Z rdečo mažo	Rdečkasta površina zaradi bakterije, testo rumenkasto, pikantno.			Limburški sir, romadur, kvarglji ...	
	Zoreni v slanici	Nežno, kompaktno testo, slanega okusa.			Feta, beli sir v slanici ...	
<b>Sveži siri in sirni namazi</b>		4	Nad 50	Nezorjeni, bele barve, blagega kiselkastega okusa. Namazi z dodatkom sadja, zelenjave, zelišč, mesa ...	Skuta, albuminska skuta, zrnati sveži sir, mocarela ... Namazi na bazi skute.	
<b>Albuminski siri</b>		30 litrov sirotke	Nad 50	Sladkega ali kiselkastega okusa.	Albuminski siri iz sladke ali zakisane sirotke.	

## Smetana in izdelki iz smetane

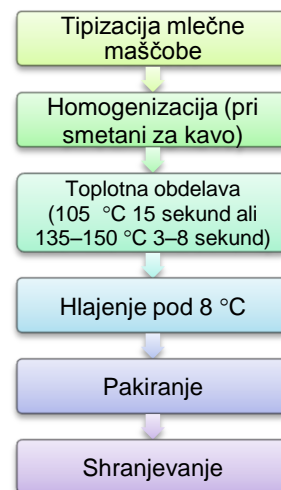
Smetano dobimo s postopkom posnemanja mleka (glej stran 13). Najpomembnejša sestavina smetane je maščoba, ki se je v strojno posneti smetani nahaja okrog 35 do 40 %. Iz smetane lahko izdelujemo različne izdelke:

- sladko smetano,
- fermentirane izdelke iz smetane (kisla smetana, maskarpone, kisli pinjenec),
- maslo,
- sladki pinjenec,
- topljeno maslo.

### Sladka smetana

Sladko smetano lahko pasteriziramo ali steriliziramo. V promet jo lahko dajemo kot:

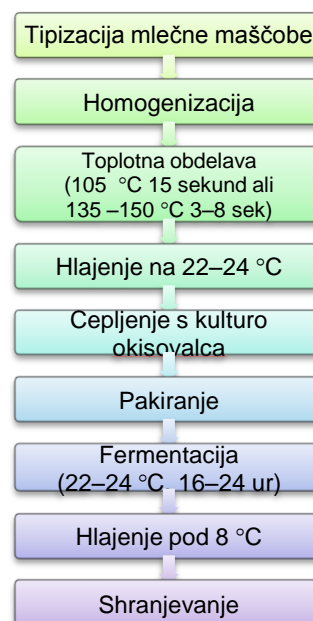
- sterilizirano smetano za kavo,
- pasterizirano ali sterilizirano smetano za stepanje,
- sterilizirano smetano v pločevinki pod tlakom,
- stepeno pasterizirano smetano s sladkorjem.



Shema 11: Tehnološki postopek proizvodnje sladke smetane

### Kisla smetana

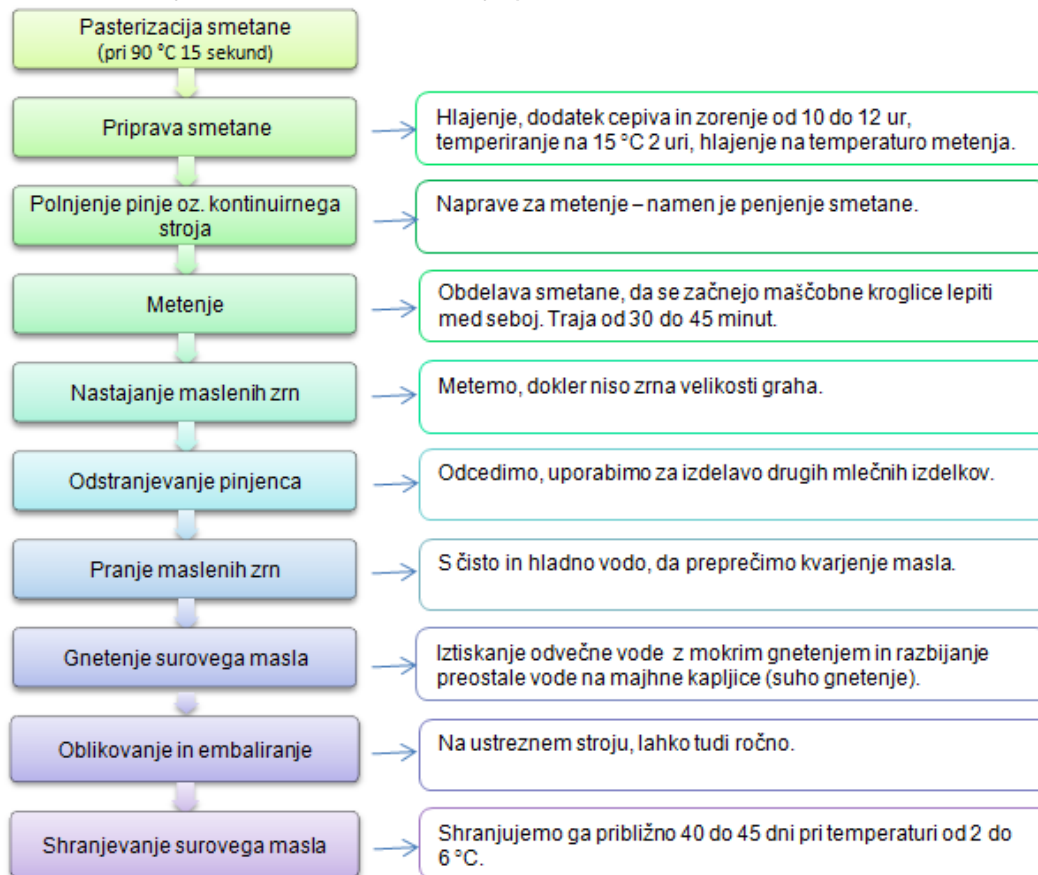
Kislo smetano izdelamo s pomočjo cepiva (okisovalca), ki povzroči nastajanje kisline v smetani. Čas zorenja (fermentacije) je odvisen od cepiva – kako aktivni so mikroorganizmi cepiva in v kakšni količini so prisotni.



Shema 12: Tehnološki postopek proizvodnje kisle smetane

## Surovo maslo

Surovo maslo izdelujemo iz smetane, vsebuje pa visok odstotek mlečne maščobe.



Shema 13: Tehnološki postopek proizvodnje masla

Maslo v prodaji:

- surovo maslo I. kakovosti – vsebuje najmanj 82 % mlečne maščobe in do 16 % vode;
- surovo maslo II. kakovosti – vsebuje najmanj 80 % mlečne maščobe in do 18 % vode;
- surovo maslo III. kakovosti ali kmečko maslo – vsebuje najmanj 78 % mlečne maščobe in do 20 % vode.

## Sladoled

Sladoled je zamrznjeno živilo, ki bi ga lahko imenovali tudi živilo poletja, saj ga v tem letnem času pojemo kar šestkrat več kot pozimi. Je edino živilo, ki ga uživamo zamrznjenega.

### Vrste sladoleda

Poznamo različne vrste sladoleda, ki so odvisne od uporabljenih sestavin:

- krem sladoled,
- mlečni sladoled,
- mlečni desert,
- sadni desert,
- aromatizirani desert,
- vodni desert.

## Sestavine sladoleda

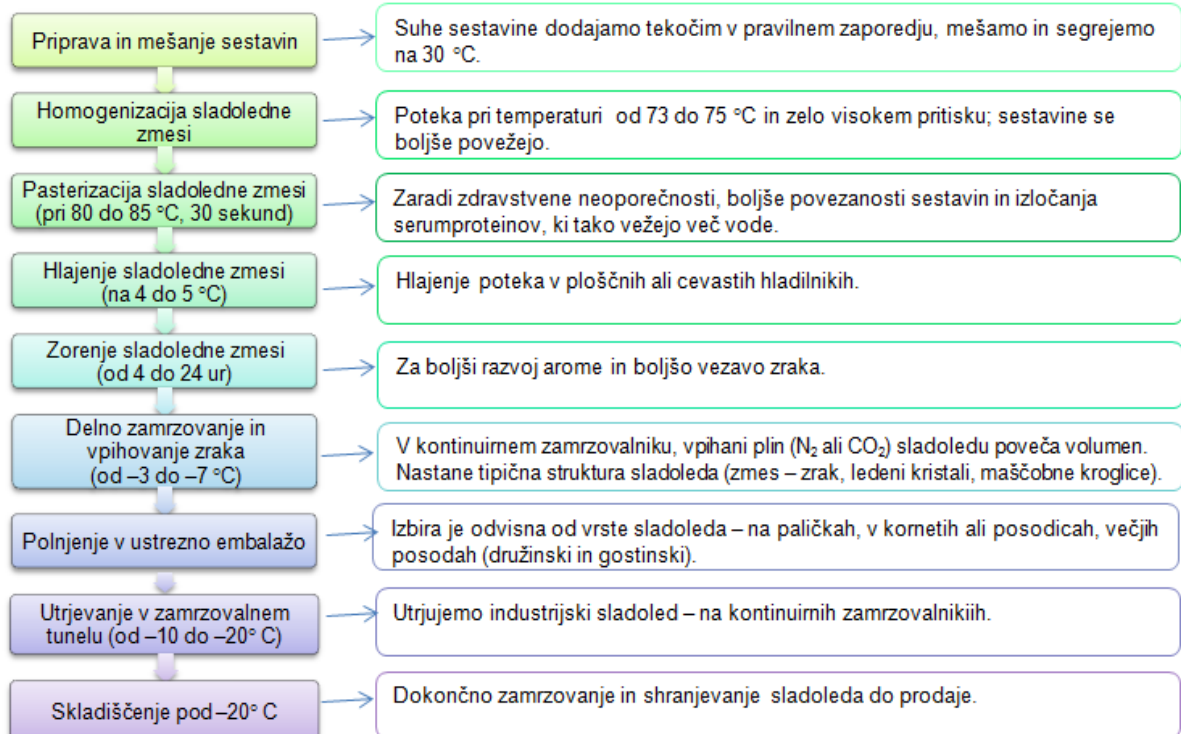
Za dober sladoled so zelo pomembne sestavine – tako razmerja med njimi, kot pravilen vrstni red dodajanja v sladoledno mešanico.

Najpomembnejše sestavine za izdelavo sladoleda so:

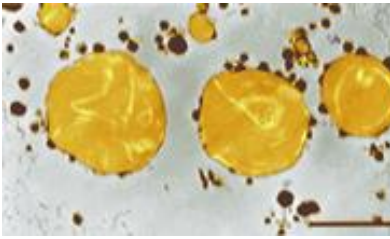
- različne vrste mleka;
- smetana;
- maslo;
- sladkor (saharoza, sladkorni sirup, fruktoza in fruktozni sirup, glukoza in glukozni sirup, škrobni sirup, invertni sladkor ...);
- sadje (sveže, pasterizirano, sadne kaše, sokovi ...);
- zmleti orehi, lešniki, mandlji ...;
- rozine;
- čokolada;
- kakav;
- vanilija;
- naravne arome;
- naravna barvila;
- stabilizatorji;
- emulgatorji.

## Postopek izdelovanja sladoleda

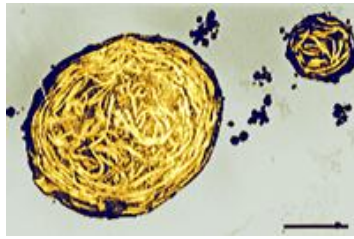
Sladoled lahko izdelujemo na obrtniški ali na industrijski način. Vsak proizvajalec skrbi, da ostaja izdelava »njegovega« sladoleda poslovna skrivnost, vendar pa za vse velja, da je pri proizvodnji sladoleda zelo pomembno pravilno zaporedje faz izdelave sladoleda, ravno tako, kot ustrezne surovine.



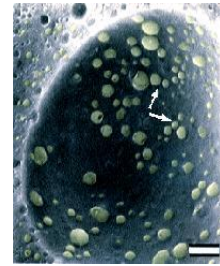
Shema 14: Tehnološki postopek izdelave sladoleda (prirejeno po Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002)



Slika 11: Maščobne kapljice v sladoleadni zmesi, obdane z beljakovinami



Slika 12: Kristalizirane maščobne kapljice v sladoleadu



Slika 13: Zračni mehurček v sladoleadu, obdan z maščobnimi kapljicami

## 1.6 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Mleko je idealna hrana za mladiče sesalcev, saj s svojo bogato sestavo poskrbi, da mladiči dobijo vse potrebno za življenje. Sestavine mleka pa so tudi »soodgovorne« za pestro izbiro mlečnih izdelkov, ki jih najdemo na tržišču. V mleku lahko potečejo različne vrste fermentacij, ki sodelujejo pri proizvodnji velikega dela mlečnih izdelkov.

1. Naštejte sestavine mleka in zapišite, pri izdelavi katerih mlečnih izdelkov je posamezna sestavina pomembna.
2. Katere fermentacije lahko potečejo v mleku in kateri izdelki lahko pri posamezni fermentaciji nastanejo?
3. Katere postopke obdelave mleka opravimo v mlekarni in pri katerih mlečnih izdelkih jih izvedemo?
4. Primerjaj pasterizacijo in sterilizacijo mleka – razloži potek in opiši razlike.
5. Katere dodatne surovine uporabljamo pri proizvodnji naslednjih mlečnih izdelkov – jogurt, sir, sladolead?
6. K shemi mlečnih izdelkov na str. 15 dopiši predstavnike mlečnih izdelkov.

## 2 MESO

Meso je skeletno mišičevje živali, ki se pripenja na kosti. V njem so vraščene tudi žile, živci, žleze, vezno in mastno tkivo. Pridobimo ga s postopkom zakola klavnih živali in nadaljnjih postopkov obdelave ter ga nato predelamo v mesne izdelke.

### 2.1 POGOJI ZA IZGRADNJO OBRATOV

#### Lokacija objekta

Lokacija za graditev novega obrata mora biti naslednja:

- objekt mora biti izven naselja,
- ne sme onesnaževati okolice obrata,
- zrak oziroma okolica ne sme okužiti surovin v obratu,
- zemljišče ne sme biti močvirno ali poplavno,
- odpadne vode lahko odtekajo,
- živilski obrati naj bodo oddaljeni od živinorejskih (da se ne prenašajo bolezni).

#### Higienska ureditev zunanosti in notranosti obrata

V območje obrata spadajo zgradbe, dvorišča, zelenice, ceste in druge naprave, ki služijo potrebam obrata.

- Obrat mora biti ograjen.
- Dvorišča in ceste morajo biti betonske, asfaltirane ali tlakovane, druge površine pa travnate.
- V obratu se ločijo **nečiste poti** (za prevoz klavnih živali, živalskih odpadkov in drugega materiala) ter **čiste poti** (za prevoz živil, surovin, dodatkov, embalaže). Te poti se med sabo ne smejo križati.
- Tudi obrat se loči na čisti in nečisti del. Prostori za proizvodnjo morajo biti takšni, da delo poteka od živali do mesa, ne da bi se poti med tem križale. Tudi delavci se ne smejo gibati iz enega na drugi del ter nazaj.
- V delovnih prostorih morajo biti stene gladke, svetle, do višine treh metrov obložene z materialom, ki je neprepusten za vodo in omogoča dobro čiščenje in razkuževanje. Tla morajo biti gladka in nepropustna, vendar ne spolzka, da jih lahko čistimo in razkužujemo.

#### Preskrba z elektriko, vodo in kanalizacijo

Vsak obrat mora biti priključen na izvor električne energije.

Klavnice in mesno predelovalni obrati morajo imeti pitno vodo v vseh delovnih prostorih. Tehnična voda se lahko uporablja samo za gretje ali hlajenje, če ne prihaja v stik z živilom. Vsi delovni prostori morajo imeti iztoke v kanalizacijo, ki so opremljeni z zaporami proti smradu ter onemogočajo dostop glodavcev. To mora biti urejeno tako, da se dajo kanali čistiti.

Odplake moramo odvajati iz obrata na ta način, da ne onesnažujejo okolja. Tehnološke in fekalne odplake je potrebno prečistiti na čistilnih napravah.

## Prostori za delavce

V vsakem obratu morajo biti garderobe z omaricami, umivalnice in stranišča. Delavci potrebujejo tudi posebne prostore za odmor in kajenje.

Prostori za delavce iz nečistega dela proizvodnje morajo biti ločeni od tistih iz čistega dela.

## 2.2 PROSTORSKA UREDITEV OBRATOV

Nekateri obrati imajo v svojem sklopu klavnico in predelavo, drugi pa samo eno ali drugo.

### Prostori v klavnicah

Klavnice parklarjev (govedo, prašiči, ovce, koze), kopitarjev (konji, osli, mezgi, mule) ali gojene divjadi imajo več prostorov, ki morajo biti razporejeni tako, da se ne križajo čiste in nečiste poti.

<b>Prostori za sprejem živali</b>	•Rampa za razkladanje, hlevi, gnojišča – tako urejeni, da je ravnanje z živalmi humano in ustrezno higiensko urejeni.
<b>Prostori za zakol živali</b>	•Prostori, kjer iz živali dobimo meso – zakol različnih živali ne poteka istočasno, razen če sta dve liniji, ločeni s pregrado.
<b>Prostori za obdelavo črev in želodcev</b>	•So ločeni od klavniškega dela, ne sme priti do križanja čistih in nečistih poti.
<b>Prostori za hlajenje in zamrzovanje</b>	•Ločeni za hlajenje, za skladiščenje, za veterinarsko zadržano meso, za zamrzovanje, za skladiščenje zamrznjenega mesa.
<b>Prostori za razkosavanje</b>	•Za četrtinjenje polovic – lahko poteka tudi v razsekovalnici, če je v obratu.
<b>Prostori za odpremo mesa</b>	•Ločeno za odpremo pakiranih in nepakiranih izdelkov, iz hladilnice vodi tir, na vratih je zračna zavesa.
<b>Prostori za stranske klavne proizvode, odpadke in konfiskate</b>	•Konfiskati so deli mesa, organov ali trupi, neuporabni za prehrano ljudi. Prostori ločeni od ostalih prostorov.
<b>Prostori za veterinarsko inšpekcijo</b>	•Pisarna, garderoba in sanitarni prostori – z ustrezno opremo.
<b>Prostori za pregled mesa na trihinele</b>	•Obvezni v obratih za zakol prašičev.
<b>Sanitarni prostori in naprave</b>	•Garderobe (urejene po pretočnem sistemu), stranišča, umivalnice, kopalnice in prostori za počitek.
<b>Prostor za čiščenje in razkuževanje vozil</b>	•Za odstranjevanje nečistoč po prevozu živali in razkuževanje.

Shema 15: Prostori v klavnici



## Prostori v mesnopredelovalnem obratu

Mesnopredelovalni obrat lahko predstavlja čisti del skupnega obrata za zakol in predelavo. Dostikrat pa je mesnopredelovalni obrat samostojen. Klavnic je v Sloveniji precej manj kot mesnopredelovalnih obratov, vendar imajo zelo veliko kapaciteto klanja in lahko pokrivajo potrebe več mesnopredelovalnih obratov.

<b>Prostori za sprejem mesa</b>	• Ločeno za sprejem pakiranega in nepakiranega mesa, s tirom, na vratih je zračna zavesa.
<b>Prostori za hlajenje in zamrzovanje ter skladiščenje mesa</b>	• Ločeni za hlajenje, za skladiščenje, za zamrzovanje, za skladiščenje zamrznjenega mesa
<b>Prostori za razsek in izkoščevanje</b>	• Hlajeni (+12 °C), na stenah, po tleh so ploščice. Oprema: tiri, umivalniki, sterilizatorji za nože, mize, tekoči trakovi, žage, tehcnice, stroj za rezanje mesa, noži za izkoščevanje ...
<b>Prostor za soljenje in razsoljevanje surovin</b>	• Temperatura +12 °C, čist, suh, brez naravne svetlobe in tujih vonjev. Oprema: bazeni, vozički, stroji za vbrizgavanje razsolice, stroji za gnetenje (masirke) ...
<b>Prostori za strojno obdelavo surovin</b>	• Za pripravo surovin in nadevov za mesne izdelke (lahko je združen s prostorom za toplotno obdelavo in prekajevanje).
<b>Prostori za toplotno obdelavo in dimljenje</b>	• Ločeni od prostorov za toplotno obdelavo konzerv. Oprema: kotli za kuhanje, celice za kuhanje, prekajevalne komore.
<b>Prostori za zorenje</b>	• Kontroliramo klimatske pogoje: temperaturo, vlago, kroženje in čistočo zraka. Oprema: stojala, vozički, dvigala.
<b>Prostori za proizvodnjo masti</b>	• Oprema: stroji za drobljenje surovin, mletje, za toplotno obdelavo maščob, posode za shranjevanje tekočih maščob.
<b>Prostori za proizvodnjo steriliziranih mesnin</b>	• Poteka priprava pločevink, nadeva, polnjenje in zapiranje pločevink ter sterilizacija.
<b>Prostori za pakiranje in skladiščenje</b>	• Ustrezna temperatura in zračenje, zavarovano pred glodavci in mrčesom. Skladišča ločena za različne izdelke, za dodatke, embalažo, čistila, razkužila, opremo ...
<b>Prostori za odpremo mesnih izdelkov</b>	• Priprava izdelkov za prodajo in izdaja teh izdelkov. Prostori ločeni za odpremo pakiranih in nepakiranih izdelkov.

Shema 16: Prostori v mesnopredelovalnem obratu

## Zagotavljanje higiene v obratu

Zagotavljanje higiene je ena prvih nalog vsakega mesnopredelovalnega obrata, saj močno vpliva na končno kakovost mesa in mesnih izdelkov.

- 1. Osebna higiena** – zaposleni s slabo higieno lahko prenašajo umazanijo oz. nečiste snovi na meso, pri tem pa prehaja tudi do prenosa nalezljivih bolezni. Še zlasti je pomembna higiena rok, ki so v stiku z okolico in različnimi deli telesa. Zato so v delovnih prostorih nameščeni umivalniki, milniki, papirnate brisače ..., ki zagotavljajo, da si delavec lahko sproti umiva roke.
- 2. Higiena opreme** – vse pripomočke, ki smo jih uporabili pri delu, moramo očistiti, razkužiti in pospraviti na ustrezno mesto. Umazana in okužena oprema okuži tudi meso, ki ga obdelujemo. S tem poslabša kakovost mesa in povzroča okužbe ljudi z različnimi nalezljivimi boleznimi.

- 3. Higiena okolja** – delovni prostor mora biti redno čiščen in razkužen. Takoj po delu moramo odstraniti odpadke in prostor počistiti. Odpadki so vir hrane mikroorganizmom, ki se razmnožujejo in jih je v prostoru vedno več. Med obdelavo mesa se naselijo na njem, ga kvarijo in povzročajo zastrupitve ter bolezni ljudi. Poskrbeti moramo tudi, da vsa okna in vrata v obratu dobro tesnijo, saj s tem preprečimo vstop insektov (muhe, ose ...) in glodavcev (miši, podgane). Tudi insekti in glodavci prenašajo bolezni in okužijo meso.

## 2.3 KLAVNE ŽIVALI

Človek v svoji prehrani uporablja meso, ker je zanj pomemben vir beljakovin. V ta namen redi različne vrste živali, ki jih s skupnim imenom imenujemo klavne živali. Med klavne živali prištevamo govedo, prašiče, ovce, koze, perutnino ...

Da lahko o njih vodimo evidenco jih je treba označiti. Tako jih prepoznamo pri veterinarsko sanitarnem pregledu in tehtanju mesa. Klavne živali namreč klavnice odkupujejo in plačujejo po količini in kakovosti mesa in ne po masi živih živali. Za označevanje živali danes uporabljamo predvsem ušesne znamke, pri nekaterih živalih pa tudi čipe, tetoviranje in vžiganje v kopita (pri konjih).



Slika 14: Ušesna znamka govedu

Vsaka žival dobi pred transportom zdravstveno spričevalo, v katerem so podatki o cepljenju, o pregledu pred transportom, vrsti, spolu, lastniku, nakladalni in razkladalni postaji ... Velike živali dobijo vsaka svoje spričevalo, razen če so iz istega hleva oziroma farme. Takrat dobijo skupno spričevalo. To ne velja za govedo, ki mora imeti svoj potni list in mora biti registrirano v centralnem registru govedu. Ostale živali (ovce, koze, prašiči in perutnina) pa praviloma dobijo skupno spričevalo.

### Kategorije klavnih živali

Klavne govedu razvrščamo v devet kategorij.

Tabela 4: Kategorije klavnih govedu

Kategorija	Opis
<b>A</b>	trupi oziroma polovice bikov, starih do dveh let
<b>B</b>	trupi oziroma polovice bikov, starih več kot 2 leti
<b>C</b>	trupi oziroma polovice moških kastriranih živali (voli)
<b>D1</b>	trupi oziroma polovice samic (krav), ki so telile, starih do 30 mesecev
<b>D2</b>	trupi oziroma polovice krav, ki so telile, starih od 30 mesecev do 5 let
<b>D3</b>	trupi oziroma polovice krav, ki so telile, starih nad 5 let
<b>E</b>	trupi oziroma polovice telic, starih do 30 mesecev
<b>V</b>	trupi oziroma polovice telet, starih do 8 mesecev
<b>Z</b>	trupi oziroma polovice telet, starih od 8 do 12 mesecev

Klavne prašiče razvrščamo v pet klavnih kategorij, od tega se ena kategorija deli na štiri podkategorije.

Tabela 5: Klavne kategorije prašičev

Kategorija	Opis	
<b>1. Prašički</b>	Prašički obeh spolov, s toplo maso očiščenega trupa od 5 do 25 kg	
<b>2. Pitani prašiči</b>	Svinjke in kastrati, katerih topla masa polovic znaša nad 50 do 120 kg pri garanih oziroma od 37 do 100 kg pri odrtih prašičih; moške živali morajo biti kastrirane najmanj 30 dni pred zakolom	
<b>3.</b>	<b>A. Lahki prašiči</b>	Prašiči obeh spolov in kastrati, katerih masa toplih polovic znaša nad 25 in manj kot 50 kg pri garanih, oziroma manj kot 37 pri odrtih prašičih
	<b>B. Težki prašiči</b>	So svinjke in kastrati, katerih masa toplih polovic znaša nad 120 kg pri garanih prašičih oziroma nad 100 kg pri odrtih prašičih
	<b>C. Izločene plemenske svinje</b>	So plemenske svinje, ki so že imele mladiče, ne glede na maso toplih polovic
	<b>D. Izločeni plemenski merjasci</b>	So merjasci z maso toplih polovic nad 80 kg pri garanih in nad 64 kg pri odrtih
<b>4. Mladi pitani merjasci</b>	So nekastrirani prašiči moškega spola z maso toplih polovic in merjasci z maso toplih polovic od 50 do 80 kg pri garanih oziroma od 37 do 64 kg pri odrtih prašičih	
<b>5. Drugi prašiči</b>	V to kategorijo sodijo vsi prašiči, ki jih nismo mogli uvrstiti drugam	

## 2.4 ZAKOL ŽIVALI

Pri zakolu dobimo iz živali meso, stranske klavne proizvode in odpadke.

### Razkladanje in priprava živali na zakol

Pri razkladanju živali v klavnici je prisoten veterinar, ki pregleda zdravstvena spričevala živali, skrbi, da je razkladanje humano, ugotavlja bolezni živali in po potrebi odredi počitek za živali.

### Zakol govedi in prašičev

Zakol govedi in prašičev poteka v več fazah, ki jih lahko razdelimo na pet osnovnih faz.

#### **Omamljanje**

Živali je treba pred zakolom omamiti, da uničimo ali paraliziramo center zavesti v možganih. Omamljamo zato, da je postopek klanja čim bolj human, da se živali med zakolom čim manj vznemirjajo, v tem primeru je boljša izkrvavitev in s tem boljša kakovost mesa in da zaščitimo delavce pred poškodbami, ki bi jim jih povzročile živali med klanjem.

Poznamo več načinov omamljanja živali:

- **Mehanično omamljanje** – poteka s pomočjo »pištole«, ki je povezana s kompresorjem. Kompresor s pomočjo pritiska potisne poseben klin iz cevi, ki prebije čelno kost in poškoduje tisti del v možganih, v katerem je center zavesti. Imamo tudi pištole, ki delujejo s pomočjo naboja. V industriji mehanično omamljamo predvsem govedo, pa tudi druge prežvekovalce.



Slika 15: Naprava za mehansko omamljanje

- **Omamljanje z električnim tokom** – naprava je sestavljena iz dveh elektrod, ki sta v obliki klešč. Ročaja morata biti dobro izolirana. Eno elektrodo damo na čelo, drugo na zatilje, ali pa vsako elektrodo na eno sence. S pretokom električnega toka se skrčijo krvne žile v možganih in žival izgubi zavest. Zakol moramo opraviti v dobri minuti po omamljanju, saj se drugače žival prične prebujati, v mesu pa se pojavi pikčasata krvavitev. Ta način uporabljamo za prašiče.



Slika 16: Klešče za omamljanje

- **Omamljanje s plinom** – na ta način omamljamo prašiče. Uporabljamo ogljikov dioksid v mešanici z zrakom, pri čemer mora biti delež ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>) 70 %. Ko prašič vdihava plin 30 sekund, se onesvesti. Dihanje se upočasni. Po 60 do 90 sekundah se žival prebudi, če ne pride do izkrvavitve.

## Izkrvavitev živali

Izkrvavitev je prerez krvnih žil takoj po omamljanju in odtekanje krvi iz telesa živali. To je zakol v ožjem pomenu besede. Izkrvavitev lahko opravimo na ležečih ali pa na visečih (bolje izkrvavi) trupih živali, tako da žival visi obešena na zadnjih nogah. Izkrvavitev moramo opraviti čim prej po omamljanju. Pri govedu moramo paziti, da ne poškodujemo sapnika in požiralnika, pri prašičih pa sapnika ali srca.

## Obdelava živali po zakolu

### Odiranje govedi

Po izkrvavitvi moramo s trupov odstraniti kožo – jih odreti. Običajno odiramo viseča goveda, lahko bi tudi ležeča, a je postopek manj higieničen.

Preden odstranimo živali kožo s trupa, moramo odrezati noge v skočnem in zapestnem sklepu, odstraniti kožo z glave, podvezati rektum in požiralnik ter odrezati glavo. Roge je treba odsekati pred odstranjevanjem kože z glave. Odrežemo jezik, vendar ostane z glavo še povezan.

Pri odiranju napenjamo kožo stran od trupa.

Za odiranje lahko uporabljamo navadne nože (ti dostikrat poškodujejo kožo) in električne nože. Električni noži imajo dve zobati kolesci, ki se vrtita v nasprotnih smereh. Kože pri tem ne poškodujejo, pa tudi čas izkoževanja je bistveno krajši.



Slika 17: Klešče za odstranjevanje rogov in nog



Slika 18: Električni nož za odiranje

## Garanje prašičev

Garanje prašičev poteka v tunelu. Trupi visijo na transportni progi, ki se pomika skozi tunel, kjer tuši najprej operejo trupe. Sledi oparjanje prašičev z vročo vodo (60 °C). Nato trupe ožgemo v posebnih pečeh s plamenom, pri temperaturi 1040 °C do 1300 °C, približno 10 do 15 sekund. Po ožigu moramo trupe tuširati s hladno vodo in odstraniti ožganine – strojno in še ročno.

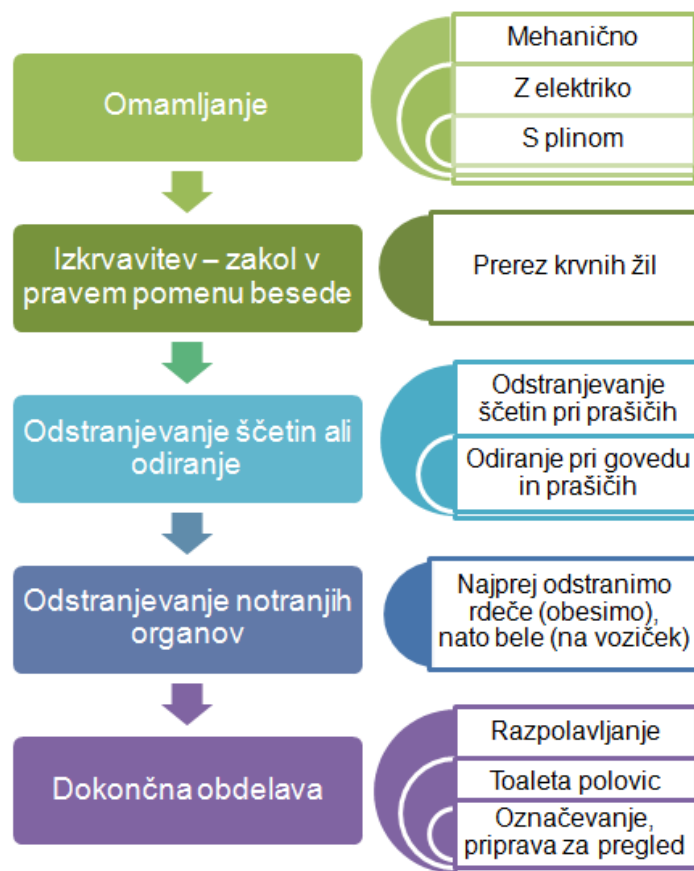
Včasih uporabljamo tudi odstranjevanje ščetin z depilacijo, lahko pa prašiče po zakolu tudi odiramo.

## Odstranjevanje notranjih organov pri govedu in prašičih

Med odiranjem trupa že prežagamo (presekamo) prsnico. Po končanem odiranju odpremo medenično, trebušno in prsno votlino. Iz njih počasi luščimo organe. Odstranimo vse organe, razen ledvic, ki ostanejo v organski zvezi s trupom. Notranje organe moramo iz telesa odstraniti čim prej, najkasneje 30 minut po zakolu, nato jih obesimo za veterinarski pregled.

## Dokončna obdelava govedi in prašičev

Po odstranitvi notranjih organov trup prežagamo (presekamo) na dve polovici. Sledi toaleta polovic (odstranimo nečistoče in polovice oprhamo), označevanje mesa in priprava za pregled (za presojo o uporabnosti in ocenjevanje mesa) ter hlajenje.



Shema 17: Osnovne faze zakola govedi in prašičev

## Zakol perutnine

Za zakol perutnine imamo posebne klavnice – perutninske klavnice.

### Prostori v klavnici perutnine

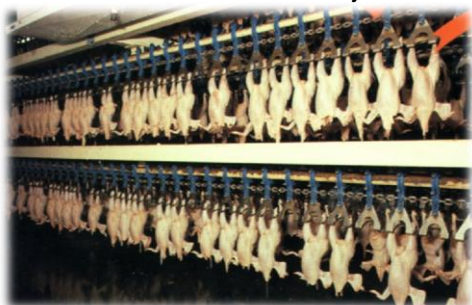
V klavnici perutnine morajo biti naslednji prostori:

- **prostor za sprejem klavne perutnine** – tukaj poteka razkladanje perutnine, veterinarski pregled in obešanje na lire;
- **prostor za omamljanje in izkrvavitev** – v kolikor za ta namen ni posebnega prostora, mora biti ločeno mesto;
- **prostor za odstranjevanje notranjih organov;**
- **prostori za hlajenje perutnine** – hladilnice morajo biti ločene za zadržano meso in za zdravstveno ustrezno meso;
- **prostor za odpremo mesa;**
- **prostor za zbiranje in odstranjevanje perja** – perje lahko zbiramo tudi z ostalimi odpadki in konfiskati;
- **prostor za odpadke in konfiskate** – ni nujno, da so temu namenjeni posebni prostori, če je na voljo ustrezen sistem za odstranjevanje teh odpadkov;
- **prostor za pranje vozil in kletk;**
- **prostor za shranjevanje kemijskih sredstev.**

### Oprema v klavnici perutnine

Klavnica perutnine mora imeti naslednjo opremo:

- **tekoči trak** – klavno linijo z lirami;



Slika 19: Transportna linija za perutnino



Slika 20: Lire

- **bazen za omamljanje** – vanj je napeljan električni tok, mora pa imeti možnost nastavitve nivoja vode;
- **avtomatski noži, navadni noži ali škarje** - za prerez krvnih žil in obdelavo trupov;



Slika 21: Posebne škarje za obdelavo trupov perutnine



- **žleb za zbiranje krvi;**
- **naprave za oparjanje** – lahko so pretočni bazeni, za race in gosi pa obvezno uporabljamo posebne naprave s paro;
- **naprave za mehanično skubljenje** – to so skubilniki, ki morajo imeti posebne ščite, da preprečijo škropljenje vode po okolici;



Slika 22: Naprava za skubljenje perutnine

- **naprava za pranje trupov;**
- **naprava za pranje lir (obešal);**
- **oprema za odstranjevanje notranjih organov;**
- **transportne naprave** – drsni žlebi, kanali z vodo, pnevmatski ali vakuumski transporterji, premične posode;
- **bazeni za hlajenje s potapljanjem;**
- **prhe za hlajenje perutnine.**

### Faze zakola perutnine

Zakol perutnine poteka v več fazah, pri vseh pa moramo biti zelo pozorni na higieno, saj je perutnina pogosto okužena z različnimi mikroorganizmi, med katerimi je najnevarnejša Salmonela.



Shema 18: Faze zakola perutnine

## Stranski klavni proizvodi

K stranskim klavnim proizvodom prištevamo: srce, jezik, ledvice, možgane, pljuča, vampe, želodec, mast, kosti, žleze, čreva, mehur, kože, repe, ušesa, kopita, rogove, parklje, ščetine. Nekatero od stranskih proizvodov uporabljamo tudi v prehrani, ostale pa v tehnične namene in za živalsko krmo. Nekatero je strogo prepovedano uporabljati v kakršnekoli namene.

## 2.5 OCENJEVANJE, PRESOJA UPORABNOSTI IN OZNAČEVANJE MESA PO ZAKOLU

Po zakolu živali ocenimo kakovost mesa in presodimo njegovo uporabnost. Za nadaljnje vodenje evidenc je potrebno označevanje mesa po zakolu živali. Označevanje nam omogoča sledljivost – vse od države reje, rejca, klavnega obrata do predelovalnega obrata. Hkrati vsebuje tudi oznake o kakovosti mesa.

### Ocenjevanje in označevanje govejega mesa na klavni liniji

Goveji klavni trupi dobijo oznako, ki je sestavljena iz treh lastnosti, ki predstavljajo kakovost govejega mesa.

#### 1. Razvrščanje na podlagi starosti – glede na starost delimo goveje meso v štiri skupine.

Tabela 6: Razvrščanje govejega mesa glede na starost

Razvrščanje glede na starost	Opis
<b>Teletina</b> (kategorija V)	Klavni trupi ali polovice telet, ki so stara do 8 mesecev
<b>Meso težjih telet</b> (kategorija Z)	Klavni trupi ali polovice telet, ki so stara od 8 do 12 mesecev
<b>Mlada govedina</b> (kategorije A, del C, D1 in E)	To so trupi oziroma polovice bikov, starih od 8 do 24 mesecev in telic ter volov, starih od 8 do 30 mesecev;
<b>Govedina</b> (kategorije B, del C, D2 in D3)	To so trupi oziroma polovice bikov, starih nad 24 mesecev in telic ter volov starih nad 30 mesecev

#### 2. Razvrščanje na podlagi mesnatosti – na podlagi vizualnega ocenjevanja mesnatosti goveje meso razvrstimo v pet kakovostnih tržnih razredov.

Tabela 7: Razredi mesnatosti pri govedu

Razred mesnatosti	Opis
<b>E</b> – odlična mesnatost	Deli telesa so zelo zaokroženi, široki in debeli
<b>U</b> – zelo dobra mesnatost	Deli telesa so zaokroženi, široki in debeli
<b>R</b> – dobra mesnatost	Deli telesa so ravni, manj široki in manj debeli
<b>O</b> – zadovoljiva mesnatost	Deli telesa so malo vbočeni in malo slabše razviti
<b>P</b> – slaba mesnatost	Deli telesa so (zelo) vbočeni in slabo razviti

Vsak od razredov lahko dobi tudi oznako + (če je malo bolj mesnat, vendar še ni za višji razred) ali oznako – (če je malo manj mesnat, vendar še ni za nižji razred).



### 3. Ocenjevanje zamaščenosti govejih trupov in polovic – po razvrščanju glede na mesnatost, jih znotraj vsakega razreda razvrstimo še glede na zamaščenost trupov.

Tabela 8: Razredi zamaščenosti pri govedu

Razred zamaščenosti	Opis
1 – slaba zamaščenost	Ves trup in prsna votlina sta brez maščobe
2 – zadovoljiva zamaščenost	Na trupu in v prsni votlini je zelo malo maščobe, meso je vidno skoraj povsod
3 – srednja zamaščenost	Meso je skoraj povsod prekrito z maščobo razen stegna in pleč
4 – močna zamaščenost	Meso je prekrito z maščobo, na stegnu in plečetu je še delno vidno
5 – zelo močna zamaščenost	Celoten trup je prekrit z maščobo, z maščobo je močno preprejena tudi mišičnina

Vsak od razredov lahko dobi tudi oznako + (če je malo bolj zamaščen, vendar še ni za višji razred) ali oznako – (če je malo manj zamaščen, vendar še ni za nižji razred).

### Označevanje govejih klavnih trupov

- Etikete za označevanje trupov, polovic in mesa v razseku morajo biti:
  - obstojne in odporne na poškodbe,
  - trdno nameščene tako, da jih ni mogoče več uporabiti.
- Podatki na etiketi morajo biti:
  - dobro vidni in lahko čitljivi,
  - taki, da jih ni mogoče potvarjati.
- Trup oziroma polovica se označi z najmanj eno etiketo na vsaki četrti, lahko pa se že na klavni liniji označijo osnovni kosi razseka.



Slika 23: Primer etikete na govejem mesu (prirejeno po Cenčič in Šubic Mavri, 2008)

### Ocenjevanje in označevanje svinjskega mesa na klavni liniji

Prašiče ocenjujemo glede na tri lastnosti:

- Določanje klavne mase** – je masa obeh toplih polovic iste živali, vključno z glavo, vendar brez možgan in hrbtnjače. Tehtamo najkasneje v 45 minutah po zakolu in obvezno pred hlajenjem.

**2. Določanje mesnatosti** – izražamo jo z odstotki mesa.

To je razmerje med skupno maso mišic in maso polovic. Ker ne moremo ločiti mišic pri vsakem prašiču, poteka postopek tako, da izmerijo debelino mesa in debelino masti na določenem mestu, nato pa iz posebnih tabel odčitajo odstotek mesnatosti. Na osnovi rezultatov razvrstijo polovice v šest tržnih razredov.

Tabela 9: Tržni razredi pri prašiču

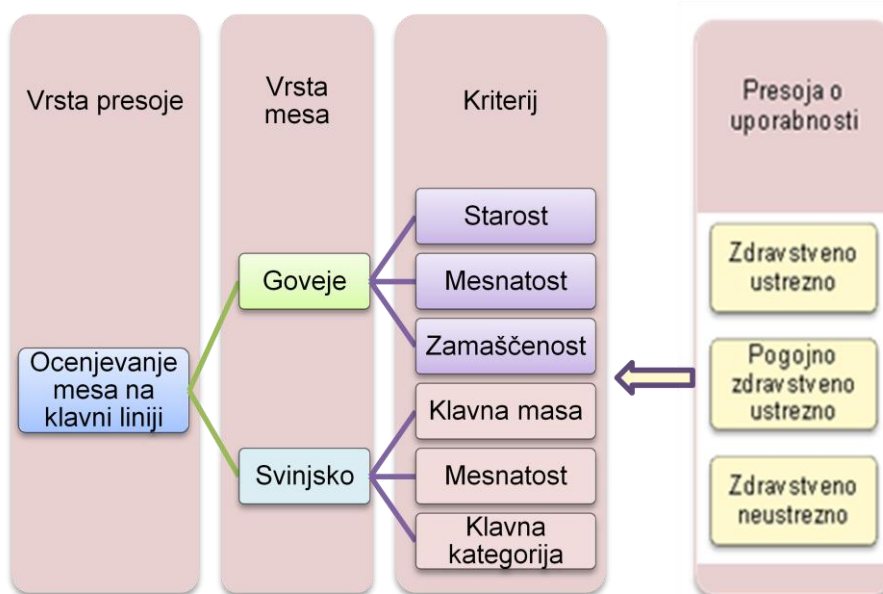
Tržni razred	% mesa
S	60 in več
E	55 in več, vendar manj kot 60
U	50 in več, vendar manj kot 55
R	45 in več, vendar manj kot 50
O	40 in več, vendar manj kot 45
P	manj kot 40

**3. Klavne kategorije** – glede na maso polovic (trupov), starost in spol razvrstimo klavne prašiče v naslednje kategorije: 1, 2, 3A, 3B, 3C, 3D, 4 in 5 (razlaga je v tabeli 6).

### Presoja uporabnosti mesa in organov po zakolu

Po zakolu veterinar pregleda meso in organe živali ter presodi njihovo uporabnost. Meso razvrsti kot:

- **Zdravstveno ustrezno** – je meso živali, ki so bile pred zakolom zdrave, na mesu in organih pa pri pregledu po klanju ni bilo nobenih sprememb. Po uspešno opravljenem pregledu dobi žival žig ali etiketo z žigom ovalne oblike.
- **Pogojno zdravstveno ustrezno** - je meso živali, ki so zbolele za boleznimi, katerih povzročitelje se da med toplotno obdelavo ali zamrzovanjem odstraniti, ter meso pri katerem senzorične lastnosti v manjši meri odstopajo od normalnih. Veterinar predpiše pogoj za usposobitev – mastno tkivo topimo, meso pasteriziramo ali steriliziramo, pred tem včasih tudi zamrzujemo. Po pregledu pogojno zdravstveno ustrezno meso označijo s karticami z napisom »veterinarsko zadržano«.
- **Zdravstveno neustrezno** – Meso je zdravstveno neustrezno v primeru hudih kužnih bolezni, katerih povzročiteljev ne moremo odstraniti, v primeru, da gre za meso mrtvih živali (pred zakolom), močnih senzoričnih sprememb, če vsebuje strupene snovi iz okolja ... Meso dobi prečrtan žig ovalne oblike.



Shema 19: Presoja mesa po zakolu

## 2.6 HLAJENJE, ZAMRZOVANJE IN TAJANJE MESA

### Hlajenje

Temperatura mesa je takoj po zakolu blizu telesne temperature živali. Meso moramo čim prej ohladiti, da se mu temperatura zniža. S tem preprečimo mikrobiološke in encimske procese v mesu in s tem njegovo kvarjenje. Ko je meso ohlajeno, ga moramo tudi skladiščiti pri nizki temperaturi. Med hlajenjem moramo kontrolirati temperaturo, vlago, kroženje zraka in čistočo zraka.

Hladimo lahko z zrakom (s suhim, vlažnim ali kombiniranim), ali pa s tekočinami (s fino meglo, solno raztopino, s tuširanjem ali potapljanjem).

Hlajenje mesa lahko poteka z različnimi hitrostmi in v različnih stopnjah:

- **Počasno stopenjsko hlajenje** – lahko poteka v dveh ali treh stopnjah. Najprej poteka odcejanje pri temperaturi okolice, šele nato hlajenje (pri domačem zakolu).
- **Hitro industrijsko hlajenje** – poteka pri temperaturah od  $-3\text{ °C}$  do  $+1\text{ °C}$ , s povečanim kroženjem zraka in višjo relativno vlago, od 12 do 24 ur, odvisno od velikosti kosov mesa.
- **Stopenjsko hitro hlajenje** – na ta način običajno hladimo govedo, za katerega šok hlajenje ni primerno. Poteka v dveh stopnjah – najprej v tunelu pri temperaturi od  $-8\text{ °C}$  do  $-12\text{ °C}$ , od 2 do 4 ure, nato druga v hladilnici s temperaturo  $0\text{ °C}$ .
- **Šok hlajenje** – uporabljamo ga za prašiče. Poteka lahko na dva načina – pri temperaturi  $-10\text{ °C}$ , tri ure pri močni cirkulaciji zraka, ali pa pri temperaturi od  $-25\text{ °C}$  do  $-35\text{ °C}$ , eno uro in pol (štrleči deli zamrznejo).

**Hlajenje stranskih klavnih proizvodov** – poteka na vozičkih, ali pa na transportni progi.

Hladimo jih 24 ur pri temperaturi  $+1\text{ °C}$  do  $+2\text{ °C}$ . Skladiščimo jih lahko 2 do 5 dni pri  $+1\text{ °C}$ .

**Hlajenje perutnine** – perutninsko meso je ohlajeno, ko v središču doseže temperaturo  $+4\text{ °C}$  ali manj. Perutnino lahko hladimo:

- V toku hladnega zraka, ki ima temperaturo od  $0\text{ °C}$  do  $+1\text{ °C}$ , 2 do 2,5 uri.
- S prhanjem s pitno vodo v tunelu, v katerem je temperatura od  $0\text{ °C}$  do  $+1\text{ °C}$ , hkrati pršimo še hladno vodo.
- S potapljanjem v vodo – poteka v bazenih, ob izstopu iz zadnjega bazena ne sme imeti manj kot  $+4\text{ °C}$ .

### Zamrzovanje

Zamrzovanje je postopek konzerviranja, pri katerem voda v živilu zamrzne in s tem se še bolj podaljša rok trajanja. Med zamrzovanjem se ustavi delovanje mikroorganizmov (nekatero celo uničimo) in encimov.

Ločimo dve hitrosti zamrzovanja:

1. **Počasno zamrzovanje** – poteka pri temperaturah višjih od  $-25\text{ °C}$ . Pri tem nastajajo veliki kristali ledu, ki močno poškodujejo celice in s tem povzročijo večjo izgubo mase.

- 2. Hitro zamrzovanje** – poteka pri temperaturah pod  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Je hitrejše, meso pa manj izgublja na kakovosti (lepša barva, manjše poškodbe celic, ker se tvorijo majhni kristali ledu in s tem manjše izgube).

Zamrzujemo lahko s pomočjo zraka, ob dotiku s kovino, s tekočino, ki izpareva in s potapljanjem v tekočino.

Tabela 10: Temperature v središču mesa po hlajenju in zamrzovanju

Vrsta mesa	Najvišja temperatura po hlajenju mesa	Najvišja temperatura po zamrzovanju mesa
Parklarji in kopitarji (polovice)	+7 °C	-12 °C
Meso in drobovina perutnine in kuncev	+4 °C	-12 °C
Meso male divjadi	+4 °C	-12 °C
Meso velike divjadi	+7 °C	-12 °C
Mleto meso	+ 2 °C	-18 °C

### **Tajanje mesa**

Tajanje je obraten proces kot zamrzovanje – talijo se kristali ledu in izteče del vode. Pri tem lahko pride do velikih izgub mase, hkrati pa se mesu poslabša hranilna vrednost, saj se v vodi, ki izteče, nahajajo hranilne snovi. Tajamo lahko s pomočjo zraka, v tekočini, z mikrovalovi in s pomočjo temperiranja (pri tem izdelka ne odtajamo do konca, ampak ima temperaturo med  $-3$  in  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

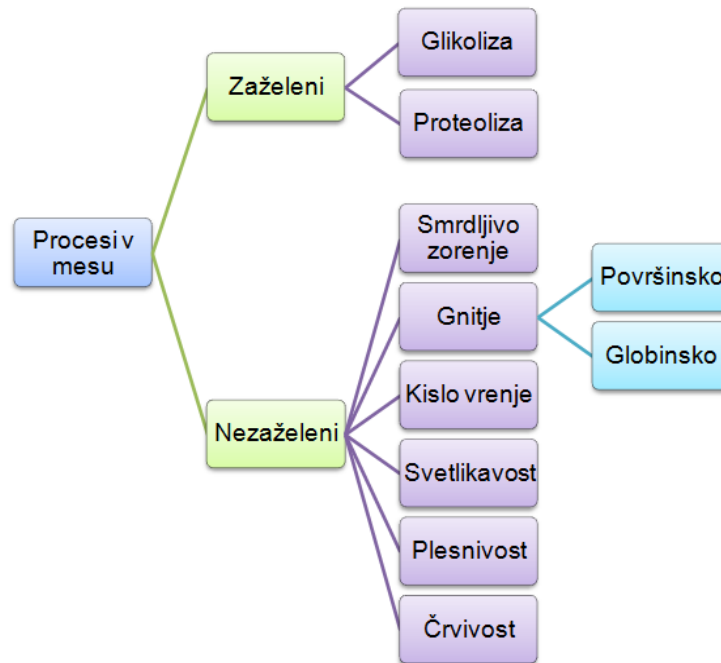
## **2.7 POSMRтни PROCESI V MESU**

Takoj po zakolu ima meso skoraj vse lastnosti kot v živi živali. Biokemijski procesi, ki so prej potekali v mišicah žive živali, se nadaljujejo v mesu še po zakolu, vendar manj intenzivno. Meso je takoj po zakolu gumijasto, suho in na prerezu lesketajoče. Če ga skuhamo je žilavo in trdo.

Po določenem času meso postane mehko, nežno, sočno, ima prijeten vonj, je svetlo rdeče barve. Po kuhanju je mehko, lahko ga žvečimo. Do te velike spremembe pride zaradi zapletenih biokemijskih procesov, ki potekajo v mesu po zakolu in jih s skupnim imenom imenujemo zorenje mesa. Ti procesi so zaželeni.

V mesu pa lahko hkrati poteka druga skupina procesov, ki so nezaželeni, saj povzročajo kvarjenje mesa.

Posmrtni procesi pričnejo potekati takoj po zakolu živali in se nadaljujejo med hlajenjem mesa.



Shema 20: Vrste posmrtnih procesov v mesu

## Zaželeni procesi v mesu

Zaželeni procesi, ki jih imenujemo tudi zorenje mesa potekajo v dveh fazah, to sta glikoliza in proteoliza.

### Glikoliza

Glikoliza je razgradnja glikogena – preko vmesnih stopenj v mlečno kislino. Za pravilno zorenje je potrebno čim več glikogena v mišicah ob zakolu. Količina glikogena je odvisna od vrste živali, načina prehrane, stopnje utrujenosti živali pred zakolom (z utrujenostjo pada).

**V živi živali** je glikoliza aeroben proces (poteka v prisotnosti kisika). Mlečna kislina, ki v tem procesu nastane, se sproti porablja za nastanek glukoze, iz katere se zopet tvori glikogen.

**Po smrti** je glikoliza anaeroben proces (brez kisika). Glikogen se več ne tvori nazaj.

Glikoliza je zaželen proces, ker kisli pH zavira razmnoževanje bakterij, meso pa je zaradi tega bolj obstojno. Kisli pH je optimalen za potek druge faze zorenja mesa (proteoliza). Zaradi kislega pH se mišična vlakna skrčijo, tako da so ob koncu glikolize vse mišice močno skrčene – pojav imenujemo RIGOR MORTIS ali mišična otrplost. Meso takrat ni primerno niti za predelavo niti za kulinariko.

Hitrost glikolize je odvisna od temperature. Višja kot je temperatura, hitreje poteka glikoliza. Pri stresu se iz nadledvične žleze izloča adrenalin, ki pretvori aerobno glikolizo v anaerobno. Telo porabi glikogen in po zakolu ga je v mesu premalo. Zato ni dovoljen zakol utrujenih živali in živali, ki so doživele stres.

## **Proteoliza**

Proteoliza nastopi po končani glikolizi. To je zorenje mesa v pravem pomenu besede. V mesu nastopijo ugodne okoliščine za delovanje lastnih encimov, ki povzročijo razkroj beljakovin. Nastanejo nižje dušikove spojine. To je zaželen proces.

V tej fazi popusti mrliška otrplost, meso postane mehko, sočno, lažje prebavljivo, razvije se prijeten vonj zrelega mesa.

Tudi hitrost proteolize je odvisna od temperature – višja kot je temperatura, hitreje poteka.

## **Nezaželene spremembe mesa**

### **Smrdljivo zorenje**

Smrdljivo zorenje se pojavi, če zorenje poteka pod neugodnimi pogoji. Takrat pričnejo delovati encimi mikroorganizmov in pride do hitrega razkroja beljakovin. Meso dobi neprijeten vonj – kiselkast in po gnilem. Barva mesa postane bakreno rdeča, na prerezu pa siva do temno zelena. Do tega pride, če meso takoj po zakolu še toplo naložimo v kamione ali meso preveč natrpamo v hladilnice. Hladen zrak ne more krožiti okoli mesa in meso se hladi počasneje. V primeru, da pride do smrdljivega zorenja, obesimo meso v hladen prostor z močno cirkulacijo zraka. Polovice razrežemo in po enem do dveh dneh meso izgubi neprijeten vonj in je primerno za prehrano ljudi.

### **Gnitje mesa**

Gnitje mesa je razgradnja organskih snovi, ki jo povzročajo bakterije. Zaradi tega se spremeni vonj – meso smrdi zelo neprijetno po amoniaku, žveplu. Barva je sivkasto zelena, tekstura je mehka, prhka, površina mesa pa sluzava. Ločimo dve vrsti gnitja:

**a) površinsko gnitje** – poteka v prisotnosti kisika, povzročajo ga aerobne bakterije. Pojavi se pri vsakem mesu, če je meso dovolj dolgo v hladilnici, kako hitro, pa je odvisno od temperature, vlage in začetnega števila bakterij.

**b) globinsko gnitje** – poteka brez prisotnosti kisika. Povzročajo ga anaerobne bakterije. Nastajajo plini neprijetnega vonja. Pojavi se, če smo prepozno odstranili notranje organe, zaradi slabe izkrvavitve ali zakola v agoniji.

Pri gnitju ostane neprijeten vonj tudi po kuhanju, pH je visok in tako meso ni uporabno.

### **Kislo vrenje**

Pri kislem vrenju se razgradijo mesne sestavine, pri čemer pride do zelo kisle reakcije. Pojavi se le pri mesu in izdelkih, ki vsebujejo ogljikove hidrate – pri klobasah s škrobom in jetrih.

### **Svetlikavost**

Povzročajo jo fosforescentne bakterije. Meso se na površini modro-zeleno sveti, kar opazimo v temi. Meso obrežemo in je uporabno.

### **Plesnivost**

Pojavi se na površini mesa, če je v skladišču previsoka vlaga, slabo zračenje ali ga predolgo skladiščimo. Meso obrežemo in ga damo na močan prepih.

### **Črvivost**

Pojavi se, če muhe na meso izležejo ličinke. V hladilnicah do tega praktično ne pride, ker je prehladno pa tudi zaščitna sredstva so na oknih in vratih obrata.

## **2.8 KAKOVOST MESA**

Želimo si, da bi imelo meso vedno čim boljše lastnosti, žal pa ni vedno tako, zato ga razvrstimo v različne kakovostne skupine.

### **Normalno meso**

Meso je normalne kakovosti, če poteka glikoliza z enakomerno hitrostjo, če je hlajenje enakomerno in če ima po glikolizi pH med 5,4 in 5,8 (pri temperaturi 15 °C do 25 °C). Normalno meso je zmerno čvrsto, normalne barve in normalno vlažno. Ima dobre tehnološke lastnosti.

### **Bledo mehko vodeno (vlažno) – BMV**

Do tega pojava pride pri svinjskem mesu, če pri transportu doživijo živali stres. Pri tem preide glikoliza iz aerobne v anaerobno. Nastane mlečna kislina, ki se kopiči v mišicah.

Takoj po zakolu je temperatura visoka (nad 37 °C). Zaradi teh dveh dejavnikov beljakovine izpustijo vodo (vodeno), pigment se razbarva (bledo) in vezivo delno denaturira (mehko). Ta kakovost ni zaželena, saj je meso po toplotni obdelavi suho in ni primerno za predelavo.

### **Temno čvrsto vlažno – TČV**

Pojavi se pri govejem mesu, če meso prehitro ohladimo pod 14 °C. Glikoliza počasneje poteka, zato pH počasi pada. Končni pH (5,6) doseže pri zelo nizki temperaturi, ko je mlečna kislina že manj agresivna. Beljakovine ne denaturirajo in tekočina ostane v celicah, zato so polne proste tekočine (vlažno), med celicami je malo tekočine (čvrsto) in mioglobin se ne razbarva (temno). Tako meso dobro veže vodo, je primerno za emulzije, vendar je zelo trdo.

### **Temno čvrsto suho – TČS**

Pojavi se pri prašičih in pri govedu. In sicer pri tistih živalih, ki pridejo v zakol s premalo glikogena. Zato se tvori premalo mlečne kisline. pH po glikolizi je previsok (nad 6). Ker je mlečne kisline premalo, membrane niso dovolj prepustne in beljakovine ne denaturirajo, zato

*Mleko, meso, ribe, jajca*

vode ni v medceličnih prostorih (čvrsto), mioglobin se ne razbarva (temno) in tekočina je vezana na beljakovine (suho).

Meso ima dobre emulzivne lastnosti, izgublja manj mase, je suho med žvečenjem, ima temno barvo in je slabo obstojno, ker ima visok pH.



Slika 24: Goveje meso



Slika 25: Svinjsko meso

## 2.9 RAZKOSAVANJE MESA

### Razpolavljanje trupov

Po odstranitvi notranjih organov trup razpolovimo. Razpolavljamo lahko s sekiro, tako da presekamo vretenca po sredini, trnasti podaljški pa ostanejo z levo polovico. Drugi način je razpolavljanje s krožno žago (govedo) ali tračno žago (prašiči). Sledi toaleta polovic, pri čemer odstranimo vse nečistoče in polovice oprhamo ter označevanje mesa, priprava za pregled, presoja uporabnosti in ocenjevanje mesa.

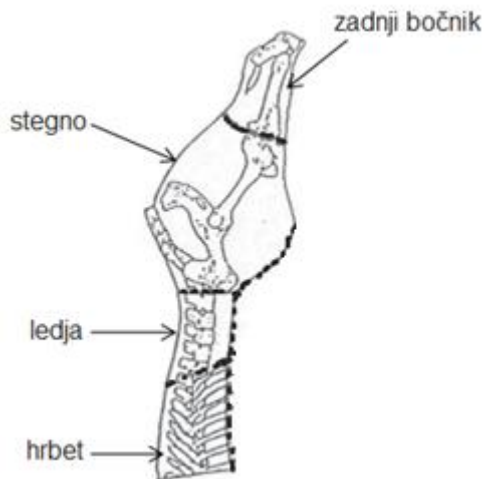


Slika 26: Razpolavljanje svinjskih trupov

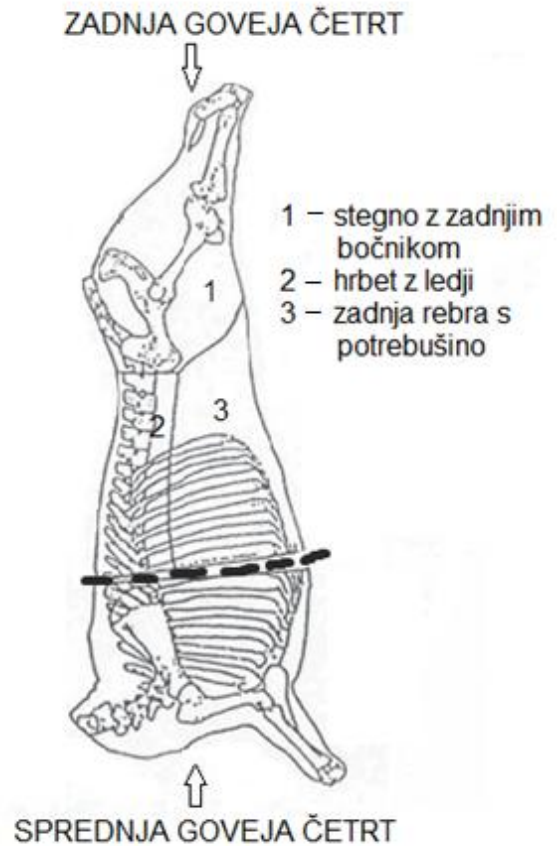


## Četrtnjenje govejih polovic

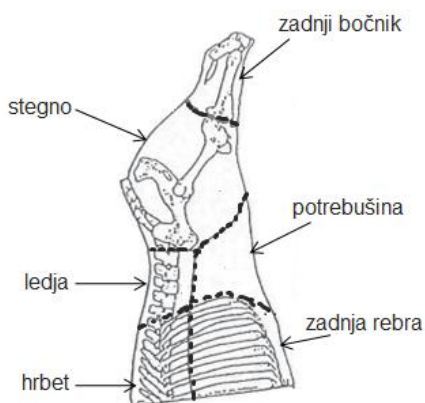
Po pravilniku četrtnimo govejo polovico med šestim in sedmim rebrom, pri starih živalih pa med sedmim in osmim rebrom. Po želji kupca lahko oblikujemo različne četrti. Najpogostejše je oblikovanje pištola. Pištolo dobimo iz klasične polovice, od katere odstranimo celo sprednjo četrt in potrebušino ter rebra.



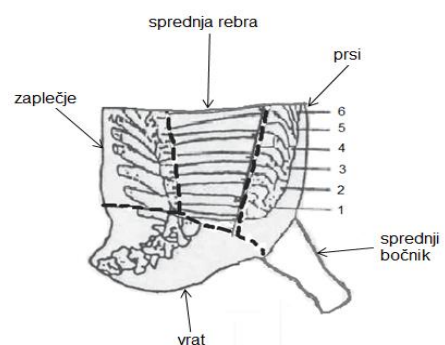
Slika 27: Goveja pištola (Pravilnik o kakovosti ..., 2007)



Slika 28: Goveja polovica z vrisanim mestom četrtnjenja (Pravilnik o kakovosti ..., 2007)

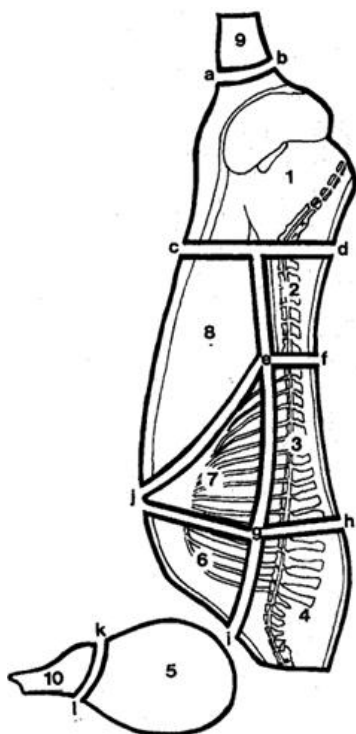


Slika 29: Goveja zadnja četrt z vrisanimi glavnimi kosi – brez pljučne pečenke (Pravilnik o kakovosti ..., 2007)



Slika 30: Goveja sprednja četrt z vrisanimi posameznimi kosi – pleče je skrito za rebri in prsmi (Pravilnik o kakovosti ..., 2007)

## Načini razkosavanja svinjskih polovic



Svinjsko polovico lahko razkosamo na 11 osnovnih kosov, ki predstavljajo prodajno kategorizacijo svinjskega mesa.

Oznake kosov na sliki:

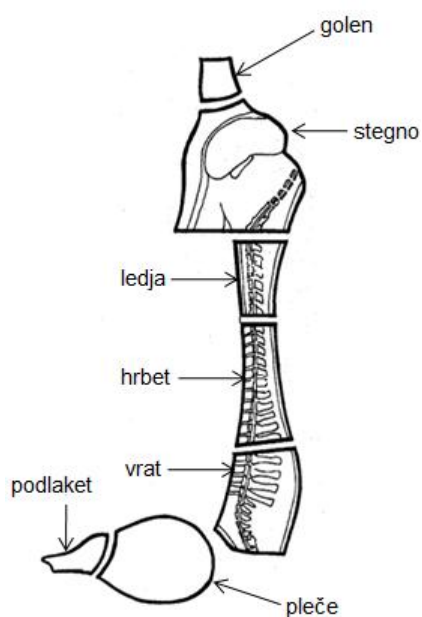
- 1 – stegno
- 2 – ledja
- 3 – hrbet
- 4 – vrat
- 5 – pleče
- 6 – prsi
- 7 – rebra
- 8 – potrebušina
- 9 – golen
- 10 – podlaket

Vrisan ni file – leži tik ob ledjih.

Slika 31: Svinjska polovica z vrisanimi osnovnimi kosi

### Francoska polovica

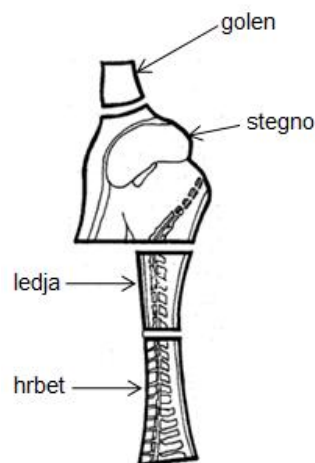
Iz klasične polovice lahko oblikujemo francosko svinjsko polovico tako, da klasični polovici odstranimo potrebušino, rebra in prsi. Pri tem nam ostanejo večinoma samo kvalitetnejši kosi.



Slika 32: Francoska svinjska polovica

### Milanska četrt

Iz klasične polovice lahko oblikujemo tudi milansko četrt, ki zajema hrbet, ledja (s filejem), stegno in golen.

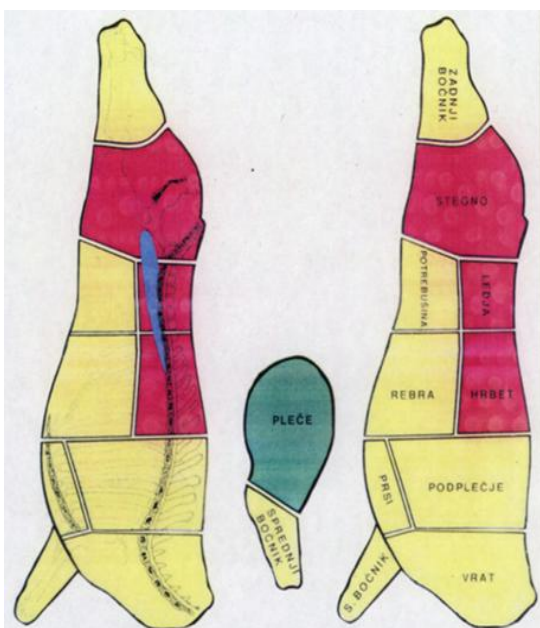


Slika 33: Milanski rez pri prašiču

## Kategorizacija govejega in svinjskega mesa za prodajo





Vsi kosi mesa niso enake kakovosti, hkrati tudi niso vsi primerni za iste kulinarične namene. Zato jih razvrščamo v prodajne kategorije, na osnovi katerih se oblikuje tudi njihova cena.

### Kategorizacija govejega mesa za prodajo

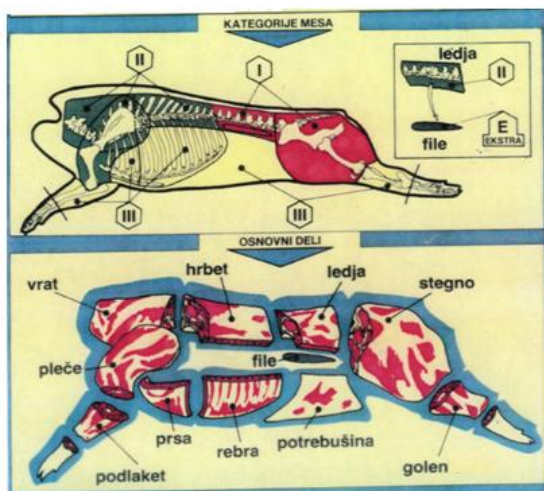


Slika 34: Mlada govedina in govedina – osnovni kosi in kakovostne kategorije

Tabela 11: Razlaga kategorizacijske sheme za goveje meso in mlado govedino


Barva kategorije	Ime kategorije	Kosi mesa v posamezni kategoriji
 modra	Izven kategorije	Pljučna pečenka
 rdeča	I. kategorija	Stegno, ledja, hrbet
 zeleno	II. kategorija	Pleče
 rumeno	III. kategorija	Sprednji bočnik, vrat, podplečje, prsi, rebra, potrebušina, zadnji bočnik

### Kategorizacija svinjskega mesa za prodajo



Slika 35: Svinjsko meso – kategorizacija osnovnih kosov po pravilniku

Tabela 12: Razlaga kategorizacijske sheme za svinjsko meso

Barva kategorije	Ime kategorije	Kosi mesa v posamezni kategoriji
 modra	Ekstra kategorija	File
 rdeča	I. kategorija	Stegno, ledja s filejem
 zeleno	II. kategorija	Pleče, vrat, hrbet, ledja brez fileja
 rumeno	III. kategorija	Podlaket, prsi, rebra, potrebušina, golen

## 2.10 MATERIALI V PROIZVODNJI MESNIH IZDELKOV

### Surovine v proizvodnji mesnih izdelkov

**Meso** – skeletne mišice z vraščenimi tkivi. Za predelavo ga razvrstimo v 4 kategorije:

- I. kategorija – mesu so čim bolj odstranjene kite, večje plasti maščobnega tkiva, večje krvne žile in žleze.
- II. kategorija – meso brez večjih količin vraščenega veznega in mastnega tkiva ter mesni obrezki.
- III. kategorija – mehki užitni deli svinjskih glav ter mastni obrezki z do 35 % mastnega tkiva.
- IV. kategorija – krvavo meso, ostanki osrčja in medpljučja ter mastni obrezki s 35 do 50 % mastnega tkiva.

**Mesni obrezki** – koščki mesa ki vsebujejo do 25 % mastnega tkiva.

**Mastni obrezki** – koščki mesa, ki vsebujejo od 25 % do 50 % mastnega tkiva.

**Mastno tkivo** – razvrstimo ga v 3 kategorije:

- Slanina – podkožno mastno tkivo.
- Salo – plasti mastnega tkiva v trebušni votlini.
- Oporki – plasti mastnega tkiva na črevesju.

**Drobovina** – jezik, jetra, srce, pljuča, čreva, vampi, želodec, kri, kožice, ledvica, kri ...

### Dodatki v proizvodnji mesnih izdelkov

Uporabljamo jih za izboljšanje senzoričnih lastnosti, hranilne vrednosti, obstojnosti izdelkov in za lažji tehnološki postopek izdelave.

#### ***Dodatki živalskega izvora***

V to skupino sodijo mlečne beljakovine (mleko, mleko v prahu, smetana, sirotka, kazeinati, sir), želatina, jajca (rumenjaki, beljaki, melanj), mehansko odkoščeno meso (MOM) – imenujemo ga tudi strojno izkoščeno meso (SIM), ribja pasta, kri (v prahu, v obliki plazme).

#### ***Dodatki rastlinskega izvora***

V mesne izdelke dodajamo tudi različne rastlinske dodatke. To so:

- moka in škrob,
- žita in žitom podobne poljščine (riž, ajda, ješprenj, proso),
- gobe, vrtnine (paprika, grah, fižol),
- gluten,
- kis,
- koncentradi beljakovin, kvas,

- začimbe – imajo poseben vonj in okus. Izdelkom izboljšajo senzorične lastnosti, izboljšajo prebavljivost, delujejo kot konzervansi, so bakteriostatiki (zavirajo razvoj bakterij) in antioksidanti. Začimbe so deli rastlin: koren, skorja, list, cvet, plod, seme. K začimbam spadajo: poper (črni, zeleni, beli), česen, čebula, paprika, koriander, kumina, majaron, muškatni oreh, piment, ingver, lovor, peteršilj, vanilija ...

### **Mikrobiološki dodatki**

Poleg mikrobioloških kultur sem sodijo tudi produkti mikroorganizmov in biotehnološki dodatki:

- **Starter kulture** – so mikroorganizmi, ki nekaterim sušenim klobasam usmerijo zorenje in dobimo posebne, tipične lastnosti posameznih klobas. Starter kulture so lahko tekoče, zamrznjene ali liofilizirane.
- **Encimi** – so produkt pri presnovi mikroorganizmov, sodelujejo pri zorenju klobas.

### **Kemijski dodatki**

Dodajamo jih za podaljšanje trajnosti, ohranitev in izboljšanje hranilne vrednosti, izboljšanje senzoričnih lastnosti, lažji tehnološki postopek.

- sol – deluje kot konzervans, izboljša okus in oblikuje beljakovinski lepek,
- nitritna in nitratna sol za razsol – deluje kot konzervans, daje termostabilno barvo in okus (dodajamo ga lahko do 0,015 %),
- polifosfati – za boljše vezanje vode, kot emulgator in antioksidant, samo v termično obdelane klobase (dodajanje do 0,3 %, skupni do 0,5 %),
- glukono-delta-lakton (GDL),
- askorbinska kislina,
- mlečna in citronska kislina,
- emulgatorji,
- sladkorji,
- antioksidanti in sinergisti – preprečujejo oksidacijo maščob in pojav žarkosti,
- koncentrat dima,
- izboljševalci arome – niso umetne arome!

## **Ovitki za klobase**

### **Naravni**

Uporabljamo čreva, redkeje sečni mehur, želodec in požiralnik.

So zelo hitro kvarljivi, zato jih moramo čim prej konzervirati – s soljenjem, hlajenjem, sušenjem.

Uporabljamo **ovčja** (za hrenovke), **svinjska** (tanko za kranjske klobase, debelo za krvavice), **konjska** (tanko za sušene salame), **goveja** (tanko za posebno v kolobarju in krvavico).

## Umetni ovitki

**Prepustni** – kolagenski (za hrenovke) in celulozni (za sušene in poltrajne klobase) – oboji prepuščajo dim in vodne hlape.

**Neprepustni** – natronski in pergamentni (za tlačenko) – so trdi, neprepustni za pline, prepustni za svetlobo; polimerni (za barjene in poltrajne klobase, konzervirano meso v kosu) – neprepustni za vodo, hlape, pline, vonje, maščobe, svetlobo, UV žarke, odporni na visoke in nizke temperature, dajo obliko, so enakomerni.

## 2.11 TEHNOLOŠKI POSTOPKI V PREDELAVI MESA IN STROJI V PROIZVODNJI MESNIH IZDELKOV

V predelavi mesa uporabljamo različne postopke, s pomočjo katerih izdelujemo številne mesne izdelke. Pri tem so nam v pomoč razne naprave, ki nam delo olajšajo in v veliki meri vplivajo na kakovost končnih izdelkov.

Postopke lahko v grobem razdelimo na mehanske postopke in tiste, s katerimi mesne izdelke konzerviramo.

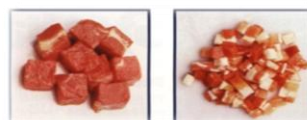
### Mehanski postopki obdelave mesa

To so postopki, s katerimi mesa ne konzerviramo, ampak ga režemo, meljemo, sekljamo, polnimo ...

#### Rezanje mesa in slanine

Dostikrat režemo kar zamrznjeno meso in v ta namen uporabljamo **stroj za rezanje zamrznjenega mesa**.

**Stroj za rezanje na trakove in kocke** – sestavljen je iz nožev, ki so postavljeni v dveh smereh. Najprej narežejo slanino v trakove, nato pa prečni noži trakove narežejo v kocke.



Slika 36: Na kocke narezano meso

#### Mletje mesa

Za klasično mletje uporabljamo **stroj za mletje mesa** (volk) – volk ima lijak za sprejem surovine, ki pada v spodnji del stroja, v katerem je polž. Ta potiska surovino proti nožem in ploščam z luknjicami. Dobimo zmleto meso.

Za hitro fino mletje uporabljamo **koloidni mlin** (mikrokuter) – podoben je volku, le da zmelje surovino do velikosti celic, tako da dobimo fino pastozno maso.



Slika 37: Volk



Slika 38: Koloidni mlin



## **Sekljanje mesa**

Po sekljanju sestava mesa pod mikroskopom ni več prepoznavna. Sekljanje poteka v **kutru**, ki ga tvori pokrita posoda, ki se vrti okrog svoje osi. Na enem delu posode je os z noži, ki rotirajo okrog osi. Meso se v stroju seklja, gneta in meša. Med delovanjem pride tudi do segrevanja mesa, zato moramo paziti, da obdelujemo le dobro ohlajeno meso. Pri izdelavi nekaterih nadevov pa lahko dodajamo tudi led.



Slika 39: Kuter in noži v kutru

## **Izdelava ledu**

Stroj za izdelavo ledu se imenuje ledomat. Opremljen je z vrtečim valjem, ki se na spodnji strani namaka v posodi z vodo. Površina valja je hlajena s hladilno tekočino. Zato se na valju ustvarja ledena skorja, ki jo z valja odstranjuje poseben nož.



Slika 40: Ledomat

## **Homogenizacija mesa**

Je sekljanje mesa v kutru ob dodajanju vode (ledu) in soli. Dobimo mesno testo, ki zlepi kose mesa v mesnih izdelkih.

## **Izdelava mesne emulzije**

Nastane, če v mesnem testu sekljamo slanino – mastni delci se enakomerno razporedijo po mesnem testu. Poteka v kutru. Emulzija mora biti stabilna. V klobasah s stabilno emulzijo sta vsa voda in mast vezani, zato ne pride do izločanja želatine. Mesna emulzija predstavlja nadev za barjene klobase.

## **Mešanje nadevov**

Poteka v **stroju za mešanje surovin**. Tak stroj je sestavljen iz posode in mešal, ki mešajo maso. Sodobni stroji imajo vgrajeno tudi vakuumsko črpalko, ki med mešanjem odstrani zrak iz nadeva.

Nekatere nadeve mešamo kar v kutru.



Slika 41: Stroj za mešanje surovin

## **Polnjenje nadevov**

Obstajata dva sistema delovanja **polnilnih strojev**. Pri starejših napravah polnjenje poteka s pomočjo bata, ki potiska nadev v ovitek (**batne polnilke**). Novejše naprave pa delujejo s pomočjo vakuuma, ki obenem odstrani tudi zrak iz nadeva (**vakuumske – polžne**).



Slika 42: Vakuumska polnilka

## **Zapiranje ovitkov**

Za zapiranje (predvsem umetnih) ovitkov ta stroj uporablja aluminijasto žico v obliki črke U.

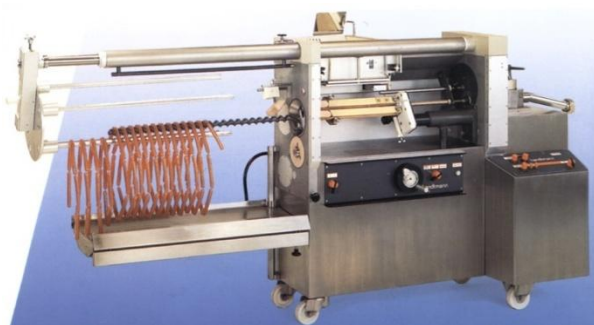
Delavci lahko oblikujejo klobase in vežejo ovitke tudi ročno.



Slika 43: Stroj za zapiranje ovitkov

## **Stroji za zvijanje (frkanje) hrenovk**

Po polnjenju moramo črevo na določenih mestih zviti okrog vzdolžne osi, da dobimo manjše enote. To lahko naredimo ročno ali pa s posebnimi stroji.



Slika 44: Stroj za zvijanje hrenovk

## **Postopki konzerviranja mesa in mesnih izdelkov**

S temi postopki podaljšamo rok trajanja mesu in mesnim izdelkom. Konzerviramo s pomočjo fizikalnih, kemijskih in bioloških načinov. Največkrat so ti postopki med sabo kombinirani – npr. v izdelek dodamo sol (kemijski način), ga pasteriziramo (fizikalni način) in ga na koncu še hladimo (fizikalni način).



## Soljenje in razsoljevanje

**Soljenje** – uporabljamo samo kuhinjsko sol (NaCl). Solimo slanino, včasih tudi pršut.

**Razsoljevanje** – meso prepajamo z mešanico kuhinjske soli, nitrita in nitrata ter nekaterih drugih dodatkov. S tem meso konzerviramo, dobi značilno barvo, specifičen okus in sočnost.

Razsoljujemo lahko na različne načine:

- **Mokro** – poteka v bazenih in kadeh. Meso je od 3 do 4 tedne potopljeno v razsolico.
- **Suho** – meso natiramo in posipavamo s soljo za razsol na rešetkah ali v kadeh. Za sušene mesnine (pršut, slanina, budjola). Traja od 3 do 4 tedne.
- **Z gnetenjem** – meso in razsolico damo ali v vrteče se kadi ali pa v stoječe kadi z mešalom (stroj za gnetenje ali masirka), kjer se meso gnete približno 24 ur.
- **Kombinirano** – imamo dva načina, pri obeh meso najprej razsolimo z igelnim injektorjem, v drugi fazi pa nadaljujemo s suhim ali mokrim razsoljevanjem/z gnetenjem.



Slika 45: Masirka



Slika 46: Igelni injektor

## Dimljenje ali prekajevanje

Prekajujemo, da izdelki dobijo prijetno aromo, hkrati pa zavremo delovanje mikroorganizmov. Dim nastane pri toplotni razgradnji lesa ob prisotnosti zraka. Njegova kakovost je odvisna od:

- **Vrste lesa** – trdi les (bukov in hrastov) vsebuje več organskih kislin, izdelki dobijo prijeten okus in barvo. Mehak les (smrekov, borov) vsebuje preveč smol.
- **Načina pridobivanja dima** – pri odprtih kuriščih ni enakomerne temperature (slabo), pri dimnih generatorjih pa jo lahko vzdržujemo (280 °C do 350 °C – kakovost dima je najboljša, razgrajuje se celuloza, nastaja največ destilata in očetne kisline).

Dim lahko pridobivamo s pomočjo različnih dimnih generatorjev:

- **tlilni** – imajo izgorevalno ploščo – pri teh uporabljamo žagovino;
- **frikcijski** – imajo posebne valje – uporabljamo polena.

Uporabljamo lahko različne načine prekajevanja:

- **Hladno prekajevanje** – do 25 °C, od 5 dni do nekaj tednov, za sušene mesnine.
- **Toplo prekajevanje** – do 50 °C, izvajamo ga samo pri konzerviranem mesu za aromo.
- **Vročje prekajevanje** – poteka nad 70 °C, običajno od 70 °C do 80 °C, od 30 minut do 5 ur, uporabljamo ga za pasterizirane mesnine.



Slika 47: Prekajevalna komora s frikcijskim generatorjem

Uporabljamo lahko različne prekajevalne celice:

- **Z odprtim kuriščem** – kjer segrevamo z lesom. Les ne izgoreva popolnoma, temperature dima so neenakomerne, izgube dima so velike in izdelki morajo biti nameščeni dovolj daleč od kurišča.
- **Avtomatske prekajevalne celice** – dim pridobimo iz dimnih generatorjev. Pri tem temperaturo ob nastanku dima kontroliramo, zato je dim vedno enake kakovosti. Celice lahko segrevamo: s paro, z električnimi grelci, s plinom.

Hkrati s prekajevanjem lahko v celici poteka tudi toplotna obdelava – z vročim zrakom (suhi postopek) ali s paro (mokri postopek).

### **Toplotna obdelava mesnih izdelkov**

Mesne izdelke moramo toplotno obdelati, da uničimo različne mikroorganizme in da izdelki pridobijo želene senzorične lastnosti (okus, vonj, barvo, aromo, teksturo). V proizvodnji mesnih izdelkov potekata dva načina konzerviranja s toploto:

- **PASTERIZACIJA** – je toplotni postopek, ki poteka pod 100 °C. Pri teh temperaturah ne uničimo vseh mikroorganizmov, zato so mesni izdelki obstojni krajši čas. Pasterizacijo uporabljamo takrat, kadar bi previsoke temperature živilu škodile. Kombiniramo jo še z drugimi metodami konzerviranja. Pasteriziramo lahko z vročo vodo, paro in vročim zrakom.
- **STERILIZACIJA** – temperature so višje od 100 °C, običajno med 105 in 133 °C. Zaradi visokih temperatur s sterilizacijo uničimo vse mikroorganizme, tudi spore. Izdelki postanejo po tej toplotni obdelavi sterilni. Poteka v avtoklavih, kjer konzerve steriliziramo s pomočjo pare s povečanim pritiskom. Take konzerve imajo lahko rok trajanja več let.



Slika 48: Celice za toplotno obdelavo



Slika 49: Avtoklav za sterilizacijo konzerv

Koliko časa bosta trajali pasterizacija in sterilizacija, je odvisno od vrste izdelka, velikosti izdelka, embalažnega materiala, načina toplotne obdelave ...

### **Sušenje in zorenje mesa**

Sušenje je odstranjevanje vode iz živil, pri tem odstranimo skoraj vso vodo. Meso je zaščiteno pred kvarjenjem zaradi znižanja vodne aktivnosti ( $a_w$  pod 0,93). Sušenje je postopek, ki ga uporabljamo za proizvodnjo sušenih mesnin.

Po soljenju oziroma razsoljevanju izdelke večinoma hladno prekajujemo. Površina se na hitro osuši, kar prepreči razvoj mikroorganizmov na površini, meso dobi tudi aromo po dimu. Izdelke nato obesimo v suh, temen in zračen prostor – zorilnico. Tam se počasi sušijo, hkrati pa potekajo procesi zorenja mesa – zaradi biokemičnih in kemičnih procesov na beljakovinah

in maščobah, ki jih usmerjajo encimi mesa in mikroorganizmov. Nastaneta značilen vonj in okus, mišično tkivo postaja bolj rahlo. Na sušenje mesa vplivajo različni dejavniki:

- **Temperatura** – optimalna je od 12 °C do 16 °C. Pri prenizki temperaturi je sušenje prepočasno, pri previsoki pa se prehitro izsušiti rob, znotraj pa pride do kvarjenja.
- **Vlažnost zraka** – optimalna vlažnost je 65 do 75 %, na začetku do 90 %. Presuh zrak povzroči prehitro izsušitev površine, prevlažen pa pojav plesnivosti.
- **Kakovost mesa** – najboljše se suši normalno meso, blede mehko vodeno (BMV) se suši prehitro, nastane trdi rob, temno čvrst suho (TČS) pa prepočasi – pride do gnitja.
- **Velikost kosov** – hitreje in enostavneje je posušiti majhne kose.

### **Hlajenje in zamrzovanje mesnih izdelkov**

Po končanem proizvodnem postopku moramo mesne izdelke ohladiti na temperaturo, pri kateri jih bomo tudi skladiščili. Ta temperatura je odvisna od vrste mesnega izdelka.

Nekatere mesne izdelke pa tudi zamrzujemo. Zamrzujemo lahko:

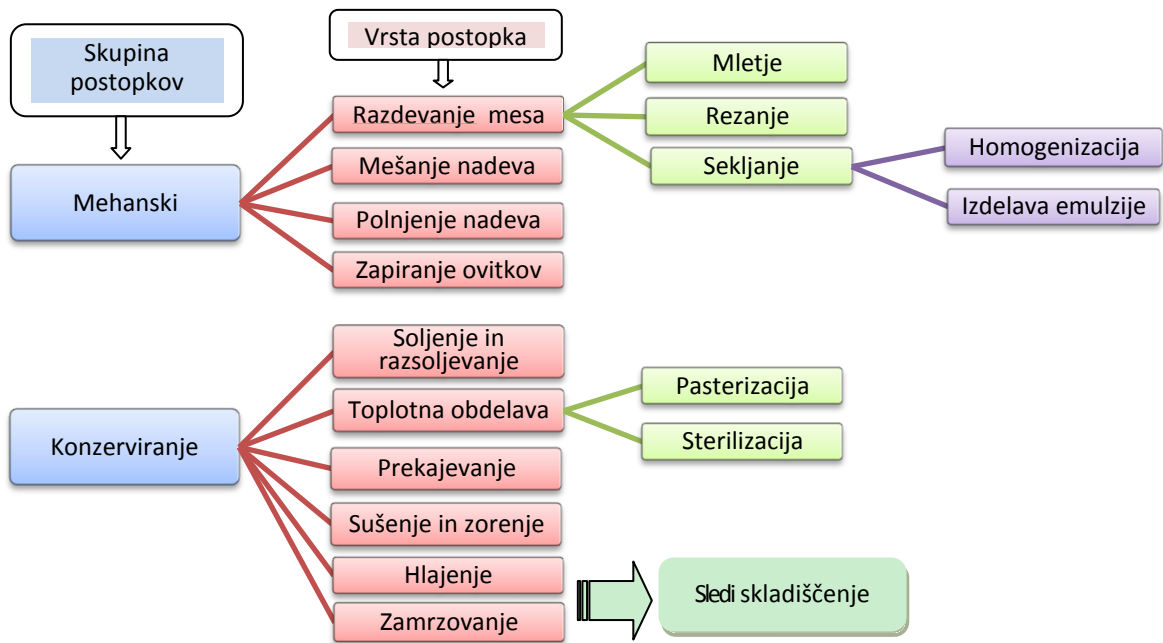
- presne mesne izdelke, npr. panirano meso – pri teh je pred zaužitjem potrebna toplotna obdelava v celoti;
- toplotno obdelane mesne izdelke (polpripravljene ali gotove jedi), npr. ocvrte panirane zrezke – pred zaužitjem poteka toplotna obdelava kratek čas, izdelke le do konca toplotno obdelamo ali jih samo pogrejemo.

### **Skladiščenje mesnih izdelkov**

Mesne izdelke skladiščimo pri različnih temperaturah, kar je odvisno od načina konzerviranja, ki ga uporabimo med izdelavo posameznega izdelka. Od načina konzerviranja je namreč odvisna občutljivost izdelka na kvarjenje. Izdelke, ki so manj občutljivi na kvarjenje, lahko skladiščimo pri višjih temperaturah, tiste, ki so bolj občutljivi, pa pri nižjih.

Tabela 13: Temperature skladiščenja nekaterih mesnih izdelkov

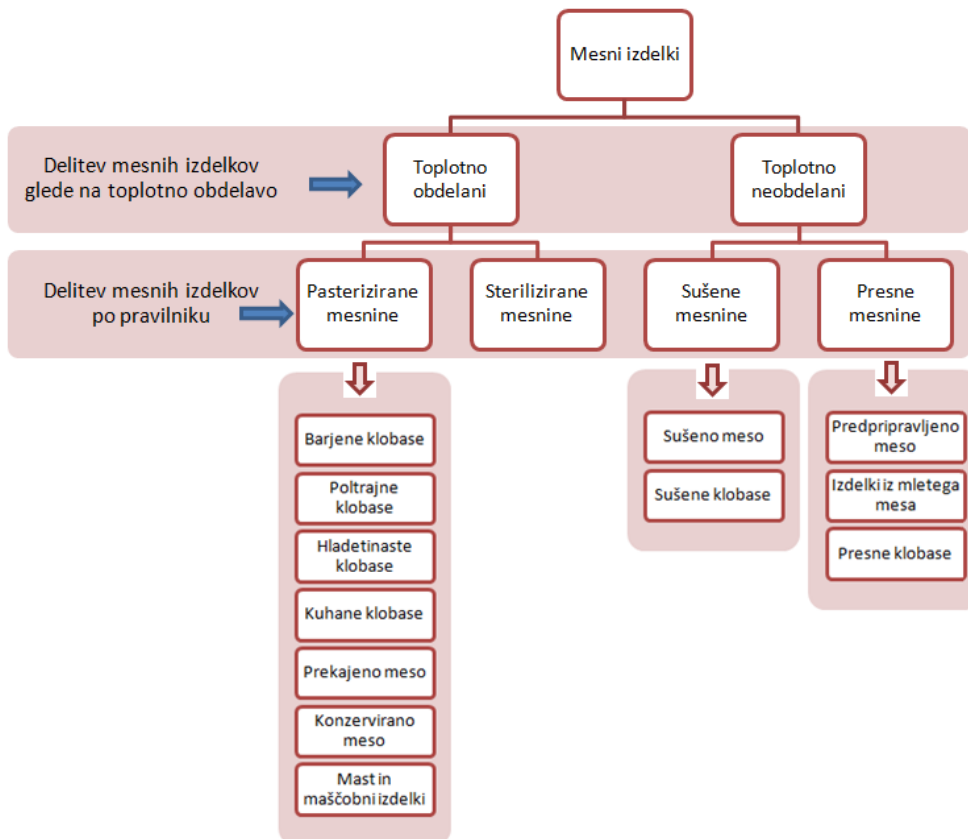
Vrsta izdelka	Temperatura skladiščenja
Barjene, hladetinaste in kuhane klobase	-1 °C do +4 °C
Poltrajne klobase	+8 °C do +12 °C
Prekajeno meso	+8 °C do +10 °C
Sušene mesnine	+8 °C do +15 °C
Presne mesnine (mleto meso pod +2 °C)	Pod + 4 °C
Sterilizirane mesnine	Sobna temperatura



Shema 21: Tehnološki postopki v proizvodnji mesnih izdelkov

## 2.12 MESNI IZDELKI

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov lahko mesne izdelke razdelimo v štiri glavne skupine, ki se še nadalje delijo v podskupine.



Shema 22: Delitev mesnih izdelkov





### Mast in maščobni izdelki

Tako mast kot maščobni izdelki so izdelani iz svinjskega mastnega tkiva. Iz govejega mastnega tkiva pa pridobivamo goveji loj.

Izdelujemo **domačo svinjsko mast** (topimo jo po suhem postopku) in **svinjsko mast** (topimo jo s paro, ki se utekočini in jo moramo od masti odлити) ter druge izdelke na bazi masti – **ocvirkovo mast, ocvirke, zaseko, maščobni namaz ...**

### Prekajeno meso

To so izdelki, pridobljeni z razsoljevanjem večjih kosov mesa, obdelani z vročim prekajevanjem, včasih tudi dodatno toplotno obdelani pri temperaturi 75 °C do 80 °C. Lahko so že pripravljene za uživanje ali pa jih je potrebno še toplotno obdelati (na izdelku mora biti označeno).

V to skupino izdelkov spadajo: **prekajena šunka, prekajeno pleče, prekajeni hrbet, prekajena krača, hamburška slanina.**

### Konzervirano meso

Konzervirano meso so izdelki iz celih kosov mesa brez kosti, ali pa iz zrezanega mesa, mastnega tkiva, kože, drobovine, dodatnih sestavin, začimb in aditivov. Meso razsolimo, lahko pa ga tudi hladno ali toplo dimimo. Izdelke toplotno obdelamo (pasteriziramo) z vlažnimi ali suhimi postopki. Ime izdelka mora biti v skladu z vrsto in kosom mesa, npr.: **kuhana ali pečena šunka** lahko poimenujemo samo izdelek iz prašičjega stegna; **kuhano pleče** samo izdelek iz svinjskega plečeta ... Te izdelke razvrščamo v tri kakovostne kategorije, odvisno predvsem od velikosti kosov mesa.

### Sterilizirane mesnine

Sterilizirane mesnine so mesni izdelki, ki jih polnimo v nepredušno zaprto embalažo iz bele pločevine, aluminija, stekla in plastike ali drugih embalažnih materialov in jih konzerviramo s postopkom sterilizacije. Temperatura v središču izdelka je pri tem višja od 100 °C. Ti izdelki so izven hladilnika obstojni več let. V skupino steriliziranih mesnin prištevamo **pašteto, mesni zajtrk, šunko v konzervi ...**



Slika 51: Sterilizirane mesnine (Hrvatska gospodarska komora, 2005)

**Proizvodnja steriliziranih mesnin v pločevinkah** poteka v naslednjih fazah:

- priprava pločevink (pranje, sušenje);
- priprava surovin (pranje, rezanje, mletje, mešanje, začinjaje);
- polnjenje pločevink (s hladnim ali toplim nadevom);
- zapiranje pločevink (brez prisotnosti zraka, pazimo, da so trdno zaprte);
- toplotna obdelava (izdelek skuhamo in hkrati konzerviramo).

## Sušene mesnine

Sušene mesnine so mesni izdelki, narejeni iz kosov soljenega ali razsoljenega mesa, ali iz razdetega mesa. To meso je hladno dimljeno ali nedimljeno ter sušeno in zoreno do stopnje, pri kateri je meso primerno za uživanje brez predhodne termične obdelave.



Slika 52: Sušene mesnine (Celjske mesnine, 2010)

### Sušeno meso

Sušeno meso je izdelek, proizveden iz kosov soljenega ali razsoljenega mesa. Sušeno meso je lahko iz mesa klavnih živali in divjadi s kostmi ali brez in s kožo ali brez.

V to skupino prištevamo **pršut, sušeno stegno, sušeno šunko, sušeno pleče, sušeno vratino, budjolo ali zašinek, panceto, sušeno mesnato slanino ...**

### Sušene klobase

To so najkvalitetnejše in najdražje klobase. Hraniti jih ni potrebno v hladilniku, ampak v suhem prostoru s temperaturo pod 15 °C. Sušene klobase izdelujemo iz zmletega ali sekljanega mesa, trde slanine, dodatnih sestavin, aditivov in začimb. Soli je v teh klobasah več kot v drugih, saj sol predstavlja tudi konzervans. V sušene klobase ne dodajamo mesnega testa. Nadev klobas polnimo v prepustne naravne ali umetne ovitke in jih nato sušimo in zorimo v naravnih ali klimatiziranih sušilnicah. Klobase lahko hladno dimimo ali pa ne – lahko so pokrite s plemenito plesnijo. Užitne so po določenem času sušenja (zorenja).

Sušene klobase proizvajamo kot:

- klasično sušene klobase – delamo jih brez pospeševalcev zorenja, pri tem zorijo do dva meseca (**domača salama ali klobasa, zimska salama, želodec**);
- hitro fermentirane klobase – dodajamo pospeševalce zorenja, čas zorenja je krajši, npr. do dva tedna (**čajna klobasa ...**).

## Presne mesnine

Presne mesnine so izdelki, ki so soljeni ali razsoljeni in jih toplotno ne obdelujemo. V promet jih dajemo ohlajene ali zamrznjene. Na deklaraciji za presne mesnine je potrebno napisati »presno«, ter ali je potrebna toplotna obdelava.



Slika 53: Presne mesnine (Panvita, 2010)

### **Predpripravljeno meso**

Meso gre lahko v prodajo kot predpripravljeno, in sicer kot **začinjeno** meso, **zoreno** meso (zori pod vplivom encimov, lahko je tudi začinjeno), **peklano** (razsoljeno) meso (razsoljeno, lahko je začinjeno in dimljeno), **panirano** meso (lahko je tudi začinjeno).

### **Izdelki iz mletega mesa**

K izdelkom iz mletega mesa prištevamo **panirano meso** in **sekljance**. To so oblikovani izdelki, ki nastanejo iz mletega, mastnega tkiva, drobovine, dodatnih surovin, aditivov, začimb, soli in vode.

### **Presne klobase**

Presne klobase so izdelki iz mletega ali zrezanega mesa, mastnega tkiva, dodatnih surovin, začimb, aditivov, vode in soli. Polnimo jih v naravne ovitke ali v druge vrste užitnih ovitkov. V to skupino klobas sodi **pečenica**. Pečenici ne smemo dodajati nitratnih in nitritnih snovi, polnimo pa jo v tanka svinjska čreva.

### **Namazi**

Namazi so izdelki iz razdetega mesa, drobovine, soli, začimb, vode, aditivov in dodatnih surovin. Namazi morajo imeti kompaktno konzistenco, vendar morajo biti mazavi. Lahko jih polnimo v naravne ali umetne ovitke ali v drugo embalažo. Primer namaza je **tatarski biftek**.

## **2.13 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE**

Meso je živilo živalskega izvora, ki ga pridobimo z zakolom zdravih živali. V vseh fazah zakola, kakor tudi po zakolu, moramo z mesom pravilno in higiensko ravnati, da ne ogrozimo zdravja ljudi. Iz mesa izdelujemo različne mesne izdelke, v katere poleg mesa dodajamo še druge sestavine. Med izdelavo mesnih izdelkov uporabljamo mehanske postopke in postopke konzerviranja, ki mesu in mesnim izdelkom podaljšajo rok trajanja.

1. Katere pogoje moramo upoštevati ob izgradnji mesnih obratov?
2. Kako razdelimo posmrtno procese v mesu?
3. Primerjaj faze zakola govedi, prašičev in perutnine.
4. Pojasni razliko med ocenjevanjem kakovosti mesa in presojo uporabnosti mesa.
5. Razdeli mesne izdelke v skupine, nato iz vsake skupine izberi en izdelek, za katerega boš izdelal tehnološko shemo proizvodnih postopkov. Zapiši še surovine in ostale materiale, ki jih za proizvodnjo izbranih izdelkov potrebuješ.



## 3 RIBE IN DRUGE VODNE ŽIVALI

Že v davni preteklosti so ljudje, ki so živeli ob morju, v morju iskali hrano. Na začetku samo ob obali, z razvojem plovil pa vedno dalj od nje. Človek danes v prehrani uporablja morske in sladkovodne organizme, ki so vir kakovostnih, lažje prebavljivih beljakovin in hkrati vsebujejo veliko nenasičenih maščob ter mineralov. Iz njih lahko izdelujemo različne izdelke, ki pripomorejo k pestrosti človekove prehrane.

### 3.1 VRSTE RIB IN VODNIH ŽIVALI

Ribe delimo na morske in sladkovodne. Tako v morju, kot v sladkih vodah pa živijo še številni organizmi, ki jih ravno tako uporabljamo v kulinarične namene.

#### Morske ribe

Najdemo jih v slanih vodah – morjih. Morske ribe lahko delimo na različne načine, najpogosteje uporabljamo delitev glede na barvo mesa:

- **drobne modre ribe** (inčuni, sardele, skuše ...),



Slika 54: Sardela

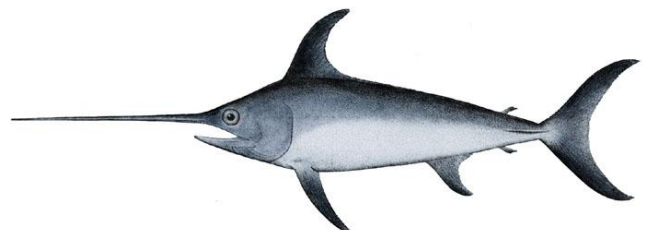


Slika 55: Skuša

- **velike modre ribe** (mečarice, tune ...),



Slika 56: Severna modroplavuta tuna



Slika 57: Mečarica

- **bele ribe** (morski listi, brancini, osličji, orade ...)



Slika 58: Morski list



Slika 59: Orada

- **landovina** (el. skati, morski somi),



Slika 60: Električni skat



Slika 61: Morski som

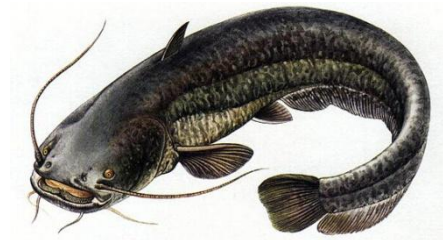
## Sladkovodne ribe

Živijo v tekočih in stoječih sladkih vodah. Imajo manjši gospodarski pomen kot morske. Zanimive so za športni ribolov in turizem. Delimo jih v dve skupini:

- **ribe iz stoječih sladkih voda** – iz ribogojnic, ribnikov (postrvi, somi, smučji, krapji ...),
- **ribe iz tekočih voda** – iz potokov, rek (postrvi, jegulje, krapji, ščuke, kleni ...).



Slika 62: Postrv - šarenka



Slika 63: Som



Slika 64: Ščuka



Slika 65: Krap

## Selivke

Kot že ime pove, so to ribe, ki menjavajo življenjsko okolje – del časa preživijo v sladkih vodah, del pa v morskih. Prištevamo pa jih k sladkovodnim ribam:

- Jeseter – jesetrove ikre uporabljamo za kaviar. Odrasel živi v morju, drsti se v reki.
- Losos – odrasel živi v morju, drsti se v sladkih vodah.
- Jegulja – odrasla živi v reki, drsti se v morju.



Slika 66: Losos



Slika 67: Jeseter

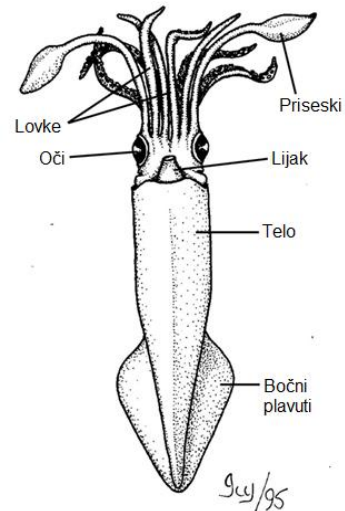
## Mehkušci

Mehkušci so nevretenčarji, ki nimajo notranjega ogrodja, ampak mehko, nečlenjeno telo.

### Glavonožci

Glavonožci so morske živali, ki jim iz glave raste 8 ali 10 lovke. Lovke imajo na koncu priseske. Glavonožci vsebujejo posebno barvilo, ki ga v primeru nevarnosti izločijo v okolico. Delimo jih v tri skupine:

- hobotnice (imajo 8 lovke) – iz njih pripravljamo predvsem solate,
- lignje (10 lovke) – primerni so za cvrtje, pečenje na žaru, polnjenje, mariniranje,
- sipe (10 lovke) – pripravljamo jih enako kot lignje in za črno rižoto.



Slika 68: Ligenj

### Školjke

Školjke so mehkušci z užitnim mesom in dvodelno lupino, ki služi za zaščito mehkih delov telesa. Uživamo lahko različne vrste školjk – klapavice, prstake, pokrovače, ostrige ...



Slika 69: Klapavica



Slika 70: Ostriga



Slika 71: Prstak

### Polži

Polži so mehkušci, ki imajo močno razvito nogo, s katero lezejo. Prodajamo lahko le žive z nepoškodovano hišico, lahko pa tudi zamrznjeno meso.



Slika 72: Vrtni polž

## Raki

Raki so členonožci in sodijo med nevretenčarje. Njihove okončine so različno oblikovane, dve okončini sta škarjasti. Delimo jih lahko v dve skupini:

- morske (jastog, škamp, rarog ...),
- sladkovodne (potočni, močvirni).



Slika 73: Jastog



Slika 74: Škamp



Slika 75: Potočni rak

## Morski ježki

Morski ježki sodijo med iglokožce. Pri večini je telo poraslo z drobnimi iglicami in bodicami. V prehrani pogosto uporabljamo skalne ježke.



Slika 76: Skalni ježek

## Žabe

Žabe so dvoživke, ki živijo na kopnem in v vodi. V kulinariki uporabljamo žabje krake – to so zadnje okončine. Pri nas so žabe zaščitene, zato žabje krake uvažamo.

## Želve

Želve so plazilci, ki odlagajo jajca na kopnem. V prehrani je dovoljena samo uporaba grških, močvirnih in morskih želv. Znana jed je želvja juha.



Slika 77: Grška želva



## 3.2 PODALJŠEVANJE OBSTOJNOSTI RIB IN DRUGIH VODNIH ŽIVALI

Ribe in ostale vodne živali, ki jih uporabljamo v prehrani, so hitro kvarljivo živilo, zato jih moramo pripravljati res sveže ali pa uporabiti globoko zamrznjene. Lahko jih tudi predelamo v različne izdelke.

Ribam lahko podaljšamo obstojnost na naslednje načine:

- **S hlajenjem in zamrzovanjem** – v primeru, da jih zamrzujemo, moramo to opraviti takoj po ulovu, pri temperaturi  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- **Z dimljenjem** s hladnim ali vročim dimom.
- **S soljenjem s kuhinjsko soljo** – lahko solimo cele ribe ali kose rib.
- **S toplotno obdelavo**, pri čemer uporabljamo pasterizacijo in sterilizacijo.
- **S sušenjem** – ribe sušimo na zraku, postopek pa lahko kombiniramo s soljenjem.
- **Z mariniranjem** – ribe običajno mariniramo (prepajamo) z mešanico začimb in olja.

## 3.3 OSNOVNE SKUPINE IZDELKOV

Izdelke iz rib in drugih vodnih živali lahko razdelimo v več skupin. Delitev temelji na načinu konzerviranja oz. postopku predelave rib in drugih vodnih živali.

### Ribje konzerve

Ribje konzerve so izdelki morskih ali sladkovodnih rib, pridobljeni s sterilizacijo (toplotna obdelava nad  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Lahko jim dodajamo tudi druge sestavine, npr. zelenjavo, gobe, sadje, žita ... Nekaj tipičnih ribjih izdelkov: sardine v konzervi, fileti skuše v olju, koščki tune v olju, različne vrste rib z zelenjavo, ribja pašteta, ribji namaz ...

Ti izdelki so obstojni več let.

Osnovne faze postopka izdelave ribjih konzerv lahko zapišemo na primeru izdelave **sardel v konzervi** – ribam odrežemo glavo in drobovino, jih solimo, ročno vstavljamo v pločevinke, kuhamo, dodajamo naliv, zapremo pločevinke, steriliziramo, hladimo.

Postopek proizvodnje **ribje paštete** – mletje, sekljanje surovin (rib in dodatkov), polnjenje nadeva v pločevinke, zapiranje, sterilizacija, hlajenje.

### Ribje polkonzerve

Ribje polkonzerve lahko izdelamo na dva načina. Lahko jih pasteriziramo (toplotno obdelamo pod  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ali pa konzerviramo s kisom in soljo. Izdelujemo lahko:

- polkonzerve iz morskih rib – tak izdelek so rusli (hladno marinirane papaline ali sardele) in
- polkonzerve iz sladkovodnih rib – kaviar (ikre jesetra) in druge ribje ikre.

### Zamrznjeni ribji izdelki

Ribje izdelke zamrzujemo in hranimo pri temperaturah pod  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V to skupino uvrščamo:

- Panirane ribe – panirani fileti osliča, panirane sardele ...
- Zamrznjene ribe – girice, sardele, osliči ...
- Drugi zamrznjeni izdelki – kotleti morskega psa, fileti osliča, fileti lososa ...

Osnovne faze postopka izdelave zamrznjenih rib bi v kratkem lahko zapisali na primeru **očiščenih konfekcioniranih zamrznjenih rib** – ribam odrežemo glavo, očistimo telesne votline (odstranimo vse notranje organe), obdelane trupe vložimo v kalupe, ki potujejo v zamrzovalnik s CO<sub>2</sub>, vakuumsko pakiramo.

V primeru, da bi izdelali **zamrznjene ribje filete**, bi po čiščenju telesnih votlin vzdolž hrbtenice odrezali filete, nato bi delo potekalo po istem postopku, kot je zapisano zgoraj.

## Slane ribe

Slane ribe dobimo s soljenjem različnih vrst morskih in sladkovodnih rib. V prometu najdemo:

- **Cele ribe** – to so ribe, ki jim ne odstranimo glave, drobovine in repa.
- **Ribe brez glave** – za razliko od prejšnje skupine, tem odrežemo glavo.
- **Fileti** – deli mesa, ki jih dobimo z vzdolžnim rezom ob hrbtenici ali deli mesa po odstranitvi hrbtenice, pri večjih ribah tudi deli mišice trebušne stene.

## Dimljene (prekajene) ribe

Dimljene ribe so tiste, ki jih obdelamo s hladnim ali vročim dimljenjem. Med temi najdemo dimljenega lososa, dimljeno tuno, dimljene slanike, dimljene postrvi, dimljene skuše, ...

## Posušene ribe

Za sušenje izbiramo mesnate ribe. Lahko so soljene ali nesoljene, posušene na morskem zraku. Najpogosteje sušimo polenovko.

## Gotove ribje jedi

Gotove ribje jedi so jedi, ki so lahko zamrznjene ali pa so v obliki konzerv oziroma polkonzerv. Mednje prištevamo tuno v mehiški solati, tuno v paradižnikovi omaki, ...

## Izdelki iz glavonožcev, rakov, školjk in morskih ježkov

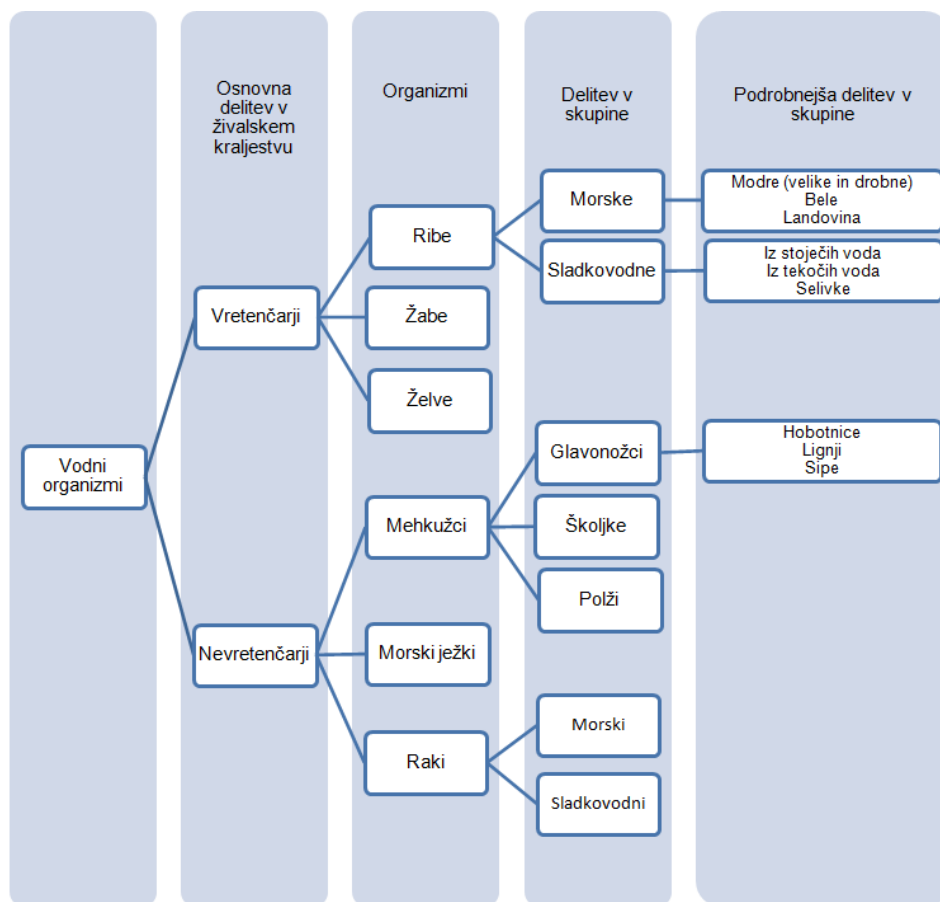
Te izdelke lahko kupimo zamrznjene, v obliki polkonzerv in v obliki konzerv. Pazljivi moramo biti zlasti pri polkonzervah, ki jih moramo hraniti v hladilniku. Nekaj izdelkov iz te skupine:

- **Lignji** – zamrznjeni lignji (rezani, celi ali neočiščeni), zamrznjeni panirani lignji, ...
- **Hobotnice** – zamrznjena, v konzervi (v rastlinskem olju), ...
- **Raki** – zamrznjene panirane rakove klešče, zamrznjeni očiščeni repki kozic, zamrznjeni škampi, ...
- **Školjke** – klapavice v omaki, zamrznjeno meso klapavic, zamrznjeno meso pokrovač, dimljene klapavice v olju, ...

- **Morski ježki** – zamrznjeni morski ježki, soljeni morski ježki (polkonzerva), ...
- **Mešani izdelki** – zamrznjeni morski sadeži, zamrznjena rižota z morskimi sadeži, ...

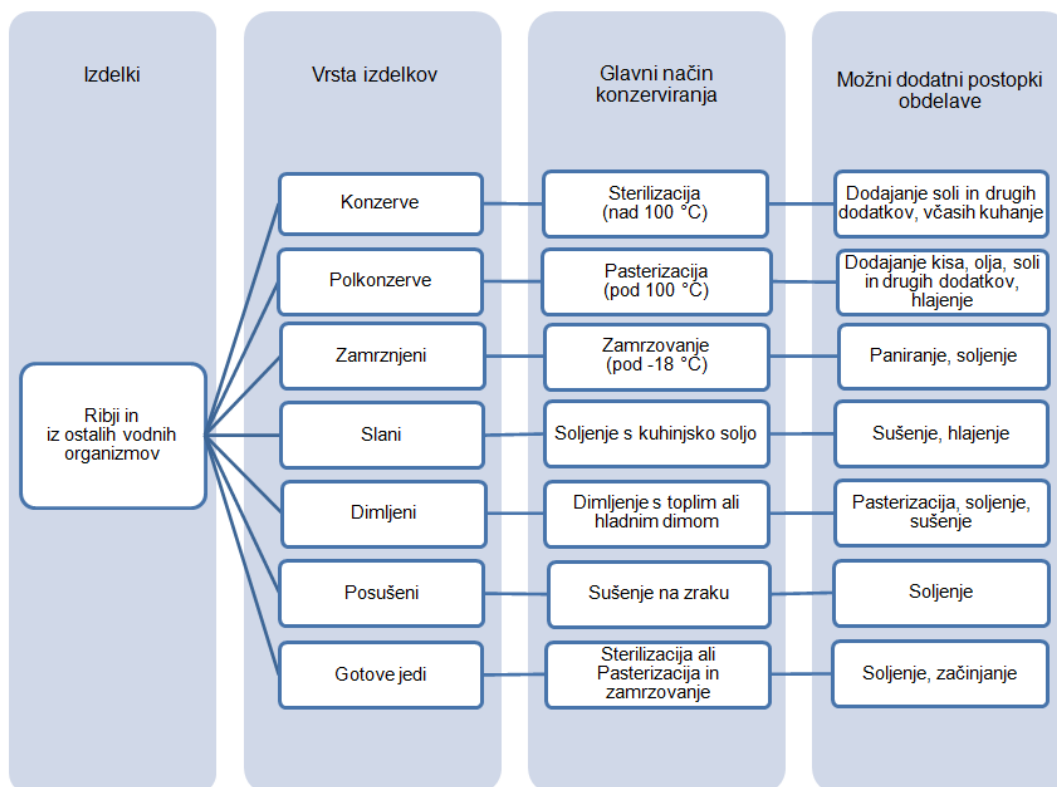
### 3.4 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Človek v prehranske namene izkorišča različne vodne organizme tako iz morja, kot iz sladkih voda. Vodne organizme danes tudi gojimo v posebnih naravnih bazenih, s čimer se lahko izognemo iztrebljanju posameznih vrst, hkrati pa imamo pod nadzorom čistočo vode in s tem zagotavljamo kakovost gojenih organizmov.



Shema 23: Vodni organizmi za prehrano ljudi

Vodne živali lahko v prehrani uporabljamo sveže, lahko pa iz njih izdelujemo različne izdelke. Pri tem uporabljamo različne postopke konzerviranja in dodatne postopke obdelave, ki poskrbijo za večjo pestrost izdelkov.



Shema 24: Pregled izdelkov iz vodnih organizmov

1. Razdelite ribe v osnovne skupine ter naštejite vsaj tri predstavnike vsake od njih.
2. Katere druge vodne organizme še lahko uporabljamo v prehrani?
3. Naštajte vsaj šest ribjih izdelkov in na kratko opišite njihovo izdelavo.



## 4 JAJCA

Kadar omenimo besedo jajce, mislimo na kokošje jajce. Jajca ostalih vrst morajo imeti pred besedo »jajce« še zapisano vrsto živali, npr. račja jajca.

Jajca imajo idealno sestavo za razvijajoče se zarodke ptic, vsebujejo pa tudi mnoge esencialne sestavine za rast in razvoj človeka.

Imajo nekatere lastnosti, ki jih s pridom uporabljamo v proizvodnji marsikaterega živila.

### 4.1 SESTAVA IN ZGRADBA JAJC

#### Sestava jajc

Kemijska sestava rumenjaka in beljaka se med seboj razlikujeta, s tem je različna tudi njuna hranilnost in uporabnost v proizvodnji živil.

Tabela 14: Kemijska sestava jajc

Sestavina	Jajčna vsebina (%)	Beljak (%)	Rumenjak (%)
Voda	72,8–75,6	87,9–89,4	45,8–51,2
Beljakovine	12,8–13,4	9,7–10,6	15,7–16,6
Maščobe	10,5–11,8	0,03	31,8–35,5
Ogljikovi hidrati	0,3–1,0	0,4–0,9	0,2–1,0
Pepel	0,8–1,0	0,5–0,6	1,1

Vir: Intihar, A. Vsebnost holesterola v jajcih treh linij kokoši (2006)

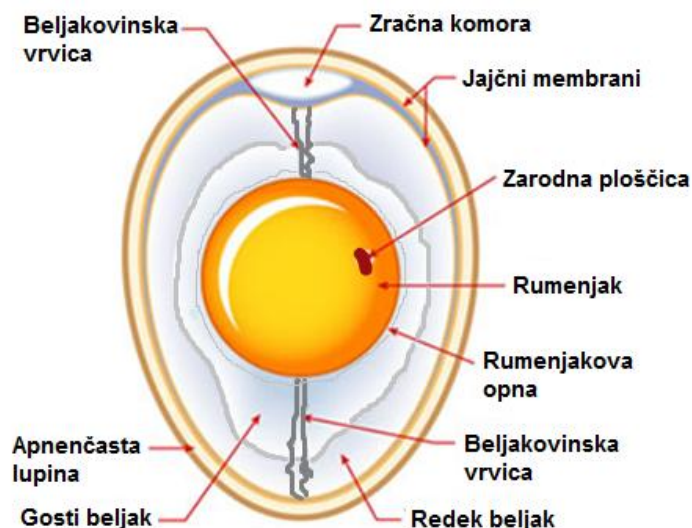
Jajce vsebuje malo ogljikovih hidratov in okrog 13 % kakovostnih beljakovin. Zaradi svojih lastnosti se jajca uporabljajo kot standard za merjenje prehranske kakovosti drugih beljakovinskih živil. Jajce vsebuje precejšnjo količino maščob, ki so skoncentrirane v rumenjaku in lahko prebavljive. V rumenjaku je prisoten holesterol, ki predstavlja 5 % rumenjakovih maščob. Vsebujejo tudi precej železa in fosforja in v maščobi topne vitamine A, D, E in K ter večino vitaminov B-kompleksa.

#### Zgradba jajc

Glavni sestavini deli jajca so lupina, beljak in rumenjak. Lupina je troslojna. Notranji sloj predstavljata dve jajčni membrani, ki sta pri svežem jajcu tesno skupaj, pri starejšem pa se med njima ustvari zračni prostor (komora), ki se s starostjo jajca veča.

Beljak je sestavljen iz štirih slojev – redek sloj je pod lupino, sledi gosti sloj in ob rumenjaku zopet redek sloj. Četrty sloj pa se stika z rumenjako opno (membrano).

Rumenjak leži v sredini jajca, obdan z opno, v njegovi legi pa ga vzdržujeta beljakovinski vrvti, ki tečeta od rumenjakeve membrane do jajčne membrane.



Slika 78: Zgradba jajca

## 4.2 JAJCA IN MOŽNOSTI NJIHOVE UPORABE

### Kakovost jajc

Jajca pregledamo in jim določimo kakovost glede na določene parametre. Glede na kakovost jajca razvrščamo v tri kategorije:

- jajca »A« razreda ali »sveža jajca«; če ta jajca ustrezajo še dodatnim kriterijem, dobijo oznako »ekstra«;
- jajca »B« razreda ali »jajca druge kakovosti«, namenjena industriji;
- jajca »C« razreda, ki niso uvrščena niti v »A« niti v »B« razred in so namenjena samo industriji.

Glede na maso, jajca »A« razreda razvrščamo v naslednje razrede:

- XL – zelo velika: od 73 g in več,
- L – velika: od 63 do manj kot 73 g,
- M – srednja: od 53 do manj kot 63 g,
- S – drobna: manj kot 53 g.

Obe razvrstitvi jajc sta natisnjeni na embalaži, poleg so navedeni tudi podatki o pakirnem centru in rok trajanja.

Na jajca odtisnemo oznake, ki predstavljajo naslednje podatke:

- vrsto reje (ekološka, prosta, hlevska ali baterijska),
- šifro države,
- registrsko številko hleva.

## Lastnosti jajc

Jajca imajo številne tehnološke in prehranske lastnosti, ki jih s pridom izkoriščamo v proizvodnji različnih živil.

### **Sposobnost emulgiranja**

Jajčni rumenjaki vsebuje lecitin, ki ima sposobnost emulgiranja in deluje tako, da stabilizira emulzijo med vodno in oljno fazo. Lecitin naredi ovojnico okoli vodnih in maščobnih kapljic in s tem prepreči njihovo izločanje iz emulzije. To lastnost jajc izkoriščamo pri izdelavi majoneze, pri izdelavi različnih biskvitov, maslenih kremah, omakah.

### **Sposobnost penjenja**

Jajčni beljak ima sposobnost, da med stepanjem (vnašanjem zraka) ujame zrak in ga zadrži v stabilni peni. To lastnost imajo beljakovine beljaka. Pri ločevanju rumenjaka od beljaka moramo biti pozorni, da se med beljak ne primeša malo rumenjaka, saj le-ta zmanjšuje sposobnost penjenja. Stepene jajčne beljake uporabljamo zlasti pri izdelavi različnih sladice oziroma drugih slaščičarskih izdelkov.

### **Sposobnost koaguliranja**

Beljakovine pri visokih temperaturah koagulirajo. To se zgodi pri temperaturi okrog 63 °C – pri beljaku nekoliko prej, pri rumenjaku nekoliko kasneje. Sposobnost koaguliranja je tista, ki daje strukturo pri pečenju različnih izdelkov, poveže sestavine v živilu in strdi mešanico. Živila lahko tudi pomočimo v jajca in ta jajčna prevleka med cvrtjem zaščiti živilo pred prevelikim vpijanem maščobe. Dostikrat z jajci premažemo tudi izdelke pred pečenjem, ki tako dobijo gladko in svetlečo površino.

### **Vpliv na hranilno vrednost živila**

Zaradi velike vsebnosti beljakovin, jajca lahko uporabljamo za izboljševanje hranilne vrednosti tistih izdelkov, ki vsebujejo malo beljakovin.

## 4.3 JAJČNI IZDELKI

Jajčni izdelki so izdelki iz jajc, namenjeni za prehrano ljudi. Lahko so tekoči, koncentrirani, posušeni, kristalizirani, zamrznjeni, hitro zamrznjeni ali koagulirani.

Izdelki iz samih jajc:

- Tekoči pasterizirani jajčni izdelki – rumenjaki, beljaki in cela jajca (melanž). Melanž je izdelek, ki ga dobimo, če zlomimo jajca in zmešamo rumenjaki in beljaki.
- Zamrznjeni pasterizirani jajčni izdelki – zamrznjeni rumenjaki, zamrznjeni beljaki in zamrznjena cela jajca (melanž).
- Praškasti pasterizirani jajčni izdelki – rumenjaki v prahu, beljaki v prahu in jajca v prahu (melanž).

Mleko, meso, ribe, jajca

Samostojne jajčne jedi:

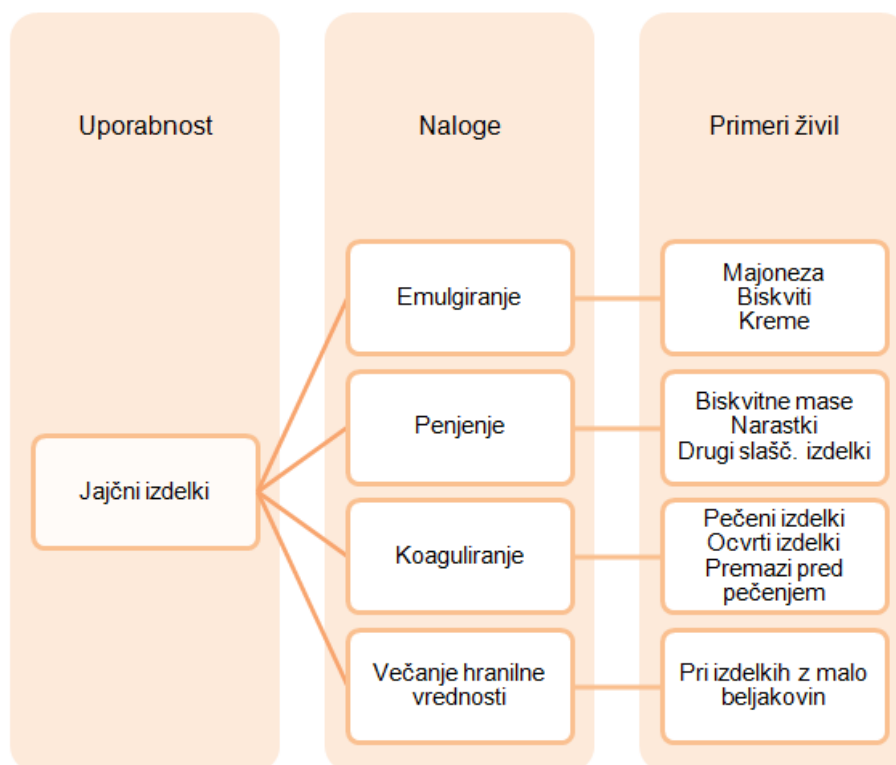
- pečena jajca,
- ocvrta jajca,
- kuhanja jajca,
- zakrknjena jajca ...

Izdelki z dodatkom jajc:

- jajčne testenine,
- jajčne kreme,
- biskviti,
- narastki,
- omlete,
- različne vrste testa z dodatkom jajc,
- majoneza,
- omake ...

## 4.4 POVZETEK IN VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN UTRJEVANJE

Jajca so živilo z veliko vsebnostjo beljakovin. Razvrščamo jih glede na kakovost in glede na maso. Uporabljamo jih lahko za izdelavo samostojnih jajčnih jedi in kot dodatke drugim izdelkom.



Shema 25: Pregled uporabnosti jajc

1. Kateri dve hranilni snovi predstavljata glavnino suhe snovi v jajcih?
2. Zakaj so jajca pomembna v prehrani človeka?
3. Katere naloge imajo jajca v različnih živilskih izdelkih?

# KAZALO SLIK

Slika 1: Kazeinska micela.....	4
Slika 2: $\beta$ -laktoglobulin.....	5
Slika 3: Razporejenost maščobnih kroglic pri mleku.....	5
Slika 4: Pretok skozi ploščni pasterizator (Goff, D. 2010).....	10
Slika 5: Plošča ploščnega pasterizatorja .....	10
Slika 6: Cevni sterilizator .....	12
Slika 7: Posnemalnik (Prirejeno po Goff, D. 2010).....	13
Slika 8: Homogenizirni ventil (Goff, D., 2010) .....	14
Slika 9: Uparjalnik za zgoščevanje mleka (Goff, D., 2010).....	17
Slika 10: Dvostopenjski razpršilni sušilnik (Goff, D., 2010).....	17
Slika 11: Maščobne kapljice v sladoledni zmesi, obdane z beljakovinami .....	30
Slika 12: Kristalizirane maščobne kapljice v sladoledu .....	30
Slika 13: Zračni mehurček v sladoledu, obdan z maščobnimi kapljicami .....	30
Slika 14: Ušesna znamka govedi .....	34
Slika 15: Naprava za mehansko omamljanje .....	36
Slika 16: Klešče za omamljanje.....	36
Slika 17: Klešče za odstranjevanje rogov in nog .....	36
Slika 18: Električni nož za odiranje.....	36
Slika 19: Transportna linija za perutnino.....	38
Slika 20: Lire.....	38
Slika 21: Posebne škarje za obdelavo trupov perutnine .....	38
Slika 22: Naprava za skubljenje perutnine .....	39
Slika 23: Primer etikete na govejem mesu (prirejeno po Cenčič in Šubic Mavri, 2008).....	41
Slika 24: Goveje meso.....	48
Slika 25: Svinjsko meso.....	48
Slika 26: Razpolavljanje svinjskih trupov .....	48
Slika 27: Goveja pištola (Pravilnik o kakovosti ..., 2007) .....	49
Slika 28: Goveja polovica z vrisanim mestom četrtinjenja (Pravilnik o kakovosti ..., 2007) ...	49
Slika 29: Goveja zadnja četrt z vrisanimi glavnimi kosi – brez pljučne pečenke (Pravilnik o kakovosti ..., 2007).....	49
Slika 30: Goveja sprednja četrt z vrisanimi posameznimi kosi – pleče je skrito za rebri in prsmi (Pravilnik o kakovosti ..., 2007).....	49
Slika 31: Svinjska polovica z vrisanimi osnovnimi kosi.....	50
Slika 32: Francoska svinjska polovica.....	50
Slika 33: Milanski rez pri prašiču.....	50
Slika 34: Mlada govedina in govedina – osnovni kosi in kakovostne kategorije.....	51
Slika 35: Svinjsko meso – kategorizacija osnovnih kosov po pravilniku .....	51
Slika 36: Na kocke narezano meso .....	54
Slika 37: Volk.....	54
Slika 38: Koloidni mlin.....	54
Slika 39: Kuter in noži v kutru .....	55
Slika 40: Ledomat.....	55
Slika 41: Stroj za mešanje surovin.....	55

Slika 42: Vakuumska polnilka .....	56
Slika 43: Stroj za zapiranje ovitkov .....	56
Slika 44: Stroj za zvijanje hrenovk .....	56
Slika 45: Masirka.....	57
Slika 46: Igelni injektor .....	57
Slika 47: Prekajevalna komora s frikcijskim generatorjem .....	57
Slika 48: Celice za toplotno obdelavo.....	58
Slika 49: Avtoklav za sterilizacijo konzerv.....	58
Slika 50: Pasterizirane mesnine (Prirejeno po Mesnine dežele Kranjske, 2010) .....	61
Slika 51: Sterilizirane mesnine (Hrvatska gospodarska komora, 2005).....	62
Slika 52: Sušene mesnine (Celjske mesnine, 2010).....	63
Slika 53: Presne mesnine (Panvita, 2010).....	64
Slika 54: Sardela.....	65
Slika 55: Skuša.....	65
Slika 56: Severna modroplavuta tuna.....	65
Slika 57: Mečarica .....	65
Slika 58: Morski list.....	65
Slika 59: Orada.....	65
Slika 60: Električni skat .....	66
Slika 61: Morski som .....	66
Slika 62: Postrv - šarenka.....	66
Slika 63: Som .....	66
Slika 64: Ščuka.....	66
Slika 65: Krap .....	66
Slika 66: Losos .....	66
Slika 67: Jeseter.....	66
Slika 68: Ligenj.....	67
Slika 69: Klapavica .....	67
Slika 70: Ostriga.....	67
Slika 71: Prstak .....	67
Slika 72: Vrtni polž.....	67
Slika 73: Jastog.....	68
Slika 74: Škamp .....	68
Slika 75: Potočni rak.....	68
Slika 76: Skalni ježek .....	68
Slika 77: Grška želva.....	68
Slika 78: Zgradba jajca .....	74

## KAZALO SHEM

Shema 1: Potek dolgotrajne sterilizacije (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002).....	11
Shema 2: Direktna kratkotrajna sterilizacija (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002).....	11
Shema 3: Indirektna kratkotrajna sterilizacija (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002) .....	12
Shema 4: Delitev mlečnih izdelkov .....	15

Shema 5: Tehnološki postopek proizvodnje pasteriziranega homogeniziranega tipiziranega mleka (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002) .....	16
Shema 6: Tehnološki postopek proizvodnje kratkotrajno steriliziranega mleka (Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002).....	16
Shema 7: Podatki o mlekarskih cepivih .....	18
Shema 8: Tehnološki postopek izdelave jogurta .....	20
Shema 9: Različne vrste delitev sirov .....	23
Shema 10: Tehnološki postopek izdelave sirov .....	24
Shema 11: Tehnološki postopek proizvodnje sladke smetane .....	27
Shema 12: Tehnološki postopek proizvodnje kisle smetane.....	27
Shema 13: Tehnološki postopek proizvodnje masla.....	28
Shema 14: Tehnološki postopek izdelave sladoleda (prirejeno po Mavrin, D. in Oštir, Š., 2002).....	29
Shema 15: Prostori v klavnici .....	32
Shema 16: Prostori v mesnopredelovalnem obratu.....	33
Shema 17: Osnovne faze zakola govedi in prašičev .....	37
Shema 18: Faze zakola perutnine .....	39
Shema 19: Presoja mesa po zakolu.....	42
Shema 20: Vrste posmrtnih procesov v mesu .....	45
Shema 21: Tehnološki postopki v proizvodnji mesnih izdelkov .....	60
Shema 22: Delitev mesnih izdelkov.....	60
Shema 23: Vodni organizmi za prehrano ljudi .....	71
Shema 24: Pregled izdelkov iz vodnih organizmov.....	72
Shema 25: Pregled uporabnosti jajc.....	76

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Vrste pasterizacij in pripadajoči temperaturni režimi.....	9
Tabela 2: Sestava fermentiranega mleka in parametri.....	19
Tabela 3: Najosnovnejše značilnosti posameznih tipov sirov .....	26
Tabela 4: Kategorije klavnih govedi.....	34
Tabela 5: Klavne kategorije prašičev .....	35
Tabela 6: Razvrščanje govejega mesa glede na starost .....	40
Tabela 7: Razredi mesnatosti pri govedu .....	40
Tabela 8: Razredi zamaščenosti pri govedu .....	41
Tabela 9: Tržni razredi pri prašiču.....	42
Tabela 10: Temperature v središču mesa po hlajenju in zamrzovanju.....	44
Tabela 11: Razlaga kategorizacijske sheme za goveje meso in mlado govedino.....	51
Tabela 12: Razlaga kategorizacijske sheme za svinjsko meso .....	51
Tabela 13: Temperature skladiščenja nekaterih mesnih izdelkov .....	59
Tabela 14: Kemijska sestava jajc.....	73



# VIRI

1. Bučar, F. 1997. Meso – poznavanje in priprava. Ljubljana: Kmečki glas.
2. Dakić, L. 2009. Predpakirani čevapčiči imajo preveč soli. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.finance.si/print.php?tip=1&id=245140>
3. Dujmić, Z. 2006. Uvodjenje u proizvodnju albuminskog sira u mlijekaru »BIZ«. Diplomski rad. Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet. . [Uporabljeno 3. 6. 2010]. Dostopno na: <http://www.ptfos.hr/joomla/zpt/mljekarstvo/download/diplomski/ZDujmic.pdf>
4. I Feel Slovenija. 2010. Uživajmo brez meja – Prlekija. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [http://www.slovenia.info/?uzivajmo\\_prlekija=0&lng=1](http://www.slovenia.info/?uzivajmo_prlekija=0&lng=1)
5. Leskovar Mesarič, P. in Vombergar, B. 2002. Tehnologija mesa : učno gradivo za srednje poklicno izobraževanje - živilec mesar in živilec mesar (DS) – 2. letnik. Maribor: Živilska šola Maribor.
6. Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list RS, št. 34. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200434&stevilka=1480>
7. Pravilnik o obratih na področju živil živalskega izvora. 2006. Ur. L. 51/06. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [http://www.czs.si/Zakonodaja/\\_www.uradni-list.si\\_1\\_ulonline.jsp\\_urlid=200651&dhid=8262.pdf](http://www.czs.si/Zakonodaja/_www.uradni-list.si_1_ulonline.jsp_urlid=200651&dhid=8262.pdf)
8. Senzorično ocenjevanje mesa in mesnin. 1998. Gradivo za seminar. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo.
9. Uredba evropskega parlamenta in sveta o higieni živil. 2004. Uredba ES 852. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/sl/dd/13/34/32004R0852SL.pdf>
10. Uredba evropskega parlamenta in sveta o posebnih higienskih pravilih za živila živalskega izvora. 2004. Uredba ES 853. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [http://www.itqb.unl.pt/Research/Associated\\_Lab/Molecular\\_Simulation/blg.gif](http://www.itqb.unl.pt/Research/Associated_Lab/Molecular_Simulation/blg.gif)
11. Vombergar, B. in Hostnik, S. 2006. Tehnologija mesa in mesnih izdelkov. Učbenik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
12. Vombergar, B. in Leskovar Mesarič, P. 2002. Tehnologija mesa : učno gradivo za srednje poklicno izobraževanje - živilec mesar in živilec mesar (DS) – 3. letnik. Maribor: Živilska šola Maribor.
13. Bettcher Industries, Inc. Airshirz Pneumatic Scissors. Propagandno gradivo. Vermilion: Bettcher Industries, Inc.
14. Bettcher Industries, Inc. Whizard Modular Trimmers. Propagandno gradivo. Vermilion: Bettcher Industries, Inc.
15. EFA fleischerei-machinen. 1989. Neuheiten 1989/90 Das innovative programm. Niefern: KLARTEXT-Werbung.
16. EFA Processing Equipment company. Automatic saw AI for opening the breastbones of hogs and sows. Propagandno gradivo. Omaha: EFA Processing Equipment company.
17. EFA Processing Equipment company. The full range of EFA-machines for breaking. Propagandno gradivo. Omaha: EFA Processing Equipment company.

18. EFA Processing Equipement company. The full range of EFA-machines for the slaughtering of hogs and sows. Propagandno gradivo. Omaha: EFA Processing Equipement company.
19. Fuhrmann Elektrotechnik GmbH. Stun Technology for Pigs and Sheep. Propagandno gradivo. Heidelberg: Fuhrmann Elektrotechnik GmbH.
20. Grasselli. Skinning and slicing systems for meat, poultry and fish. Propagandno gradivo. Albinea: Grasselli. Propagandno gradivo.
21. Hegri. Stockinet. Propagandno gradivo. Arnhem: Hegri Trikotfabrikation GmbH.
22. High Tech Equipamentos Industriais. Here the future is present Propagandno gradivo. Chapeco: High Tech Equipamentos Industriais.
23. Mado. Die solide sagt. Propagandno gradivo. Dornhan/Schwarzwald: Maschinenfabrik Dornhan GmbH.
24. MAJA-Maschinenfabrik. Skinning machines. Propagandno gradivo. Kehl-Goldscheuer: MAJA-Maschinenfabrik.
25. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. 2001. Označevanje in registracija govedi – informacije za imetnike govedi. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
26. Nieros. EFA Fleischere-Machinen. Propagandno gradivo. Niefern: KLARTEXT-Werbung.
27. Nieros. Hygiene-Technik. Propagandno gradivo. Lenggries: Nieros.
28. Pravilnik o identifikaciji in registraciji prašičev. 2003. Uradni list RS, št. 97/2003. [Uporabljeno 15. 4. 2010]. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200397&stevilka=4331>
29. Pravilnik o kakovosti mesa klavne živine in divjadi. 2007. Uradni list RS, št. 120/2007. [Uporabljeno 15. 4. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=20076086>
30. Pravilnik o kategorizaciji, ocenjevanju mesnatosti in razvrščanju klavnih trupov prašičev. 2004. Uradni list RS, št. 22/2004. [Uporabljeno 15. 4. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=47566>
31. Pravilnik o označevanju govejega mesa. 2009. Uradni list RS, št. 54/2009. [Uporabljeno 15. 4. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=93195>
32. Pravilnik o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa. 2004. Uradni list RS, št. 33/2004. [Uporabljeno 15. 4. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200433&stevilka=1444>
33. Pravilnik o razvrščanju in označevanju govejih trupov. 2010. Uradni list RS, št. 2/2010. [Uporabljeno 28. 4. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/content?id=95856>
34. Pravilnik o spremembah pravilnika o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa. 2005. Uradni list RS, št. 10/2005. [Uporabljeno 15. 4. 2010]. Dostopno na: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200510&stevilka=300>
35. South Beef S.A. Argentine beef. Propagandno gradivo. Buenos Aires: South Beef S.A.
36. Tricotfabriek Hegri. Stockinet. Propagandno gradivo. Arnhem: Tricotfabriek Hegri.
37. Vintage Direct. 2010. The Study of Survival & Self Indulgence. [Uporabljeno 1. 5. 2010]. Dostopno na: [http://www.nicks.com.au/upload/image/image\\_2007428103133220.gif](http://www.nicks.com.au/upload/image/image_2007428103133220.gif)

38. Vogt-Werke GmbH. Sägentechnik. Propagandno gradivo. Schlüchtern: Vogt-Werke GmbH.
39. WIMATEC Industriemaschinenteknik. Doppelkammern. Propagandno gradivo. Eiterfeld: WIMATEC Industriemaschinenteknik. Doppelkammern.
40. Preciz. 2010. Industrijske tehtnice. [Uporabljeno 1. 5. 2010]. Dostopno na: [http://www.industrijske-tehtnice.si/slike/trgovina/preciz\\_si\\_servis\\_in\\_prodaja\\_tehtnic\\_kern\\_ntnn.jpg](http://www.industrijske-tehtnice.si/slike/trgovina/preciz_si_servis_in_prodaja_tehtnic_kern_ntnn.jpg)
41. Celjske mesnine. Suhomesni izdelki. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.celjske-mesnine.si/04/mesnine/izdelki.php?tip=suhomesnati>
42. Dorant. 2007. Virobalahudek. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.vyrobalahudek.cz/eshop/tepla-kuchyne/?seznam](http://www.vyrobalahudek.cz/eshop/tepla-kuchyne/?seznam)
43. Etnos shop. 2009. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://eshop.etnoss.it/images/product/GavrilovicTeaTimeTube.jpg>
44. Farme Ihan. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.ihan.si/?mod=catalog&action=productDetails&ID=120>
45. Food-info. Milk proteins. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www.food-info.net/images/caseinmicelle.jpg>
46. Fotobank. 2010. Marinated meat. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://fotobank.ru/image/FC03-7114.html>
47. Industrial Sterilizer. [3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://sterilizer.machinestore.biz/>
48. ITQB. Molecular Simulation Laboratory. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na:
49. Kirby. 2010. Meat slicers. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.kirbysupply.com/.../Globe\\_Slicers.htm](http://www.kirbysupply.com/.../Globe_Slicers.htm)
50. Marex. 2005. Avtomatizacija proizvodnje. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.marex-etovornik.com/Pakirni\\_stroji/V110PD.htm](http://www.marex-etovornik.com/Pakirni_stroji/V110PD.htm)
51. Naj cena. [3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.naicena.si/?option=com\\_product&id=14835](http://www.naicena.si/?option=com_product&id=14835)
52. Prešeren, J. 2009. Festival kranjske klobase. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.dobrojutro.net/.../136970](http://www.dobrojutro.net/.../136970)
53. Rtl Toronto. 2008. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.thepyroguys.com/rtl/rtl23.html](http://www.thepyroguys.com/rtl/rtl23.html)
54. Picture Slovenija. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: [www.pictureslovenia.com/si/oceni/?f=4174](http://www.pictureslovenia.com/si/oceni/?f=4174)
55. Pork Becomes Organic. 2005. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://winecountry.it/eletter/05/08.html>
56. Preprosto jaz. [Uporabljeno 3. 5. 2010]. Dostopno na: <http://www4.slikomat.com/10/0227/vif-tatars.jpg>  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:03:45:32004R0853:SL:PDF>
57. Goff, D. Dairy Science and Technology. [Uporabljeno april, maj 2010]. University of Guelph. Dostopno na: <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/home.html>