

Toplotna priprava mesa

B. Žlender

1

Procesi med toplotno obdelavo

- prenos toplote
- prenos mase

Na vrsto in obseg sprememb vplivajo:

- metoda t.o.
- T - temperatura t.o.
- t- čas t.o.
- T_{SK}

2

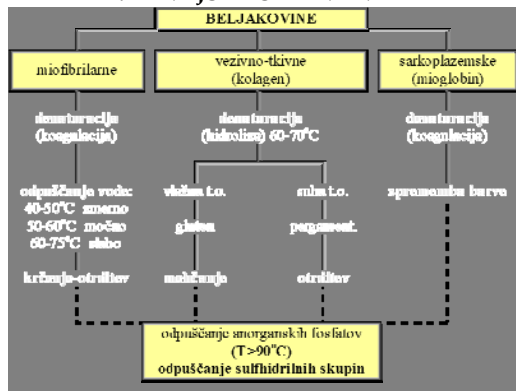
Procesi med toplotno obdelavo

SPREMEMBE

- kemijske
- strukturne (histološke)
- fizikalne
- senzorične
- hranilna vrednost
- zdravstvena kakovost

3

1. KEMIJSKE SPREMEMBE

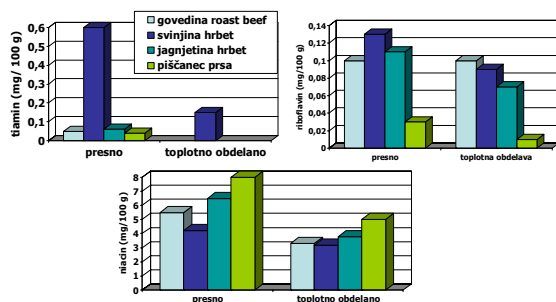


4

MAŠČOBE	
mišične, medmišične, podkožne	
<ul style="list-style-type: none"> oksidacija hidroliza polimerizacija interakcije M+OH, M+B 	barva aroma
VITAMINI	
izgube – B-kompleks in drugi v.	
OGLEJIKOVI HIDRATI	
<ul style="list-style-type: none"> karamelizacija Maillardova reakcija 	barva aroma
MINERALI	
izguba z izcejo	

5

Termostabilnost vitaminov



Zaporedje vitaminov po toplotni stabilnosti:
riboflavin>niacin>tiamin

6

**Vpliv toplotne obdelave na vsebnost mikroelementov
v mesu (mg/100g) (Lombardi-Boccia in sod., 2003)**

	Fe	Zn	Cu	Fe	Zn	Cu	IT (%)
	presno			toplotno obdelano			
govedina roast beef	1,95	4,75	0,05	3,46	9,44	0,08	39,2
svinjina hrbet	0,42	1,55	0,05	0,68	2,54	0,07	33,6
jagnjetina hrbet	1,98	2,43	0,10	2,72	3,77	0,15	40,8
piščanec prsa	0,40	0,65	0,05	0,58	0,90	0,06	26,1
bedra	0,63	1,47	0,09	1,20	2,40	0,13	37,9

7

**Železo in toplotna obdelava mesa
(Kristensen & Purslow, 2001)**

- Toplotna obdelava zmanjša razmerje H/NH
- NaCl izboljša H/NH med toplotno obdelavo
 - povečanje ionske moči mesa

8

**2. HISTOLOŠKE (MIKROSTRUKTURNE)
SPREMEMBE**

- razgradnja jeder in sarkoplazme
- skrajšanje in otditev mišičnih vlaken
 - T > 90°C → mehčanje mišičnih vlaken
- kolagen
 - → skrajšanje in razpad pri suhi toploti
 - → raztapljanje (gluten/želatina) pri vlažni toploti

9

3. FIZIKALNE SPREMEMBE

a) izguba mase (gospodarnost)

- izguba vode
 - izguba beljakovin
 - izguba maščob
- } sprememba hranilne kakovosti

Vplivi:

- končna T_s
- T prenosnika
- metoda toplotne obdelave
- velikost kosa, zamaščenost, kakovost mišičnine
- trajanje postopka

10

3. FIZIKALNE SPREMEMBE

b) izguba prostornine, deformacije

Je posledica:

- izgube mesnega soka
- skrčenja mišičnih vlaken
- skrčenja kolagena (na površini)

11

Vpliv T_{sk}

Izguba teže med pečenjem junčjih bržol pri temperaturi zraka 150 °C do različne T_{sk}

T_{sk}	izguba teže (mase) (%)
50	7,2
55	9,2
60	14,3
65	16,9
70	22,7
75	24,4
80	26,3
85	28,0
90	34,5

12

Vpliv Tprenosnika

Izguba mase med pečenjem junčjih bržol pri temperaturi zraka 150 °C do različne T_{sk}

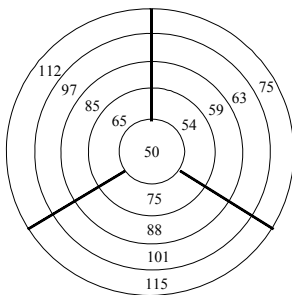
vrsta mesa	temperatura postopka (°C)	T_{sk}	izguba mase (%)
goveja pečenka	225	80	37,5
	125	80	23,0
	225	65	20,8
	125	65	9,3
šunka	121	70	15,1
	149	70	21,1
	191	70	27,7

Vpliv velikosti kosa

Trajanje pečenja in izguba mase pri pečenju različnih vrst in kosov mesa z različno, vendar enakomerno $T_{pečice}$ in do različne T_{sk}

vrsta mesa	kos	masa kosa (kg)	$T_{pečenja}$ (°C)	T_{sk} (°C)	$t_{pečenja}$ (min/kg)	skupna izguba mase (%)
goveje	bržola	3,2	150	60	45±5	11,0
		3,5	150	70	55±4	14,0
		3,5	150	80	70±3	18,0
		3,5	225	63	40±7	22,0
		3,5	225	80	42±7	37,5
	šimbis	3,2	165	58	35±4	12,5
	file	2,5	165	58	35±4	19,6
	rolade	2,4	175	60	70±5	16,0
		2,4	175	70	84±5	22,0
		2,4	175	80	102±6	30,0
svinjsko	zarebr-nica	1,0	175	74	118±13	23,0
		2,0	150	83	74±3	17,0
		2,0	165	83	69±2	21,0
		2,0	175	83	65±2	24,0
	plečce	5,0	150	85	82±7	28,0

Vpliv metode toplotne obdelave na izgubo mase



4. SENZORIČNE LASTNOSTI

Vplivi:

- T_{SK}
- metoda toplotne priprave
- vrsta mesa

Stopnje pečenosti (T_{SK}):

- presno pečeno
 - polpresno pečeno
 - polpečeno
 - pečeno
- } suhi toplotni postopki

16

T_{SK}
Običajne stopnje pečenosti pri posameznih vrstah mesa in ustrezne končne središčne temperature

vrsta mesa	T_{sk} (°C)	barva mesa na prerezu in barva soka
goveje, ml.gov.		
presno pečeno	40-45	mesno rdeča kakor presno meso, malo soka,
polpresno	55-60	svetlordeča, mnogo svetlordeča soka
polpečeno	65-70	rožnata, malo blede rožnatega soka
pečeno (popolnoma)	75-80	enakomerno sivorjavkasta, malo soka brez barve
telečje		
pečeno (popolnoma)	75-85	rdečkastorjava
svinjsko		
polpečeno	65-70	svetlorožnata
pečeno (popolnoma)	75-85	rumenkastorjava
jagnječje		
pečeno (popolnoma)	79	siva, sok malce rožnat
ovčje		
presno pečeno	45	mesno rdeča
polpresno	55-60	svetlordeča (redko zarebrnice)
polpečeno	65-70	rožnata v središču
pečeno (popolnoma)	80	siva
kozličje		
polpečeno	70	bledorožnata, sok rožnat
pečeno (popolnoma)	82	siva, sok komaj opazno rožnat
perutninsko	82	svetlosiva
ribe	80	bela do sivorjava

T_{SK}

Stopnje pečenosti v raznih jezikih

T_{sk} (°C)	slovensko	angleško	francosko	špansko	italijansko	nemško
15-20	presno pečeno s hladno sredico	raw with cold center	bleu avec centre froid	poco echo con el centro frio	al bleu con fascia interna fredda	roh mit kalten Zentrum
40-50	presno pečeno	raw	bleu	poco echo	al bleu	blau
55-60	polpresno pečeno	rare	saignant	medio echo	al sangue	sehr englisch
65-70	napol pečeno	medium (rare)	a point	a punto	al point	englisch
več kot 70	pečeno (popolnoma)	well done	bien cuit	bien echo	ben cotto	durchgebraten

18



19

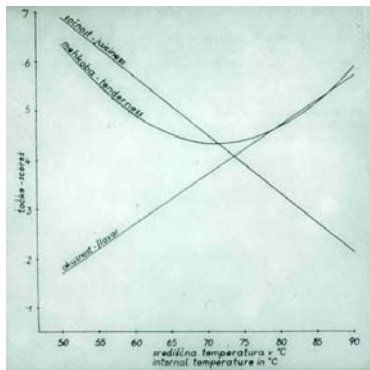
4. SENZORIČNE LASTNOSTI

Vpliv T_{SK} na:

- aromo
- sočnost
- mehkobo

Stopnje pečenosti različnih vrst mesa:

- govedina (4)
- teletina (1) / (3)
- svinjina (2)
- perutnina (1)
- jagnjetina (1)
- ovčetina (4)
- kozličevina (1)
- ribe (1)



5. HRANILNA VREDNOST

V toplotno obdelanem mesu se:

- zmanjša vsebnost vode
- poveča vsebnost beljakovin in maščob
- izboljša prebavljivost beljakovin

21

**Vpliv toplotne obdelave na hranilno vrednost mesa
mlade govedine (pečenke, $T_s = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$)**

kos	voda	mast	pepel	beljakovine
presno				
pljučna pečenka	75,1	1,9	1,0	22,1
bržola	72,1	4,4	1,0	22,5
pleče	75,4	2,3	0,9	21,4
notranje stegno	76,6	0,4	1,1	21,8
zunanje stegno	76,5	0,8	1,1	21,7
križ	71,5	1,7	0,8	22,3
pečeno				
pljučna pečenka	67,5	7,4	1,1	24,1
bržola	65,4	8,1	1,0	25,1
pleče	68,1	4,3	1,2	26,1
notranje stegno	70,3	2,9	1,2	25,6
zunanje stegno	70,3	1,3	1,1	27,3
križ	68,3	6,2	0,9	24,5

22

6. ZDRAVSTVENA KAKOVOST

toplotna obdelava ➤ pozitiven učinek na zdravstveno kakovost

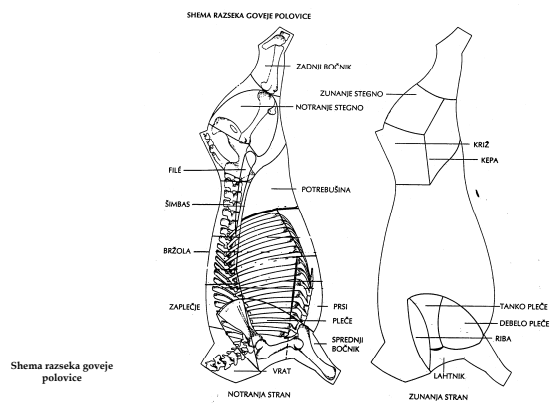
uničenje:

- goveje in prašičje ikrčavosti $T > 49^{\circ}\text{C}$ ali zmrzovanje
- trihine $T > 58.3^{\circ}\text{C}$
- patogenih mikroorganizmov $T > 60^{\circ}\text{C}$
- BSE (prion) $T > 130^{\circ}\text{C}$??

23

UPORABNOST RAZLIČNIH VRST IN KOSOV MESA ZA TOPLOTNO PRIPRAVO

24





26



27



28



29



TELETINA

30



31



SVINJINA

32



33



34



PERUTNINA

35



JAGNJETINA

36



37

PEČENJE MESA

vrste in kakovost mesa

- mehki kosi z malo veziva
- mlade živali

postopki z mesom pred t.o.

- zorenje (počasno, hitro – marinade)
- oblikovanje, obrezovanje, narezovanje veziva na površini
- soljenje, začinenje (zmrznjeno meso!)

varianete postopkov pečenja

- zapečenje (postopek z dvema temperaturama)
- postopek s konstantno temperaturo
- pečenje v folijah (alu-, plastične)

38

PEČENJE MESA

senzorične lastnosti pečenk

barva prereza, sočnost, mehkoba in aroma odvisni od T_s

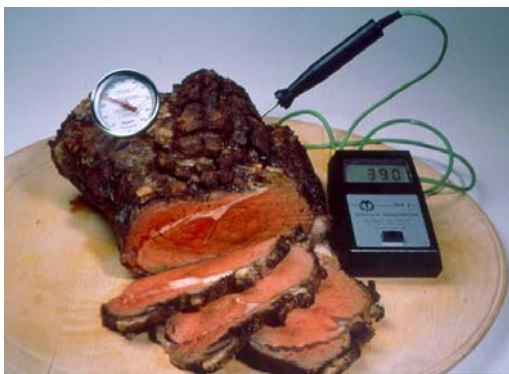
- govedina (4 stopnje pečenosti)
- teletina (1 in več)
- Svinjina (2)
- ovčetina, jagnjetina (2-4)
- Perutnina (1)
- Ribe (1)

napake:

pooglenelost površine, deformiranost, trda površina, suho in vlaknato meso

serviranje: tople, hladne

39



40



41

PEČENJE NA ŽARU

vrste in kakovost mesa

- mehki kosi
- mlade živali

postopki z mesom pred t.o.

- zorenje (počasno, hitro)
- oblikovanje manjših, tanjših kosov

variente postopka

- nad žerjavico (zelo pikantne senzorične lastnosti)
- pečenje nad IR sevali ali
- pečenje na plošči ali med dvema ploščama

42

PEČENJE NA ŽARU

senzorične lastnosti odvisne od

- stopnje pečenosti
- variante postopka

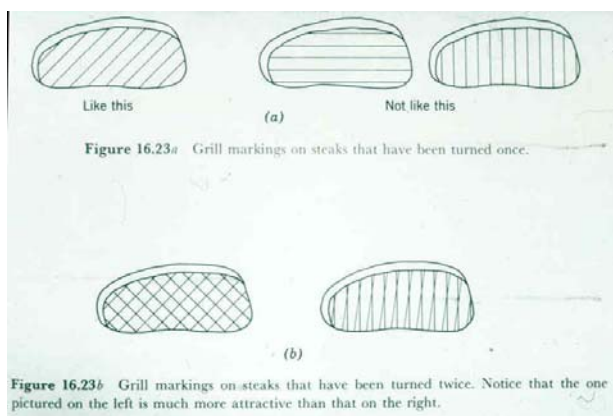
temperature pečenja

- tanki zrezki do 2 cm 230°C
- srednji zrezki do 3 cm 200°C
- debeli zrezki nad 3 cm 180°C
- pečenke, piščanci 150 – 200°C
- celi trupi (na ražnju) pod 180°C

serviranje

- samo toplo meso –segreta servirna posoda

43



45

PRAŽENJE

postopek

- plitva posoda, malo maščobe

vrste in kakovost mesa

- mehki kosi
- sekljanci
- drobovina
- postopki z mesom pred t.o.
- zorenje
- oblikovanje tankih rezin

kakovost maščobe

- pomemben vpliv na kakovost izdelka

46

PRAŽENJE

postopek

- dvostopenjski
- enostopenjski
- del kombiniranega postopka dušenja (bolj trdi kosi)

stopnje pečenosti

- po želji

senzorične lastnosti

- zapečena površina
- vonj in okus bolj mila (odvisna od maščobe)

servirano

- toplo meso

47



48



49

DUŠENJE (KOMBINIRANI POSTOPEK)

oprema

- kotli, lonci
- posode na principu Papinovega lonca

postopek

1. faza
 - kratko pečenje v pečici ali kratko praženje
2. faza
 - parjenje
 - kuhanje v vodi

izgled

- rumeno do rjavo

stopnja kuhanosti

- vedno povsem kuhano

50

CVRENJE

postopek

- maščobna kopel, imerzijsko pečenje

vrste in kakovost mesa

- zarebrnice, zrezki
- sekljanci, perutnina
- ribe (puste)

priprava mesa

- oblikovanje
- soljenje
- paniranje

51

CVRENJE

stopnje pečenosti

- pečeno (teletina, perutnina, svinjina, ribe)
- polpečeno (govedina, kozličevina, svinjina)
- polpresno (govedina)

senzorične lastnosti odvisne od

- stopnje pečenosti
- temperature cvrenja
- kakovosti maščobe in absorpcije
- vrste in kakovosti panade

serviranje

- toplo ali hladno

52

CVRENJE

napake

- neenakomerna barva površine
- odstopanje/drobljenje/zmeščanje panade
- oljavost/mastnost

53



54

KUHANJE V VODI

vrste in kakovosti mesa

- vse vrste mesa (klavne živali, perutnina, ribe, divjačina)
- trdi kosi (mehčanje veziva)
- meso starejših živali
- prekajeno meso, klobase
- juhe

55



56

KUHANJE V VODI

senzorične lastnosti:

- svetlosiva in vlažna površina
- zmehčane ovojnice, vezivo
- sivorjav prerez - vedno popolno-kuhano ($T_s \approx 80^\circ\text{C}$)
- rožnato-rdeč prerez – razsoljeno meso ($T_s = 65$ do 80°C)
- blaga aroma (po serumu)

postopki

- povrevanje
 - mehki kosi (kuhano meso)
 - trdi kosi (juhe)
- vrenje
- nadtlak ➢ trdo meso (termostabilno vezivo)
 - nevarnost razkuhanja
 - zmrznjeno meso ??

57

KUHANJE V PARI

vrste in kakovost mesa:

- isto kot pri kuhanju v vodi

senzorične lastnosti

- isto kot pri kuhanju v vodi

primerno za pridobivanje kvalitetnega kuhanega mesa

postopki:

a) brez nadtlaka

- dolgotrajen postopek
- kakovostno kuhano meso

b) z nadtlakom

- hitrejši postopek
- nevarnost prekuhanja

c) pri nizki temperaturi 63 - 68°C/18 - 30h

- aktiviranje kolagenaz

58

Toplotna obdelava mesnin

59

KLOBASE

barjene (hrenovke, safalade) – $T_{s\text{ ind.}} > 70^\circ\text{C}$

- pogrevanje v vroči vodi 80-90°C do $T_s = 60^\circ\text{C}$
- pečenje na žaru
- praženje, cvrenje
- mikrovalovno segrevanje ??



60

KLOBASE

pečenice (presne, tudi pasterizirane)

- pečenje na žaru
- praženje } $T_s = 70$ do 80°C
- kuhanje v vodi + pečenje na žaru (napete in hrustljave)



61

KLOBASE

kuhane pasterizirane (krvavice, jetrnice, bele klobase)

- pečenje
- praženje } pri $T \approx 200^\circ\text{C}$ do $T_s = 70-80^\circ\text{C}$

poltrajne/mesne klobase – pasterizirane

- pasterizirane-kranjska klobasa
pogrevanje v vodi $80-90^\circ\text{C}$ do $T_s = 60^\circ\text{C}$
- presne - domača kranjska klobasa
kuhanje v vodi s povrevanjem

62

PREKAJENO MESO

KUHANJE V VODI

Trdi-zasušeni kosi

- namakanje v vodi pri $T = 20-24^\circ\text{C}$
- zamenjati vodo
- kuhanje v vreli vodi –trdi kosi (krače...)
- kuhanje z nadtlakom (samo za trde kose)

Mehki kosi

- kuhanje s povrevanjem do $T_s = 65-71^\circ\text{C}$

hitro hlajenje mesa v vodi v kateri se je kuhalo

- boljša sočnost in tekstura mesa

63



64

PREKAJENO MESO

pečenje na žaru in praženje – tanjših rezin kakovostnejših kosov

- ($T_{\text{plošč}} > 200^{\circ}\text{C}$, $T_s = 65 - 71^{\circ}\text{C}$)
- atraktivne senzorične lastnosti !!

65
