

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

TEHNOLOGIJE MESA IN MESNIN I

**drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in
prehrana pri vajah predmeta Tehnologije mesa in mesnin I**

Lea GAŠPERLIN in Tomaž POLAK

Ljubljana, 2010

Avtorja: Lea Gašperlin in Tomaž Polak

Naslov: Tehnologije mesa in mesnin I: drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta Tehnologije mesa in mesnin I

Recenzenti: prof. dr. Božidar Žlender
prof. dr. Janez Marinšek

Izdajatelj: Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta
Oddelek za živilstvo

Leto izdaje: 2010

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

637.5(075.8)(076)

GAŠPERLIN, Lea

Tehnologije mesa in mesnin I [Elektronski vir] : drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta Tehnologije mesa in mesnin I / Lea Gašperlin in Tomaž Polak. - El. knjiga. - Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 2010

Način dostopa (URL): <http://www.bf.uni.si/zivilstvo>

ISBN 978-961-6333-86-3

1. Polak, Tomaž, 1975-

250437120

Po sklepu dekana Biotehniške fakultete dne 23.3.2010 je delo Tehnologije mesa in mesnin I: drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta Tehnologije mesa in mesnin I.

Vse pravice pridržane. Ponatis (grafični, elektronski ali mehanski, vključno s fotokopiranjem, snemanjem ali prenosom v baze podatkov) celote ali posameznih delov je dovoljen le s pisnim soglasjem nosilcev avtorskih pravic.

KAZALO VSEBINE

1	ADITIVI, DODATNE SESTAVINE IN ZAČIMBE V MESNI INDUSTRIJI	1
1.1	ADITIVI IN DODATNE SESTAVINE	1
1.1.1	Najpomembnejši aditivi anorganskega izvora v mesni industriji	1
1.1.2	Najpomembnejši aditivi in dodatne sestavine organskega izvora v mesni industriji.....	2
1.2	ZAČIMBE.....	4
1.2.1	Bakteriologija začimb.....	6
1.2.2	Skladiščenje začimb	6
1.2.3	Začimbni ekstrakti	6
1.2.4	Viri.....	6
2	STROJI IN OPREMA V MESNI PREDELAVI.....	7
2.1	OPREMA ZA PRIDOBIVANJE IN DISTRIBUCIJO MESA.....	7
2.1.1	Transport	7
2.1.2	Omamljanje in izkrvavitev živali.....	7
2.1.3	Primarna obdelava trupov.....	9
2.1.4	Zakol perutnine	11
2.1.5	Zorenje, razsek in pakiranje mesa.....	11
2.2	OPREMA ZA PREDELAVO MESA IN DISTRIBUCIJO IZDELKOV	12
2.2.1	Razdevanje mesa	12
2.2.2	Soljenje in razsoljevanje mesa	14
2.2.3	Gnetenje in mešanje	14
2.2.4	Polnjenje in zapiranje	15
2.2.5	Prekajevanje mesa in klobas.....	15
2.2.6	Toplotna obdelava izdelkov	16
2.2.7	Sušenje in zorenje klobas in mesa	16
2.2.8	Narezovanje in pakiranje izdelkov	16
2.2.9	Specialni stroji	17
3	IZDELAVA MESNIH IZDELKOV.....	18
3.1	UVOD	18
3.2	BARJENE KLOBASE	20
3.2.1	Uvod	20
3.2.2	Tehnologija izdelave barjenih klobas	21
3.2.3	Senzorične lastnosti barjenih klobas	23
3.2.4	Viri.....	26
3.3	POLTRAJNE KLOBASE.....	27
3.3.1	Uvod	27
3.3.2	Tehnologija izdelave poltrajnih klobas	27
3.3.3	Najpogostejše napake pri proizvodnji poltrajnih klobas.....	30
3.3.4	Senzorične lastnosti poltrajnih klobas	30
3.3.5	Naloga: izdelava šunkarice	33
3.3.6	Viri.....	34
3.4	KRVAVICE	34
3.4.1	Uvod	34
3.4.2	Senzorične lastnosti krvavic	34
3.4.3	Naloga: izdelava krvavic.....	35
3.4.4	Viri.....	36
3.5	PAŠTETA	36

3.5.1	Uvod	36
3.5.2	Tehnologija izdelave paštet	37
3.5.3	Senzorične lastnosti paštet	38
3.5.4	Naloga: izdelava jetrne paštete v ovitku	40
3.5.5	Viri	41
3.6	PEČENICE	41
3.6.1	Uvod	41
3.6.2	Senzorične lastnosti pečenic	41
3.6.3	Naloga: izdelava pečenic	42
3.6.4	Viri	42
3.7	PREKAJENA ŠUNKA	42
3.7.1	Tehnologija izdelave prekajene šunke	43
3.7.2	Senzorične lastnosti prekajene šunke	44
3.7.3	Naloga: izdelava prekajene šunke	45
3.7.4	Viri	45
3.8	ZASEKA	45
3.8.1	Uvod	45
3.8.2	Izdelava zabeli oziroma zaseke	45
3.8.3	Senzorične lastnosti	46
3.8.4	Naloga: izdelava zaseke	46
3.8.5	Viri	47
3.9	SUŠENE KLOBASE	47
3.9.1	Tehnologija izdelave sušenih klobas	48
3.9.2	Senzorične lastnosti suhih klobas	51
3.9.3	Naloga: izdelava sušene klobase	52
3.9.4	Viri	52
4	SENZORIČNA ANALIZA MESNIH IZDELKOV, OBDELAVA REZULTATOV in INTERPRETACIJA	54
4.1	UVOD	54
4.2	CILJI	54
4.3	MATERIAL	54
4.4	NAČRT DELA	54
4.4.1	Deskriptivni test	55
4.4.2	Sejemsko ocenjevanje	56
4.5	OBDELAVA PODATKOV	56
4.6	REZULTATI	57
4.6.1	Viri	59
5	DOLOČANJE NaCl IN REZIDUALNIH NITRITOV V MESNIH IZDELKIH	60
5.1	UVOD	60
5.2	DOLOČANJE VSEBNOSTI NATRIJEVEGA KLORIDA PO VOLHARDU	61
5.3	DOLOČANJE VSEBNOSTI NITRITOV	62
5.3.1	Viri	63
6	POMEMBNEJŠI PREDPISI S PODROČJA MESNO-PREDELOVALNE INDUSTRIJE	64

1 ADITIVI, DODATNE SESTAVINE IN ZAČIMBE V MESNI INDUSTRIJI

1.1 ADITIVI IN DODATNE SESTAVINE

Aditivi so snovi, ki jih živilom dodajamo z namenom, da bi jim izboljšali nekatere lastnosti ali da bi dosegli določene tehnološke ali druge učinke. Kakovost aditivov in njihovo uporabo v živilskih izdelkih v republiki Sloveniji predpisuje Pravilnik o aditivih za živila (2004).

Zelo pogosta **dodatna sestavina** v mesno-predelovalni industriji je **voda** (tekoča ali v obliki ledu). Pravilnik o aditivih za živila je ne omenja (**ni aditiv**), Pravilnik o splošnem označevanju predpakiranih živil (2000) pa zahteva navedbo dodane vode v deklaracijah za predpakirana živila, če vsebnost dodane vode presega 5 % mase končnega živila.

Najpogostejša dodatna sestavina v mesni industriji pa je **kuhinjska sol** (NaCl). Deluje kot ojačevalec arome, izdelkom daje zaželen slan okus, izboljša tehnološke lastnosti nadeva (poveča sposobnost za vezanje vode (SVV), izboljša emulgivno in povezovalno sposobnost miofibrilarnih beljakovin) in ima protimikrobni učinek. Pravilnik o aditivih za živila NaCl ne omenja (**ni aditiv**).

1.1.1 Najpomembnejši aditivi anorganskega izvora v mesni industriji

1.1.1.1 Fosfati (E 338-E452)

Fosfati so soli fosforne (V) kisline (H_3PO_4). Pravilnik o aditivih za živila dovoljuje za mesne izdelke posamezno ali v kombinaciji uporabo fosforne kisline (E 338), Na-fosfatov (E 339), K-fosfatov (E 340), Ca-fosfatov (E 341), Mg-fosfatov (E 343), difosfatov (E 450), trifosfatov (E 451) in polifosfatov (E 452). Uporabljajo se v proizvodnji mesnih izdelkov, ki v tehnologijo izdelave vključujejo toplotno obdelavo, vendar sme po Pravilniku o aditivih za živila končni izdelek vsebovati največ do 0,5 % (do 5 g/kg) skupnih fosfatov, izraženih kot fosforjev pentoksid – P_2O_5 . V perutninskih izdelkih je dovoljena višja količina skupnih fosfatov, do 0,8 %, zaradi večje vsebnosti naravnih fosfatov v perutninskem mesu. Ločeno določanje naravno prisotnih in dodanih fosfatov je analitično problematično, z omejitvijo skupnih fosfatov pa je avtomatično omejena količina dodanih fosfatov. Količina fosfatov je omejena zaradi možnosti potvorb mesnih izdelkov, t.j. dodatka in vezave večjih količin vode. Fosfatom po eni od teorij pripisujejo škodljive zdravstvene učinke. Kalcij in fosfor sta v organizmu v določenem razmerju in če vsebuje hrana preveč fosforja in premalo kalcija, kar se dogaja pogosto, fosfor veže kalcij iz kosti in pojavi se demineralizacija kosti oz. osteoporoza. Ta teorija ni dokazana, vendar je omejitev fosfatov v smislu 'čim manj kemije v hrani' vsekakor smiselna. Večje količine fosfatov v izdelkih povzročijo poslabšanje nekaterih senzoričnih lastnosti izdelkov, kot so neprijeten milnat, trpek priokus in prečvrsta ter gumijava tekstura.

Fosfati beljakovinom povrnejo sposobnost nabrekanja in s tem povečajo SVV (boljša senzorična kakovost, večja dobit predelave), zavirajo razvoj oksidativne žarkosti, imajo antimikrobni učinek, pospešujejo razvoj barve mesa med razsoljevanjem in posredno delujejo tudi kot emulgatorji, saj povzročajo disociacijo aktomiozina na aktin in miozin (aktin in miozin sta namreč boljša emulgatorja kot aktomiozin). Na tržišču so na razpolago številni komercialni fosfatni preparati.

1.1.1.2 Nitrati (E 251-E 252)

Nitrati so soli dušikove (V) kisline (HNO_3). Dovoljena je uporaba Na-nitrata (NaNO_3 – E 251) in K-nitrata (KNO_3 – E 252) (Pravilnik o aditivih za živila, 2004; Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila, 2008).

Nitrati so pomembni v procesu oblikovanja značilne, stabilne rdeče barve razsoljenega mesa. Denitrifikacijske bakterije reducirajo nitrat do nitrita, ki se preko dušikove (III) kisline (HNO_2) razgradi do dušikovega oksida (NO), ki reagira z mioglobinom in nastane barvilo nitrozomioglobin. Med segrevanjem nitrozomioglobin preide v nitrozomiokromogen. Nitrati oblikujejo tudi aromo razsoljenega mesa in delujejo protimikrobno, vendar slabše kot nitriti. Ker je pri uporabi nitrata težje predvideti količino rezidualnega nitrita (toksičen, kancerogen) v končnem izdelku, pri razsoljevanju namesto nitrata raje uporabljajo nitrit.

Preglednica 1: Izdelki, v katerih je dovoljena uporaba Na- in K-nitrata z dovoljenimi vhodnimi količinami in dovoljenim največjim ostankom (Pravilnik o aditivih za živila, 2004; Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila, 2008).

vrsta izdelka	vhodna količina (mg/kg)	ostanek (mg/kg)*
toplotno neobdelani mesni izdelki	150	ni predpisano
določeni tradicionalni mesni izdelki, izdelani po postopku mokrega in suhega razsoljevanja ter drugi tradicionalni soljeni mesni izdelki	300 (oz. 250)	250 (oz. 10)

* ostanek izražen kot NaNO_3

1.1.1.3 Nitriti

Nitriti so soli dušikove (III) kisline (HNO_2). Dovoljena je uporaba Na-nitrita (NaNO_2 – E 250) in K-nitrita (KNO_2 – E 249) (Pravilnik o aditivih za živila, 2004; Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila, 2008). Nitriti se v živila lahko dodajajo samo v mešanici s soljo ali nadomestkom za sol.

Preglednica 2: Izdelki, v katerih je dovoljena uporaba Na- in K-nitrita z dovoljenimi vhodnimi količinami in dovoljenim največjim ostankom (Pravilnik o aditivih za živila, 2004; Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila, 2008).

vrsta izdelka	vhodna količina (mg/kg) ^x	ostanek (mg/kg)*
mesni izdelki	150	ni predpisano
sterilizirani mesni izdelki ($F_0 > 3,00$)	100	ni predpisano
določeni tradicionalni mesni izdelki, izdelani po postopku mokrega in suhega razsoljevanja ter drugi tradicionalni soljeni mesni izdelki	od 0 do 180 (odvisno od izdelka)	od 50 do 175* (odvisno od izdelka)

^x izraženo kot NaNO_2 ; * ostanek v končnem živilu, izražen kot NaNO_2

V razsoljenih mesnih izdelkih nitriti sodelujejo pri oblikovanju nitrozomioglobina oz. nitrozomiokromogena (opisano pri nitratih), ki dajeta razsoljenemu mesu in izdelkom značilno rožnato barvo. Nitriti sodelujejo tudi pri oblikovanju značilne arome razsoljenega mesa, imajo antioksidativen učinek in v večjih koncentracijah zavirajo rast nekaterih bakterij, oziroma kar je najpomembnejše, zavirajo rast bakterije *Clostridium botulinum* in tvorbo toksina botulina. Nitriti so toksični, saj povzročajo razgradnjo eritrocitov in A vitamina, ter mutageni in kancerogeni, ker z amini tvorijo kancerogene nitrozamine.

1.1.2 Najpomembnejši aditivi in dodatne sestavine organskega izvora v mesni industriji

1.1.2.1 Aditivi

Askorbinska kislina je kemijsko zelo aktivna in termolabilna. Je močan reducent, saj veže kisik in tako preprečuje oksidacijo drugih snovi, hkrati pa reducira že oksidirane spojine. Pospešuje oblikovanje nitrozomioglobina in s tem skrajša čas razsoljevanja ter omejuje pojav zelenih diskoloracij. Pravilnik o aditivih za živila (2004) dovoljuje uporabo askorbinske kisline (E 300), Na-askorbata (E

301) in Ca-askorbata (E 302) *quantum satis*, t.j. po potrebi – doziranje ni omejeno. V polkonzerviranih in konzerviranih mesnih izdelkih je dovoljena tudi uporaba izoaskorbinske (eritrobinske) kisline (E 315) in Na-izoaskorbata (Na-eritrobata – E 316), vendar je njun dodatek količinsko omejen (največja dovoljena vsebnost v končnem izdelku je 500 mg/kg, izraženo kot eritrobinska kislina).

Glukonodelta-lakton (GDL – E 575) ($C_6H_{10}O_6$) znižuje pH nadeva in s tem izdelek delno mikrobiološko stabilizira, poleg tega pa med razsoljevanjem pospešuje konverzijo mioglobina v nitrozomioglobin ter s tem pospešuje razsoljevanje. Uporablja se v proizvodnji poltrajnih in sušenih klobas. Izdelki, ki vsebujejo GDL, imajo kiselkast okus. Pravilnik o aditivih za živila (2004) doziranja GDL ne omejuje (*quantum satis*).

Glutaminska kislina ($C_5H_9NO_4$) in **glutaminati** se dodajajo v nekatere mesne izdelke, kot so mesni siri, juhe in nekatere konzerve, kot ojačevalci arome in kot nadomestki za kuhinjsko sol. Pravilnik o aditivih za živila (2004) dovoljuje posamično ali v kombinaciji uporabo glutaminske kisline (E 620), mononatrijevega glutaminata (E 621) in monokalijevega glutaminata (E 622) z največjo dovoljeno vsebnostjo v končnem izdelku do 10 g/kg.

Karagenan (E 407) je hidrokoloid, sestavljen iz sulfatiziranih linearnih polisaharidnih enot, ki ga pridobivajo iz rdečih morskih alg. Poveča SVV v izdelku, saj med toplotno obdelavo veže vodo v izdelku in po ohladitvi želira ter tako izboljša dobit med toplotno obdelavo ter teksturo izdelka. λ -karagenanu, enemu od kopolimerov v jedilnem karagenanu, pripisujejo kancerogeno delovanje. Pravilnik o aditivih za živila (2004) njegovo uporabo dovoljuje, doziranje ni omejeno.

1.1.2.2 Dodatne sestavine

Škrob je ogljikov hidrat, sestavljen iz amiloze in amilopektina v razmerju 1:4 ali 1:5. Industrijsko ga pridobivajo iz koruze, krompirja, pšenice, riža, itd. Škrob kot hidrokoloid veže oz. zamreži vodo in nata način izboljša SVV nadeva izdelkov. Dodajajo ga v nekatere konzerve, kot je mesni narezek. Po Pravilniku o aditivih za živila (2004) škrob ni aditiv in njegovo doziranje ni omejeno.

Od **mlečnih beljakovin** se v mesni industriji najpogosteje uporabljajo kazeinati, ki vežejo vodo (se hidrirajo) in maščobe ter delujejo kot emulgatorji, vendar ne pri normalnem končnem pH mesa, kot je 5,6. Na tržišču so na razpolago številni kazeinatni preparati z različnimi komercialnimi imeni. Po Pravilniku o aditivih za živila (2004) mlečne beljakovine ne spadajo med aditive, zato doziranje ni omejeno.

Krvno plazmo dobimo, če iz krvi odstranimo krvna telesca, eritrocite, levkocite in trombocite. Krvna plazma vsebuje veliko beljakovin in je dober emulgator. Dodajajo jo nekaterim konzervam iz mletega mesa. Po Pravilniku o aditivih za živila (2004) krvna plazma ni aditiv in doziranje ni omejeno.

Soja se uporablja v obliki sojine moke (vsebuje 30-50 % beljakovin), sojinega proteinskega koncentrata (vsebuje najmanj 70 % beljakovin), sojinega proteinskega izolata (vsebuje najmanj 90 % beljakovin) in teksturiranih sojinih proteinov (vsebujejo cca 50 % beljakovin in se uporabljajo kot mesni analogi). Te preparate dodajajo nadevom nekaterih klobas in mesnim sekljaninam. Soja veže vodo, rahlja in povezuje nadev, delno pa deluje tudi kot emulgator. Pri uporabi večjih količin sojinih preparatov dobi izdelek vonj in okus po stročnicah.

Želatino pridobivajo s hidrolizo kolagena iz kosti, kožic in veznega tkiva. V mesni industriji se uporablja kot želatina v prahu, ki jo pridobivajo s sušenjem in mletjem želatine, ali želatina v lističih. Zaradi velike sposobnosti želiranja lahko želatina vpije tudi do 90 % vode. Uporablja se predvsem v proizvodnji konzerv iz prašičjega mesa v kosih. Preprečuje izločanje mesnega soka, saj v obliki želeja

veže sok, ki ga meso odpusti med toplotno obdelavo, ter povezuje kose mesa v konzervi. Po Pravilniku o aditivih za živila (2004) želatina ni aditiv in njeno doziranje ni omejeno.

Sladkorji se pogosto dodajajo razsolicam v količinah 0,5 do 2 %. V izdelkih sladkor ublaži (prikrije) slan okus in izboljša aromo. Deluje tudi kot reducent pri oblikovanju barve, izdelek pa tudi zakisa in s tem mikrobiološko delno stabilizira (razgradni produkti sladkorjev so namreč kisline, kar je pomembno v proizvodnji suhih klobas). V praksi se najpogosteje uporablja dekstroza, z drugimi imeni glukoza ali grozdni sladkor. Pravilnik o aditivih za živila (2004) pa sladkorjev ne omenja.

1.2 ZAČIMBE

Začimbe so dodatne sestavine, ne spadajo med aditive in niso predmet obravnave Pravilnika o aditivih za živila (2004).

Začimbe so izdelki rastlinskega izvora značilne sestave, vonja in okusa, ki se dodajajo živilskim izdelkom zaradi izboljšanja vonja, okusa in barve, hkrati pa izboljšajo tudi prebavljivost živil, saj pospešujejo izločanje prebavnih sokov. Nekatere začimbe so tudi bakteriostatiki in antioksidanti, istočasno pa so pogosto močno kontaminirane z mikroorganizmi in na ta način vir okužbe živil. Hranilna vrednost začimb je zanemarljiva.

Začimbe pridobivajo iz različnih delov rastlin, iz korenin, skorje, listov, cvetov, plodov ali semen. Aktivne snovi v začimbah so lahko hlapne aromatične spojine (alkoholi, ketoni, etri, kisline, terpeni), ki nosilci vonja in okusa, alkaloidi in glikozidi (npr. piperin v popru, ...), ki dajejo oster in pekoč okus, ter pigmenti, kot sta klorofil in karotinoide (npr. kapsantin v rdeči papriki) in dajejo barvo. Aktivne snovi, ki so najpomembnejša sestavina začimb, predstavljajo količinsko le njihov manjši del. Začimbe vsebujejo največ ogljikovih hidratov (celuloza, škrob, sladkorji) in maščob (med maščobami sta komercialno pomembni gorčična in sezamova maščoba).

V mesno-predelovalni industriji se kot dodatek klobasam, konzervam, gotovim jedem, juham, itd. uporabljajo sledeče začimbe.

Poper (*Piper*) je seme okrogle oblike. Uporabljata se črni poper (*P. nigrum*), ki ima močnejšo aromo in beli poper (*P. album*), ki ima ostrejši okus. Črni poper je posušeno nedozorelo seme, beli poper pa je posušeno popolnoma zrelo seme. Poper vsebuje terpene (1 do 2,5 %), ki mu dajejo značilno aromo, alkaloid piperin (5 do 9 %), ki daje značilen okus, in precej škroba. Poper raste v jugovzhodni Aziji (Borneo, Sumatra, Java, Indija, Cejlon, itd.). V zadnjem času se je na trgu pojavil tudi zeleni poper, konzerviran v slanici, ki ima bolj blag okus in zelo prijetno aromo ter se uporablja pri kulinarični pripravi mesa (poprov zrezek), pri izdelavi raznih mesnih izdelkov, itd. Zeleni poper so zeleno obrani plodovi, v katerih z ustreznimi metodami preprečimo delovanje njihovih endogenih encimov. Poper se uporablja v proizvodnji nekaterih klobas, konzerv in gotovih jedi.

Paprika (*Capsicum annuum*) je plod enoletne rastline in je podolgovato-okrogle oblike. Karotinoide kapsantin in karotin ji dajeta barvo, rdečo oz. rumeno. Paprika je tudi pomemben vir vitaminov, vsebuje vitamine A, B₁, B₂, C in E. Uporablja se sveža ali pa posušena in mleta. Odvisno od vrste in komponent, ki se meljejo (cel plod ali samo posamezni deli), se proizvaja ostra, polsladka in sladka paprika. Uspeva v južni Evropi in v Ameriki. Najbolj znane so španska, madžarska in horgoška paprika. Paprika se uporablja v proizvodnji klobas, konzerv, gotovih jedi, itd.

Česen (*Allium sativum*) je iz več strokov sestavljena čebulica rastline, ki raste v Evropi in centralni Aziji. Vsebuje aminokislino aliin, ki pod vplivom delovanja encima alinaze prehaja v alicin. Alildisulfid, ki nastane iz alicina, daje česnu značilen vonj in aromo. Česen vsebuje tudi vitamin C.

Aliin z nekaterimi drugimi sestavinami deluje baktericidno. Ker vsebuje žveplove spojine, pripisujejo česnu tudi zdravilen učinek. Zaradi močnega okusa in vonja se česen dodaja samo v nekatere vrste klobas in gotovih jedi.

Čebula (*Allium cepa*) uspeva v Evropi, Ameriki in srednji Aziji. Je čebulica okrogle ali sploščene oblike, sestavljena iz debelih mesnatih listov. Vsebuje žveplove spojine in sladkorje. Odvisno od vrste ima bolj ali manj oster okus in vonj, kar je posledica vsebnosti disulfidnih eteričnih olj. Pripisujejo ji tudi zdravilen učinek. Uporablja se v proizvodnji nekaterih klobas, konzerv in gotovih jedi.

Koriander (*Coriandrum sativum*) uspeva v južni Evropi, Mali Aziji, severni Afriki, Indiji in Ameriki. Je posušeni okrogli plod premera 4 do 5 mm. Vsebuje 0,2 do 1 % eteričnih olj, kot so linalol, limonen in geraniol. Uporablja se v proizvodnji klobas in konzerv iz govejega mesa, značilen vonj po koriandru ima mortadela, v malo manjši meri tudi šunkarica.

Kumina (*Carum carvi*) – uporablja se posušeno seme (srpaste, upognjene oblike in čokoladno sive barve) rastline, ki raste v srednji Evropi. Vsebuje 3 do 7 % eteričnih olj in terpenov ter tanin. Uporablja se v proizvodnji nekaterih klobas, konzerv in gotovih jedi.

Janež (*Pimpinella anisum*) je posušeni, zrnati plod rastline, ki uspeva v srednji Evropi in na Japonskem. Vsebuje 1,5 do 4 % eteričnih olj (anetol). Uporabljajo ga v proizvodnji nekaterih klobas.

Majaron (*Origanum majorana*, *Majorana hortensis*) so posušeni in zmleti listi rastline, ki uspeva v Sredozemlju in severni Afriki. Vsebuje 3,5 % eteričnih olj ter tanin. Uporablja se v proizvodnji klobas zlasti krvavic, paštet in jetrnice, nekaterih konzerv ter gotovih jedi.

Nageljnovcove žbice (*Eugenia caryophyllata*) so posušeni cvetni popki klinčevca, ki uspeva na Malajskem arhipelagu, na Arabskem polotoku, itd. Vsebujejo do 18 % eteričnih olj (eugenol) ter tanin. Uporabljajo se v proizvodnji nekaterih klobas in konzerv.

Muškatni oreh (*Myristica fragrans*) je posušeno seme ploda, ki je podoben marelici. Uspeva v vzhodni Aziji, južni Evropi, Ameriki in Afriki. Vsebuje do 15 % eteričnih olj. Ima zelo močno aromo. Uporablja se v proizvodnji nekaterih klobas, konzerv in gotovih jedi.

Piment (*Pimenta officinalis*) je posušeni okrogel plod rastline, ki uspeva na Jamajki, v Mehiki, Braziliji, na Kubi in v Indiji. Vsebuje okrog 4 % eteričnih olj (eugenol) ter tanin. Uporablja se v proizvodnji klobas in konzerv iz govejega mesa.

Ingver (*Zingiber officinale*) je posušeni koren rastline, ki raste v jugovzhodni Aziji. Vsebuje do 3 % eteričnih olj. Uporablja se v proizvodnji nekaterih klobas.

Kardamon (*Elettaria cardamomum*) je posušeno zrelo seme rastline, ki raste v južni Aziji. Vsebuje do 8 % eteričnih olj. Uporablja se v proizvodnji klobas in konzerv iz govejega mesa.

Lovor (*Laurus nobilis*) je list (podolgovate, suličaste oblike in olivno-zelene barve) rastline, ki uspeva v Sredozemlju. Običajno se uporabljajo posušeni listi, ki so lahko tudi zmleti. Posušeni listi vsebujejo okrog 1 % eteričnih olj. Uporablja se v proizvodnji klobas, konzerv iz govejega mesa, nekaterih gotovih jedi in ribjih konzerv.

Gorčica (*Sinapis alba* – bela gorčica, *Brassica nigra* – črna ogrščica) je zrelo seme rastline bele gorčice in črne ogrščice. Obe rastlini uspevata v Evropi, Aziji, severni Afriki ter srednji in severni Ameriki. Seme

bele gorčice vsebuje poleg 30 % gorčičnega olja še glikozid sinalbin, ki pod vplivom encima mirozina in vode razpade v ostro sinalbinsko gorčično olje, to pa določa okus. Seme črne ogrščice vsebuje med drugim glikozid sinigrin, ki se razkroji v ostro alilno gorčično olje, ki draži sluznico. Črna ogrščica je ostrejša od bele gorčice. V mesni industriji se gorčica v obliki celih semen uporablja v proizvodnji nekaterih klobas in gotovih jedi.

Poleg naštetih se v mesni industriji uporabljajo še nekatere druge začimbe: **cimet, žajbelj, koromač, peteršilj, rožmarin, vanilja**, itd. **Žajbelj in rožmarin** delujeta tudi kot antioksidanta.

1.2.1 Bakteriologija začimb

Ker so začimbe rastlinskega izvora, vsebujejo nečistoče kot so zemlja, gnojila, insekti, itd., zato so pogosto močno kontaminirane z mikroorganizmi. Ker vsebujejo vodo, beljakovine in ogljikove hidrate, so hkrati tudi primeren substrat za razmnoževanje mikroorganizmov. Tako se meso in mesni izdelki ob dodatku začimb pogosto kontaminirajo z mikroorganizmi. Rešitev tega problema je v zmanjšanju začetne kontaminacije z mikroorganizmi ter v sterilizaciji začimb. Toplotna sterilizacija je sicer učinkovita, vendar za začimbe ni primerna, ker zelo poslabša osnovne lastnosti začimb. Za sterilizacijo začimb se uspešno uporabljajo nekatera kemijska sredstva v plinastem stanju (etilen-oksidi), obsevanje z UV žarki in ionizirajoče sevanje (hladna sterilizacija).

1.2.2 Skladiščenje začimb

Aktivne snovi v začimbah so fizikalno in kemijsko zelo nestabilne (izhlapevanje, oksidacija, itd.). Da bi ohranili njihove specifične lastnosti, moramo z začimbami od obiranja do uporabe pravilno ravnati. Začimbe shranjujemo v ustrezni embalaži, ki zagotavlja zaščito pred vlago, svetlobo in zračnim kisikom, v suhem, čistem in temnem prostoru.

1.2.3 Začimbni ekstrakti

Proizvodnja začimbni ekstraktov se je razvila zaradi fizikalno-kemijske nestabilnosti in kontaminiranosti začimb z mikroorganizmi. Začimbni ekstrakti, iz začimb ekstrahirane aktivne snovi, so običajno vezani na ustrezen nosilec, kot so dekstroza ali saharoza, mononatrijev glutamat, soli ali razsol.

Zadnje desetletje se v mesni industriji uporabljajo predvsem vnaprej pripravljene začimbne mešanice, pripravljene po naročilu ali pa so že tipsko pripravljene, take mešanice pripravljajo specializirana podjetja.

1.2.4 Viri

Pravilnik o aditivih za živila. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 43: 5263-5336. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila. 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 8: 545-554. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16, 17: 1540-1541. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila. 2008. Uradni list Republike Slovenije, 18, 16: 1235-1240.

2 STROJI IN OPREMA V MESNI PREDELAVI

Oprema v mesno-predelovalni industriji se deli na opremo za pridobivanje in distribucijo mesa ter opremo za predelavo mesa in distribucijo izdelkov.

2.1 OPREMA ZA PRIDOBIVANJE IN DISTRIBUCIJO MESA

Med opremo za pridobivanje in distribucijo mesa sodijo transportna sredstva tako klavnih živali (aparati za omamljanje in izkrvavitev živali, za primarno obdelavo – odiranje, garanje, eksenteracijo, razpolavljanje trupov, tehtanje trupov in hlajenje polovic) kot tudi perutnine (transportna sredstva, aparati za omamljanje in izkrvavitev, skubljenje, evisceracijo, prhanje in hlajenje). V to skupino spada tudi oprema za zorenje, razsek in pakiranje mesa.

2.1.1 Transport

Prevoz živali do klavnic je lahko kamionski ali železniški. Normativi za prevozna sredstva živih živali predpisujejo ravna, vendar ne gladka tla, zasenčenost vozila, ventilacijo, število živali na določeno površino, način vožnje, itd.

Dogon živali do klavne linije mora biti čim krajši in nenaporen, zato se uporabljajo razna dvigala, seveda če so depoji za živali in klavna linija v različnih etažah, in restrainerji, naprave pri omamljanju prašičev, ki žival bočno fiksirajo in jo premaknejo na mesto omamljanja.

Transport trupov (polovic) in mesa v klavnici in predelavi poteka z različnimi tipi transportnih tirov s kljukami, električnimi, pnevmatskimi ali hidravličnimi dvigali in vitli za dviganje omamljenih oz. izkrvavljenih živali na tire ter z vozički, transportni trakovi v razsekovalnici, cevni pnevmatskimi transporterji za konfiskate, zmlete kosti, itd.



Slika 1: Transportni tir s kljukami

2.1.2 Omamljanje in izkrvavitev živali

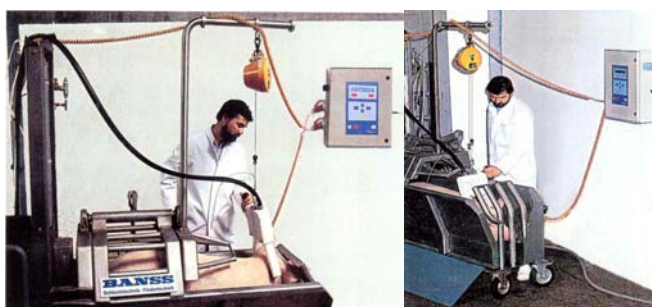
2.1.2.1 Omamljanje

Goveda se lahko omamlja mehansko s Schermerjevim aparatom ali pa z električnim tokom. Schermerjev aparat je pištola s kompresorjem, ki izstrelji jeklen klin v čelo živali na mestu, kjer je čelna kost najtanjša, to je v sečišču diagonal levo oko – desni rog in desno oko – levi rog. Klin prebije čelno kost in poškoduje center za zavest v možganih, zato se žival onesvesti. Med omamljanjem je žival fiksirana v kletki za omamljanje goved, ki ima lahko premično dno kletke in eno steno dvizno, tako da omamljena žival lahko zdrсне iz kletke.



Slika 2: Omamljanje goveda

Prašiče se lahko omamlja **električno** ali **kemično**. **Električno** se omamljajo s **kleščami** oziroma dvema elektrodama v obliki klešč. Ločimo visoko in nizko napetostno električno omamljanje. Pri nas se uporablja v glavnem nizko napetostno. Torej, uporabljajo se različne napetosti in različni časi omamljanja (npr.: 110 V/3-4 s). Priporočljivo je predhodno prhanje prašičev, ker se s tem izboljša električna prevodnost in preprečijo razni nezaželeni pojavi, kot so mišični krči, prelomi kosti in poškodbe mišičnine. Pojavnost prelomov se lahko omeji z uporabo restrainerjev, v katerih se žival med omamljanjem fiksira (slika 3). Poznana je tudi modifikacija električnega omamljanja, pri kateri se uporabi dodatna srčna elektroda, ki poveča učinkovitost omamljanja, saj se pogosto dogaja, da se prašičem ustavi srce in posledica je slabša izkrvavitev.



Slika 3: Omamljanje prašičev – električne klešče, restrainer

Kemično omamljanje se izvaja v poglobljenih komorah nižjih od nivoja tal z mešanico 25 % zraka in 75 % CO₂. V 30 sekundah se žival onesvesti. Mnenja o tem, kateri od obeh načinov omamljanja (električni ali kemični) predstavlja za prašiča večji stres, so deljena.

Po omamljanju je obvezna (žal v nekaterih klavnicah tega še ne izvajajo) elektrostimulacija trupov zaradi preprečevanja hladilne trdote mesa.

2.1.2.2 Izkrvavitev živali ročno z noži

Z izkrvavitvijo je nujno pričeti (zlasti pri prašičih) pred nastopom kloničnih krčev zaradi preprečitve točkastih krvavitev v mišicah – zlasti v šunkah. V klavnih linijah z majhnimi kapacitetami zakol poteka na klavnem mestu, zato se izkrvavitev opravi v ležečem položaju. Za govedo in prašiče se uporablja prsni vbod. V klavnih linijah z večjimi kapacitetami izkrvavitev običajno poteka v visečem položaju, lahko pa tudi v ležečem položaju zaradi manj številnih prelomov kosti. Za govedo se uporablja vratni, za prašiče pa prsni vbod. Izkrvavitev živali poteka nad bazenom za izkrvavitev. Iz bazena kri odteka v zbirne posode, od tam pa v predelavo ali uničenje. Izkrvavitev mora biti sterilna, t.j. z votlim nožem s cevjo in zbirno posodo s podtlakom, da se pospeši izkrvavitev, če želimo uporabiti krvi za človeško prehrano ali v medicinske namene.

2.1.3 Primarna obdelava trupov

2.1.3.1 Odiranje (izkoževanje) goved, redko tudi prašičev

Odiranje trupov lahko poteka **ročno z noži** ali **strojno** s cirkularnimi električnimi noži ali napravo za strojno odiranje. Cirkularni električni noži so noži v obliki dveh zobatih kolesc z elektromotorjem. Zobci na teh cirkularnih nožih so topi, zato da se zmanjša možnost zarezovanja kože. Napravo za strojno odiranje se lahko uporabi šele po ročnem odiranju nog, prsi in trebuha. Opremljena je s kljukami, na katere se pripne koža odrta z nog, sani pa drsijo v vertikalni smeri (navzgor ali navzdol) in vlečejo kožo s trupa. Ob straneh trupa delavci pomagajo z noži.

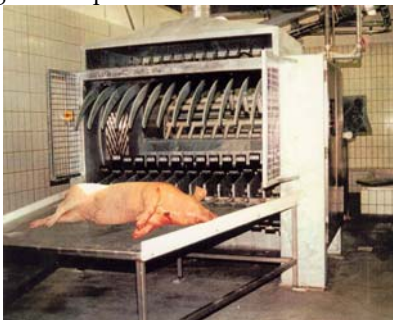


Slika 4: Odiranje govejih trupov

2.1.3.2 Garanje (razščetinjenje) prašičev

Garanje poteka v štirih stopnjah. Najprej se prašičji trupi **oparijo** v bazenih z vročo vodo, da se omehča povrhnjica. Dolžina bazena je odvisna od kapacitete klavne linije. Voda v bazenu se na temperaturo 60-65 °C segreva direktno z vbrzgavanjem pare v vodo ali indirektno z duplikatorji. Trupi so v vodi tako dolgo, da se lahko z njih ročno odstrani večina ščetin. Pomanjkljivost tega načina je nevarnost, da onesnažena voda skozi vbodno rano prodre v globino trupa ali v pljuča in posledično mikrobiološko kontaminira meso ali pljuča. Trupi pa se lahko oparijo tudi direktno z vodno paro. V

tem primeru trup potuje skozi tunel, opremljen s šobami z vodno paro. Parjenju sledi **odščetinjanje**, ročno s strgali ali s strojno napravo z dvema valjema in strgali, ki se vrtita v nasprotnih smereh. Odščetinjen trup se nato ožge v peči s plinskimi gorilniki ali gorilniki na mazut s temperaturo peči okrog 1000 °C ali pa v električnih pečeh s temperaturo zraka okoli 650 °C. Preostale ščetine se v teh pečeh sežgejo, povrhnjica odstopi, površina trupa pa se sterilizira. Ožgana povrhnjica in ščetine se nato odstranijo z električnimi strgalniki s prhami.



Slika 5: Garanje prašičjih trupov

2.1.3.3 Eksenteracija

Eksenteracija ali odpiranje prsne in trebušne votline ter odstranjevanje notranjih organov poteka običajno ročno z noži. Robotizacija omogoča tudi strojno eksenteracijo, vendar so naprave še v eksperimentalni fazi (Danish Meat Research Institute).

2.1.3.4 Razpolavljanje trupov

Razpolavljanje trupov lahko poteka ročno s sekirami, strojno z žagami, pri čemer je priporočljivo, da žago obliha hladna voda, ki jo hladi in odplakuje kostno žagovino (slika 6), ali pa robotizirano.

2.1.3.5 Tehtanje trupov

Tehtanje trupov pa poteka z elektronskimi tirnimi tehtnicami.

2.1.3.6 Hlajenje polovic (takoj po primarni obdelavi)

Meso hladimo zato, da ga obvarujemo pred kvarjenjem, ki ga povzročajo mikroorganizmi in nekateri encimi. Hlajenje polovic takoj po primarni obdelavi poteka v različnih tipih hladilnic z različnimi temperaturnimi režimi, lahko so kontinuirne ali diskontinuirne, enofazne ali večfazne, opremljene s tuneli za šok hlajenje ali pa hlajenje s sevanjem. Temperatura, relativna vlažnost in hitrost cirkulacije zraka se v teh hladilnicah uravnavajo avtomatsko.



Slika 6: Razpolavljanje govejih in prašičjih trupov

2.1.4 Zakol perutnine

Zakol perutnine poteka po posebni tehnologiji v klavnicah za perutnino. Pri tem se uporablja **transportna sredstva**, s katerimi se perutnina transportira **do klavnic** in sredstva, s katerimi poteka transport **po klavnih dvoranah**. Vozila za prevoz perutnine morajo biti opremljena s kontejnerji za perutnino. Prevoz je običajno urejen tako, da se zakol prične takoj po razkladanju. Transport v klavnih dvoranah pa je običajno avtomatiziran s transportni trakovi z lirami, na katere je perutnina obešena za noge. Za **omamljanje** se uporabljajo naprave za električno omamljanje. **Izkrvavitev** pa se izvede z vratnim rezom nad bazenom za izkrvavitev (slika 7).



Slika 7: Izkrvavitev piščancev – vratni rez

Parjenje poteka v bazenih parilnikih pri temperaturi vode 54-82 °C, pri čemer so časi zadrževanja trupov v bazenih različni. Naslednja faza je **skubljenje** in poteka s skubilniki. Po strojnem skubenju se trupi po potrebi dodatno ročno doskubijo s skubilnimi noži. **Evisceracija** običajno poteka strojno in delno ročno, sledi pa **prhanje** ali **pranje**, **hlajenje** z vodo (z ledeno vodo) ali zrakom (v tunelih), **kalibriranje** ali **razvrščanje** po masi, **kosanje** in **pakiranje**.

2.1.5 Zorenje, razsek in pakiranje mesa

V to skupino spadajo naprave oziroma stroji, kot so **komore za zorenje (kondicioniranje) mesa** oz. hladilnice z avtomatskim uravnavanjem temperature, relativne vlažnosti in hitrosti cirkulacije zraka. Temperatura v komorah za zorenje mesa je -1 °C do +2 °C, zorenje pa lahko poteka v kontrolirani

atmosferi s CO₂, ozonom ali N₂, vse pa z namenom podaljšanja obstojnosti mesa in izboljšanja kakovosti.

Pri **razseku polovic** se uporabljajo žage, ročne ali strojne, sekire in noži, ponekod pa tudi roboti. V to skupino spadajo tudi stroji za **odkoževanje slanine**, **rezanje slanine** in **mehčalniki mesa** z rotirajoči valji s tankimi rezili, ki omogočajo narezovanje mišičnih vlaken in veziva, ter **pakirni stroji** za pakiranje mesa in mesnih izdelkov. Za kratkotrajno skladiščenje se meso pakira v folije, propustne za kisik, ki omogočajo oksigenacijo mesnega barvila in oblikovanje atraktivne barve mesa, in nepropustne za vodo, ki preprečujejo izgubo mase. Za dolgotrajno skladiščenje se meso ali izdelki pakirajo v nepropustne folije. Tako pakiranje imenujemo pakiranje v modificirani atmosferi in obsega tako vakuumsko (slika 8) kot tudi pakiranje v mešanice plinov, kot so dušik, ogljikov dioksid in kisik.

Za zmrzovanje mesa se uporabljajo **zmrzovalniki**, kot so komore brez cirkulacije zraka, tuneli s cirkulacijo zraka ali ploščni zmrzovalniki. Najbolj ekonomično je zmrzovanje pri -30 °C. Za skladiščenje zmrznjenega mesa se uporabljajo posebne **komore**, v katerih se zdrži temperatura od -18 °C do -30 °C. Čim nižja je temperatura, tem daljša je potem obstojnost mesa.



Slika 8: Vakuumski pakirni stroji

2.2 OPREMA ZA PREDELAVO MESA IN DISTRIBUCIJO IZDELKOV

Opremo za predelavo mesa in distribucijo izdelkov na grobo delimo na naprave za razdevanje, soljenje in razsoljevanje, gnetenje in mešanje, polnjenje in zapiranje, prekajevanje, toplotno obdelavo, sušenje in zorenje, narezovanje in pakiranje ter specialne stroje.

2.2.1 Razdevanje mesa

Meso se razdeva na različne načine in do različnih stopenj z **noži**, **volkom** ali mesoreznico, **kutrom**, **koloidnim mlinom** ali **pretočnim kutrom**. Sekljanje so postopki, po katerih koščke mesa še vizuelno razločimo oz. pod mikroskopom pri manjših povečavah še razpoznamo mišična vlakna.

Osnovni sestavni deli **volka** so elektromotor, transportni mehanizem ali polž in mehanizem za sekljanje, sestavljen iz nožev in luknjače z odprtinami različnih premerov (0,5 do 50 in več mm). Hitrosti rotiranja polža in nožev sta lahko enaki ali različni (1 ali 2 pogona). V volku se mišična vlakna režejo, na meso pa deluje tudi sila pritiska, zato se tkivo tudi trga in mišična vlakna intenzivneje odpuščajo v soli topne miofibrilarne beljakovine.



Slika 9: Volk – naprava za mletje mesa

Kuter je stroj tako za sekljanje kot tudi homogeniziranje mesa. Homogeniziranje so postopki, po katerih delci mesa niso več vidni in zgradba mesa pod mikroskopom ni več razpoznavna. Hkrati s sekljanjem in homogeniziranjem poteka v kutru tudi mešanje nadeva. Osnovni sestavni deli kutra so elektromotor, transportni mehanizem s skledo, ki rotira v horizontalni smeri, mehanizem za sekljanje s srpastimi noži na osi nad skledo (rotirajo v vertikalni smeri) in krožnikom za praznjenje kutra.

Skleda in os z noži imata ločena pogona, hitrost nožev in skleda lahko uravnavamo. Tudi število nožev na osi lahko spreminjamo (3 do 18 – odvisno od tipa kutra). Sile, ki delujejo na meso v kutru, so manjše kot pri volku, saj se meso v kutru samo reže, sila pritiska je zanemarljiva, zgradba mišične celice se manj poškoduje. Pri vakuumskem kutru je med sekljanjem iz skleda izsesan zrak, kar zmanjša možnost kemijskih sprememb, oksidacije, in mikrobiološke kontaminacije, v masi ni zračnih mehurjev in posledično je manjša luknjičavost klobase. Pri uporabi premočnega vakuumu nadev postane zbit in izdelek gumijav. Kutri so opremljeni s termometri, s katerimi se nadzoruje temperatura nadeva med sekljanjem. Poudariti velja nevarnost pregretja mase ($>16\text{ }^{\circ}\text{C}$) kar poslabša SVV in stabilnost nadeva. Zato se med obdelavo kuter hladi ali pa se dodaja led (barjene klobase).



Slika 10: Kuter

Koloidni mlin je stroj za homogeniziranje mesa, kožic, mastnih tkiv in veziva. Pridobi se zelo fina, pastozna masa. V mlinu hkrati potekata mešanje in emulgiranje mase, npr. za hrenovke, paštete, itd. Surovine predhodno sekljamo v volku. Masa, ki jo obdelujemo v koloidnem mlinu, mora vsebovati najmanj 40 % vode ali 20 % maščob, sicer zaostaja v stroju in se pregreva. Osnovni sestavni deli koloidnega mlina so rotor, ki je prisekan izžlebljen stožec, ki se prilega v konusno odprtino statorja, stator, sprejemna posoda, iz katere potuje masa med rotor in stator in hladilni sistem, ki onemogoča pregrevanje in izboljša emulgiranje.

Pretočni kuter je stroj za homogeniziranje (paštet, omak, itd.), ki je po načinu delovanja podoben volku, saj ima propellerski nož, ki je postavljen ob luknjačo.

2.2.2 Soljenje in razsoljevanje mesa

Ločimo suho razsoljevanje (posipanje z razsolom – za suho meso, klobase, itd.), mokro razsoljevanje (potapljanje v razsolico, vbrizgavanje razsolice v meso – za prekajeno meso, poltrajne konzerve, itd.) in kombinirano razsoljevanje (vbrizgavanje razsolice in dodatno potapljanje v razsolico ali suho razsoljevanje).



Slika 11: Potapljanje mesa v razsolico, suho razsoljevanje, stroj za vbrizgavanje razsolice v kose mesa

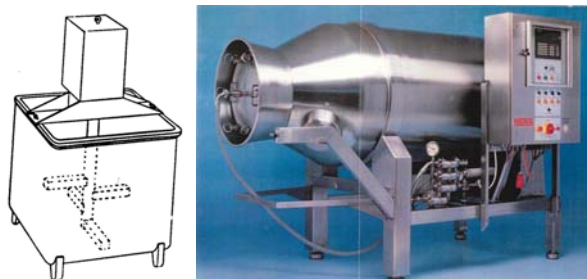
Razsolica se v kose mesa vbrizgava strojno ali ročno. Za strojno vbrizgavanje razsolice v kose mesa se uporabljajo mnogoigelni brizgalniki (pickle injector), sestavljeni iz plošče z votlimi iglami, ki v meso vbrizgavajo razsolico pod povišanim pritiskom (4-10 barov). Za ročno vbrizgavanje razsolice se uporabljajo enoigelni brizgalniki za vbrizgavanje razsolice v veno ali arterijo (šunke, jeziki, itd.). Pri ostalih načinih razsoljevanja se uporabljajo bazeni, kadi, stojala s policami, itd.

2.2.3 Gnetenje in mešanje

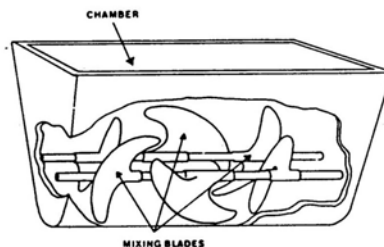
Osnovni namen gnetenja je ekstrakcija v soli topnih mišičnih beljakovin (aktomiozina), ki oblikujejo na površini kosov mesa t.i. lepak in kasneje v izdelku zlepljajo kose nadeva. Vzporedno z gnetenjem poteka tudi mešanje, ki zagotavlja homogenost nadeva.

Gnetilniki (gnetenje in mešanje) ter **mešalniki** (samo mešanje) so posode pravokotne oblike (pokrite ali odkrite) z različnim številom lopatic. Hitrosti in smeri obračanja lopatic so različne.

V vakuumskem gnetilniku potekata gnetenje in mešanje pri znižanem pritisku, kar zagotavlja intenzivnejšo ekstrakcijo beljakovin in manjšo možnost oksidacijskih sprememb. Sodobni gnetilniki in mešalniki so računalniško vodeni, tako da so faze gnetenja oz. mešanja in počivanja nadeva vnaprej programirane.



Slika 12: Gnetilnik



Slika 13: Mešalnik

2.2.4 Polnjenje in zapiranje

Polnilniki so lahko batni, rotacijski s sistemom rotirajočih lopatic, ali polžni s sistemom brezkončnih vijakov. Polnilniki so lahko opremljeni z dodatno napravo za frkanje hrenovk ali za sponkanje klobas (»klip« naprave), lahko imajo tudi dodatek za porcioniranje mase, vendar pa je pogoj uporaba umetnih ovitkov standardnih dimenzij. Polnilniki so lahko opremljeni tudi z vakuumsko črpalko, ki zagotavlja manjšo luknjičavost nadeva, vendar pa lahko klobase pri prevelikem vakuumu postanejo zbite in gumijave.

Zapiralniki za zapiranje pločevink oblikujejo in zatesnijo krožni zgib pločevinke in so lahko opremljeni tudi z vakuumsko črpalko.



Slika 14: Polnilnik z dodatkom za frkanje hrenovk

2.2.5 Prekajevanje mesa in klobas

Pri tem ločimo naprave za proizvodnjo dima in naprave za prekajevanje.

Naprave za proizvodnjo dima so lahko kar **odprta kurišča**, ki predstavljajo najstarejši način pridobivanja dima, ker pa je nehygieničen in daje dim spremenljive sestave, se opušča, in **dimni generatorji**. Dimni generatorji so lahko **tlilni** (tlenje žagovine na električni plošči), **torni oz. frikcijski** (trenje lesa in vrtečega se bobna s hrapavo površino), **parni** (žagovina se uvaja v segreto zmes pare in zraka) ali **fluidizacijski** (fluidizacija žagovine v toku zelo vročega zraka, ki se v mesni industriji ni obnesel).

V napravah za prekajevanje se dim iz naprav za pridobivanje dima uvaja v **prekajevalne komore** (diskontinuiren postopek prekajevanja), **prekajevalne tunele** (kontinuiren postopek) ali **prekajevalne stolpe** (kontinuiren postopek). Novejši postopek je **elektrostatično prekajevanje**, kjer se dim v električnem polju visoke napetosti med dvema elektrodama električno nabije (+), mesni izdelek je vezan na (-) pol, delci dima se nato zaletavajo v izdelek. Ta postopek je kontinuiran, poteka v treh fazah. V tunelu se površina izdelka osuši, v celici se odimi, v zadnjem tunelu pa poteka toplotna obdelava izdelka. Postopek je učinkovit in hiter, vendar drag.



Slika 15: Prekajevalna komora

Popularen je postal tudi postopek **prepajanja izdelkov s preparati dima**, ko se **preparat tekočega dima** oz. prečiščen kondenzat dima razpršuje po izdelkih ali se izdelki potapljajo v preparat ali pa se preparat uvaja že v sekljanine. Prednost postopka je v tem, da so iz preparata tekočega dima določene škodljive sestavine odstranjene. Izdelki se lahko prepajajo tudi s **preparati posameznih frakcij dima**, ki so raztopljene v olju ali masti, ali pa z **trdnimi preparati dima**, ko je dim vezan na začimbe, sol ali dekstrozo.

2.2.6 Toplotna obdelava izdelkov

Naprave za toplotno obdelavo izdelkov so **pasterizatorji** in **sterilizatorji** za poltrajne in trajne konzerve. Oboji so lahko kontinuirni ali diskontinuirni, horizontalni, vertikalni ali rotirajoči, obstajajo tudi mikrovalovni. V skupino teh naprav sodijo tudi **naprave za hladno sterilizacijo** z ionizirajočim sevanjem z rentgenski ali gama-žarki, **kotli za kuhanje izdelkov**, **komore za toplotno obdelavo z aplikacijo pare** ter **komore za kombinirano prekajevanje in toplotno obdelavo**, kjer se lahko vrši zaporedna aplikacija vročega dima in pare.



Slika 16: Baterija komor za prekajevanje, toplotno obdelavo in hlajenje izdelkov

2.2.7 Sušenje in zorenje klobas in mesa

V to skupino spadajo **sušilnice** oz. **zorilnice z naravno klimo**, **sušilnice** (zorilnice) z **umetno** (računalniško programirano in vodeno) **klimo** (temperatura, relativna vlažnost, hitrost cirkulacije zraka) in **sušilnice** (zorilnice) s **kombinirano naravno-umetno klimo**.

2.2.8 Narezovanje in pakiranje izdelkov

V skupino naprav za narezovanje in pakiranje izdelkov spadajo **stroji za izkoščevanje pršuta**, **narezovalni stroji za izdelke**, ki rezine tudi zlagajo, in **pakirni stroji** (že omenjeni).

2.2.9 Specialni stroji

Separatorji za pridobivanje strojno odkoščenega mesa kot surovino uporabljajo kosti po ročnem odstranjevanju mesa ali kose perutnine, ki niso zanimivi za prodajo (vratovi, hrbti). Poznamo dva **osnovna principa** delovanja teh strojev. Pri prvem polž potiska zmlete kosti skozi cilinder z majhnimi odprtinami na obodu. Zaradi velikega pritiska se mehki deli (meso, kostni mozeg) izrivajo skozi odprtine na obodu in pridobimo strojno odkoščeno meso ali SOM. Kosti polž potiska iz stroja. Postopek je kontinuiren. Pri drugem načinu bat potiska cele kosti v cilindrično celico stiskalnice, kosti se delno drobijo. Zaradi visokega pritiska (cca 200 bar) se mehki deli ločujejo od kosti in prehajajo skozi majhne odprtine v stenah. Kosti se avtomatsko praznijo, nato spet sledi polnjenje. Postopek je diskontinuiran.

SOM (strojno odkoščeno meso) je zelo razširjena surovina v mesno-predelovalni industriji in ima specifične lastnosti. Je mikrobiološko je slabše obstojno, zato ga po pridobivanju takoj porabimo ali pa zmrzujemo. Ima tudi spremenjeno sestavo, saj vsebuje več maščob (kostni mozeg, koža perutnine) in je zato bolj podvrženo oksidacijskim procesom. Vsebuje tudi več mineralov zaradi zdrobljenih kosti.

Stroji za kosmičenje mesa služijo za preoblikovanje trših kosov mesa oziroma mesa z večjo količino veziva v mehkejšo koso. Tako meso se imenuje preoblikovano meso ali »reconstituted meat«. Namrznjene kose mesa (cca -3 °C) stroj reže na lističe debeline 0,3-1,2 mm. Dobljena masa se nato stiska v modelih ustreznih oblik, kot so zarebrnica, zrezek, itd.

Stroji za oblikovanje sekljancev (hamburgerjev, pleskavic, itd.) so lahko v obliki celotnih linij, od mletja surovine (volk), preko priprave mase, oblikovanja sekljancev do zmrzovanja in pakiranja sekljancev.

V to skupino specialnih strojev spadajo tudi **drobilniki zmrznjenega mesa, stroji za izdelavo ledenega drobirja in stiskalnice** (preše) za oblikovanje nekaterih izdelkov (izkoščeni pršut v modelu, »mandolina« šunka, »flat« šunka, itd.).

3 IZDELAVA MESNIH IZDELKOV

3.1 UVOD

Na splošno mesnine lahko razdelimo na **mesnine iz mesa klavnih živali in divjačine** (Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, 2004), **mesnine iz perutninskega mesa** (Pravilnik o kakovosti perutninskih mesnih izdelkov, 2005), **ribje izdelke** (Pravilnik o kakovosti rib, rakov, glavonožcev, školjk in izdelkov iz njih, 2002) ter **druge izdelke in polizdelke**. Druga razvrstitev, ki upošteva Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov (2004), mesne izdelke deli v štiri osnovne skupine, pasterizirane, sterilizirane, sušene in presne mesnine. Izdelki iz **perutninskega mesa** se po Pravilniku o kakovosti perutninskih izdelkov (2005) podobno kot izdelki iz mesa klavnih živali delijo v štiri osnovne skupine: pasterizirane, sterilizirane, sušene ter presne mesnine in mesne pripravke.

Med **pasterizirane mesnine** sodijo:

1. **barjene klobase**, izdelane iz mesne emulzije in drugih sestavin živalskega izvora ter dodatnih surovin, polnjene v naravne in umetne ovitke. Posebej so opredeljene hrenovke, posebna klobasa in pariška klobasa.
2. **poltrajne klobase**, izdelane iz razdetega mesa klavnih živali, slanine, mesnega testa in drugih sestavin živalskega izvora ter dodatnih surovin. Biti morajo toplotno obdelane. Pri izdelkih, kot so tirolska salama, ljubljanska salama in šunkarica, ni dovoljena uporaba dodatnih sestavin. Za kranjsko klobaso pa je s Pravilnikom o Kranjski klobasi z zaščiteno geografsko označbo (2008) določeno geografsko območje ter način predelave in priprave za trg.
3. **hladetinaste klobase**, v katerih so mišično in maščobno tkivo, mesnine ter dodatne surovine povezani z naravno želatino, pridobljeno z vlažno toplotno obdelavo surovin z več veziva (koža, kite, tetive) ali z dodano želatino. Posebej sta opredeljeni tlačenska in žolca.
4. **kuhane klobase**, izdelane iz kuhanega mesa, drobovine, kožic, dodatnih surovin in aditivov (soljene ali razsoljene). Stopnja razdetosti nadeva je lahko groba do povsem homogena. Nadev za klobase se polni v naravne ali umetne ovitke in kuha (pasterizira). Posebej so opredeljeni krvavica, paštete in mesni sir.
5. **prekajeno meso**, izdelano s soljenjem ali razsoljevanjem večjih (integralnih) kosov mesa, vročim prekajevanjem in je lahko tudi dodatno toplotno obdelano. Izdelek je pripravljen za uživanje ali pa ga je potrebno pred serviranjem toplotno obdelati, kar mora biti na izdelku jasno označeno. Posebej so opredeljeni prekajena šunka, prekajeno pleče, prekajeni hrbet, prekajena krača in hamburška slanina.
6. **konzervirano meso**, ki je izdelano iz celih (integralnih) kosov brez kosti, s pripadajočo kožo in podkožno mastnino ali brez njih, ali iz zrezanega mesa, mastnega tkiva, kože, drobovine, dodatnih sestavin, začimb in aditivov. Meso je razsoljeno, gneteno (masirano), lahko je tudi zmerno hladno ali toplo dimljeno. Izdelki so toplotno obdelani (pasterizirani) z vlažnimi ali suhimi postopki v posebnih kalupih (ter po toplotni obdelavi prepakirani) ali pa direktno v hermetično zaprti embalaži ali ovitkih. Posebej je opredeljeno meso iz tunke.

Ime izdelka mora odgovarjati vrsti in uporabljenemu kosu mesa, npr. kot kuhana ali pečena »šunka« (ali »pršut«) se lahko poimenuje samo izdelek iz prašičjega stegna in podobno za vse ostale izdelke.

Glede na uporabljene dodatne sestavine in aditive se konzervirano meso v kosih lahko označi kot ekstra kakovostni razred, I. kakovostni razred ali II. kakovostni razred.

Izdelki ekstra kakovostnega razreda so izdelki, proizvedeni iz celih (integralnih) kosov svežega mesa (nezmrzjenega) brez dodanih sredstev za vezanje vode, ojačevalcev arome, proteinskih hidrolizatov in drugih dodatnih sestavin. Lahko se uporabi do 0,5 % sladkorjev. V mesnem delu

izdelka (brez kože, podkožne maščobe) mora biti mišičnih beljakovin najmanj 16 % in vode največ 76 %. Poleg navedenih surovin se lahko uporablja še:

- voda, juha, razsol(ica) – ob upoštevanju skupne vode v izdelku,
- dišave, začimbe, vino, liker, aditiv, dim, ekstrakt dima,
- sol, nitritna sol do 2 % (ali kombinacija nitritne soli do 1,7 % in nitrata (solitra) do 0,02 %),
- askorbinska kislina ali Na-askorbat do 0,03 %.

Izdelki I. kakovostnega razreda so izdelki, ki so proizvedeni iz celih (integralnih) kosov mesa ali iz razrezanega mesa brez mesnega testa. V končnem izdelku (v mesnem delu) mora biti vsebnost mesnih beljakovin najmanj 12 %. Dovoljene so naslednje dodatne sestavine in aditivi:

- voda, juha, razsol(ica) – ob upoštevanju skupne vode v izdelku,
- dišave, začimbe, vino, liker, aditiv, dim, ekstrakt dima,
- sol, sladkorji,
- nitritna sol do 2 % (ali kombinacija nitritne soli do 1,7 % in nitrata (solitra) do 0,02 %),
- askorbinska kislina ali Na-askorbat do 0,03 %,
- beljakovinski preparati,
- želatina (prehranska, živilska) po potrebi, do največ 0,2 %,
- fosfati in alkalni polifosfati do največ 0,3 %,
- ojačevalci okusa v potrebni količini.

Izdelki, ki ne ustrezajo ekstra in I. kakovostnemu razredu, se lahko razvrstijo v II. kakovostni razred. Ime (naziv) izdelka II. kakovostnega razreda se lahko poimenuje po anatomskemu delu (npr. šunka, pleče...), če je izdelan iz imenovanih prepoznavnih integralnih kosov.

7. **mast in maščobni izdelki**, kot so domača svinjska mast, ocvirkova mast, ocvirki, zaseka in maščobni namaz.

Med **sterilizirane mesnine** sodijo mesni izdelki, ki so polnjeni v neprodušno zaprto embalažo iz bele pločevine, aluminija, stekla in plastike, oziroma drugega embalažnega materiala, konzervirani s postopkom sterilizacije ($T_s > 100$ °C) in so komercialno sterilni ter dolgo obstojni (več let) v nekondicioniranih pogojih shranjevanja in distribucije. Posebej so opredeljene paštete.

Med **sušene mesnine** sodijo mesni izdelki, narejeni iz integralnih kosov soljenega ali razsoljenega mesa, ali razdetega mesa, hladno dimljenega ali nedimljenega ter sušenega in zorenega do stopnje, primerne za uživanje brez predhodne toplotne obdelave mesa.

1. **Sušeno meso** je izdelek, proizveden iz integralnih kosov soljenega ali razsoljenega mesa, hladno dimljenega ali nedimljenega ter sušenega in zorenega do stopnje, primerne za uživanje brez predhodne toplotne obdelave. Sušeno meso je lahko iz mesa klavnih živali in divjadi s kostmi ali brez in s kožo ali brez. Aktivnost vode (a_w) izdelka ne sme biti višja od 0,93. Posebej so predeljeni pršut, sušeno stegno, sušena šunka, sušeno pleče, sušena vratina, budjola, zašinek, panceta in sušena mesnata slanina.
2. **Sušene klobase** se izdelujejo iz razdetega (zmletega, sekljanega) mesa, trde slanine, dodatnih sestavin, aditivov in začimb. Nadev klobas se polni v prepustne naravne ali umetne ovitke in se jih nato suši/zori v naravnih ali klimatiziranih sušilnicah/zorilnicah. Klobase so lahko hladno dimljene ali pa brez dima in pokrite s plemenito plesnijo. Užitne so po določenem času sušenja/zorenja. Sušene klobase se po premeru končnega izdelka deli na klobase – do 36 mm, salamine – do 50 mm in salame – nad 50 mm. Sušene klobase se proizvaja kot **klasično** sušene in **hitro fermentirane**. a_w v izdelkih ne sme biti višja od 0,93. Med klasično sušenimi klobasami so posebej opredeljene zimsko salama, domača salama/klobasa in želodec, med hitro fermentiranimi pa čajna klobasa.

Presne mesnine so izdelki, ki se izdelujejo iz mesa klavnih živali in divjadi, iz celih ali razrezanih kosov ali razdetega in preoblikovanega mesa in mastnine, drobovine, dodatnih sestavin, aditivov in začimb. Izdelki so soljeni ali razsoljeni, so toplotno neobdelani (surovi) in so v prometu kot ohlajeni ali zmrznjeni. Med presne mesnine spadajo predpripravljeno meso, izdelki iz mletega mesa, presne klobase ter namazi in podobni izdelki.

Na deklaraciji za presne mesnine je potrebno označiti »presno«, ali je potrebna toplotna obdelava, vrsto uporabljenega mesa in količino uporabljenih vrst mesa, če je njihov delež manjši od 90 %. Če se pri proizvodnji presnih mesnin uporablja drobovina ali beljakovine rastlinskega ali mlečnega izvora, je njihov delež potrebno označiti. Presne mesnine se lahko proizvajajo iz ene ali več različnih vrst mesa, razen če je s tem pravilnikom drugače določeno. Posebej so opredeljeni začinjeno meso, zoreno meso, pekano meso, panirano meso, sekljanci, presne klobase, pečenica in namazi.

3.2 BARJENE KLOBASE

3.2.1 Uvod

Rdeče ali barjene klobase so ena izmed najobsežnejših in na tržišču najmočnejše zastopanih podskupin iz skupine klobas. Zgodovina barjenih klobas je dolga. Po pisnih virih je Johann Georg Lahner leta 1805 na Dunaju prvi izdelal »dunajsko klobaso«, ki so jo nato po prvotni tehnologiji proizvajali po celi Evropi. Po drugi svetovni vojni je napredek tehnologije temeljito spremenil stare načine izdelave tega izdelka. Dunajska klobasa se je preimenovala v »hrenovko« (tudi »frankfurtska klobasa«). Današnja hrenovka ni niti najmanj podobna svoji predhodnici, je pa prav gotovo ena od najpopularnejših klobas.

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) barjene klobase spadajo v skupino **pasteriziranih mesnin**. Barjene klobase so izdelki, proizvedeni iz mesne emulzije in drugih sestavin živalskega izvora ter dodatnih surovin, polnjeni v naravne in umetne ovitke (8. člen).

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov (2004) določa tudi, da je **hrenovka** izdelek, ki vsebuje najmanj 75 % mesnega testa iz govejega in prašičjega mesa in največ 25 % slanine. V mesnem testu mora biti najmanj 25 % prašičjega mesa. V nadev ni dovoljeno dodajati dodatnih sestavin. Hrenovko se lahko proizvaja tudi iz mesa drugih vrst živali v enakem razmerju mesno testo in mastnina, vendar se mora v imenu navesti vrsto živali iz katere je meso, če je tega več kot 50 % (npr. ovčja hrenovka, konjska hrenovka itd.). Ostale vrste mesa morajo biti navedene v sestavinah skladno s predpisom, ki ureja splošno označevanje predpakiranih živil. Mesno emulzijo za hrenovke se polni v ovčja tanka čreva premera od 18 do 26 mm ali kolagenske ovitke, oblikuje se v pare, vroče se jih prekadi in toplotno obdela z vlažnim postopkom. Izdelek mora vsebovati najmanj 8 % mišičnih beljakovin (brez beljakovin veziva) in največ 30 % maščob (9. člen). Posebnost perutninskih barjenih klobas je po pravilniku dovoljena manjša vsebnost maščob (20 %) (Pravilnik o kakovosti perutninskih mesnih izdelkov, 2005).

Posebna klobasa je izdelek, ki vsebuje najmanj 75 % mesnega testa iz govejega in prašičjega mesa in največ 25 % slanine. V mesnem testu mora biti najmanj 25 % prašičjega mesa. V nadev ni dovoljeno dodajati dodatnih sestavin. Posebno klobaso se lahko proizvaja tudi iz mesa drugih vrst živali v enakem razmerju mesno testo in mastnina, vendar se mora v imenu navesti vrsto živali iz katere je meso, če je tega več kot 50 % (npr. ovčja posebna klobasa, konjska posebna klobasa). Ostale vrste mesa morajo biti navedene v sestavinah skladno s predpisom, ki ureja splošno označevanje predpakiranih živil. Nadev za posebno klobaso se polni v umetne ali naravne ovitke premera nad 40 mm. Izdelek mora vsebovati najmanj 8 % mišičnih beljakovin (brez beljakovin veziva) in največ 30 % maščob (10. člen, Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov (2004)). Posebnost perutninske posebne klobase je po

pravilniku dovoljena manjša vsebnost maščob (20 %), vsebovati pa mora najmanj 9 % mesnih beljakovin (Pravilnik o kakovosti perutninskih mesnih izdelkov, 2005).

Pariška klobasa je izdelek, ki vsebuje najmanj 75 % mesnega testa iz govejega in prašičjega mesa in največ 25 % slanine. V mesnem testu mora biti najmanj 25 % prašičjega mesa. V nadev ni dovoljeno dodajati dodatnih sestavin. Pariško klobaso se lahko proizvaja tudi iz mesa drugih vrst živali v enakem razmerju mesno testo in mastnina, vendar se mora v imenu navesti vrsto živali iz katere je meso, če je tega več kot 50 % (npr. ovčja pariška klobasa, konjska pariška klobasa). Ostale vrste mesa morajo biti navedene v sestavinah skladno s predpisom, ki ureja splošno označevanje predpakiranih živil. Del uporabljene slanine mora biti trda slanina, kockana in vidna na prerezu. Nadev za pariško klobaso se polni v umetne ali naravne ovitke premera nad 60 mm. Izdelek mora vsebovati najmanj 8 % mišičnih beljakovin (brez beljakovin veziva) in največ 30 % maščob (11. člen, Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov (2004)). Perutninak pariška klobasa mora vsebovati najmanj 9 % mesnih beljakovin in največ 23 % maščob (Pravilnik o kakovosti perutninskih mesnih izdelkov, 2005).

3.2.2 Tehnologija izdelave barjenih klobas

Surovina za izdelavo barjenih klobas so meso (goveje, prašičje, konjsko, puranje, piščančje in drugo meso), čvrsto mastno tkivo (običajno slanina), voda (led), ustrezni aditivi (nitritna sol, fosfati, itd.) in začimbe ter posebni dodatki (zelenjava, sir ipd.).

Zelo kakovostno **mesno testo** (dober okus, dobra vezava dodane vode) lahko izdelamo iz **toplega mesa** takoj po zakolu, pred hlajenjem trupov. Poglavitna naravno prisotna emulgatorja v mesni emulziji sta v solni raztopini topni beljakovini aktin in še zlasti miozin. Pred nastopom rigorja mortis meso vsebuje adenozintrifosfat (ATP), ki vzdržuje obe beljakovini v disociiranem stanju. Danes v praksi mesnega testa ne izdelujemo več iz toplega mesa, saj sodobna tehnologija (stroji in aditivi) omogoča izdelavo kakovostnega mesnega testa tudi iz **ohlajenega mesa** po končani posmrtni glikolizi. Seveda pa izdelava mesnega testa iz ohlajenega mesa (močno zmanjšanje koncentracije ATP, vezava aktina in miozina v kompleks aktomiozin) zahteva dodatek emulgatorjev in sredstev za izboljšanje SVV. V industrijski proizvodnji se zato mesno testo izdeluje iz ohlajenega ali zmrznjenega mesa ob dodatku vode ali ledu in nitritne soli. Proces izdelave poteka v kutru.

Med postopkom izdelave mesnega testa, t.j. razdevanjem mesa v kutru ob dodatku vode in soli, se del miofibrilarnih beljakovin raztopi v raztopini soli, preide v sol stanje. V naslednji fazi emulgiranja se mesnemu testu v kutru doda slanina in nadaljuje razdevanje pri veliki hitrosti nožev (od 1500 do 4000 obratov v minuti). V tej fazi se maščobne celice in osvobojene kapljice masti dispergirajo po mesnem testu, ki je zelo viskozna tekočina. Topne beljakovine ovijejo maščobne kapljice in oblikujejo okrog njih membrano, ostali del miofibrilarnih beljakovin pa nabrekne in z drugimi beljakovinami mesa oblikuje t.i. matriks ali mrežo. V tem trenutku je mesna emulzija stabilizirana in nadev končan. Sodobni kutri so opremljeni s pokrovi in oblikovanje emulzije lahko poteka v vakuumu.

Membrane in matriks med kasnejšo toplotno obdelavo izdelka koagulirajo v obliki gostih neregularnih slojev in še naprej preprečujejo združevanje maščobnih kapljic in njihovo izločanje iz koagulata. Mišičnino moramo razdevati dovolj dolgo, da se raztopi dovolj beljakovin za oblikovanje membran, vendar pa predolgo emulgiranje poslabša stabilnost emulzije. Za maksimalno stabilnost emulzije se pred dodajanjem slanine priporoča najnižja temperatura mesnega testa 3 °C in najvišja 11 °C, končna temperatura emulzije pa naj bo med 10 in 16 °C. Med obdelavo v kutru se zaradi mehanskega trenja razvija toplota. Blago segrevanje mase pomaga pri osvobajanju mišičnih beljakovin in razvoju značilne barve, vendar pa temperatura mesne emulzije med izdelovanjem ne sme preseči 16 °C. Seveda pa je treba upoštevati, da ima vsak kuter lasten optimum glede trajanja emulgiranja in končne temperature za največjo stabilnost emulzije.

3.2.2.1 Dodatki in aditivi pri barjenih klobasah

Nitritna sol je homogena mešanica kuhinjske soli (NaCl) in 0,50 do 0,60 % natrijevega ali kalijevega nitrita (NaNO_2 ali KNO_2). Kuhinjska sol izboljša SVV, emulgivno in povezovalno sposobnost miofibrilarnih beljakovin, ima protimikrobni učinek, oblikuje slan okus in deluje kot ojačevalec arome. Nitrit sodeluje pri oblikovanju nitrozomioglobina oz. nitrozomiokromogena (značilna rdeča barva razsoljenega mesa in izdelkov), pri oblikovanju značilne arome razsoljenega mesa, ima antioksidativni učinek in v dovolj velikih koncentracijah deluje protimikrobno.

Emulgatorji so snovi, t.j. razne beljakovine oz. beljakovinski preparati, ki zmanjšujejo površinsko napetost in tako olajšajo oblikovanje emulzije oz. emulzijo stabilizirajo. Emulgatorje, najpogostejše beljakovinske preparate mleka ali soje, dodamo masi v kutru v fazi emulgiranja.

Fosfati beljakovinam povrnejo sposobnost nabrekanja in s tem povečajo SVV (boljša senzorična kakovost, večja dobit predelave), zavirajo razvoj oksidativne žarkosti, imajo protimikrobni učinek, pospešujejo razvoj barve med razsoljevanjem in posredno delujejo tudi kot emulgatorji, saj povzročajo disociacijo aktomiozina na aktin in miozin.

Sladkorji pospešujejo oblikovanje barve, ublažijo priokuse po soleh (grenak priokus po nitritu) in pretirano slanost ter izboljšajo aromo.

Antioksidanti (askorbinska kislina in askorbati) preprečuje oksidacijo in reducirajo že oksidirane spojine ter pospešujejo oblikovanje barve.

Na tržišču so na voljo številne komercialne mešanice naštetih aditivov. Namesto nitritne soli lahko uporabimo čisto kuhinjsko sol in mešanico aditivov za izdelavo mesnega testa, ki vsebuje poleg nitrita še fosfate, sladkorje in antioksidante. Za oblikovanje značilne arome izdelka dodamo **mešanico začimb**, ki mora biti tipična za določeno vrsto izdelka. V zadnjem času na trgu prevladujejo komercialne, vnaprej pripravljene mešanice začimb, izdelane po naročilu ali pa tipske.

Nekaterim vrstam barjenih klobas lahko dodamo tudi **druge sestavine**, npr. zelenjavo, sir, kocke mesa in slanine, ki jih predhodno zrežemo na stroju za rezanje in dodamo nadevu po končanem emulgiranju ter pri nizkih vrtiljajih kutra premešamo, da se enakomerno porazdelijo po nadevu.

3.2.2.2 Polnjenje nadeva

Nadev za barjene klobase lahko polni v nepropustne umetne ovitke, za dim propustne kolagenske in celulozne ovitke ali naravne ovitke (ovčja čreva...). Nadev se polni v ovitke s polnilniki, ki so lahko vakumski, kar zmanjša luknjičavost končnega izdelka. Sledi oblikovanje hrenovk in safalad, ki je lahko ročno ali strojno. Posebne, pariške in druge barjene klobase se polnijo v že oblikovane plisirane ovitke. Po predhodni nastavitvi parametrov, kot je volumen polnjenja, polnilnik samodejno napolni ovitek. V naslednji fazi polnjenja zapiralnik izdelek zaklipa, t.j. zapre s sponko – klipom na začetku in koncu klobase, doda zanko za obešanje ter ovitek odreže. Napolnjene ovitke se ročno obesi na palice na vozičkih in odpelje v komore za toplotno obdelavo.

3.2.2.3 Toplotna obdelava

Toplotna obdelava mora izdelkom zagotoviti mikrobiološko stabilnost in optimalno senzorično kakovost, barvo, vonj, aromo in teksturo.

Za barjene klobase v propustnih umetnih in naravnih ovitkih (hrenovka, safalada, hot dog, itd.) se uporablja kombiniran postopek toplotne obdelave (sušenje, dimljenje, kuhanje v pari oz. barjenje) v

kombiniranih komorah za toplotno obdelavo. Prva faza tega postopka je sušenje izdelka (dim se slabo prijema na vlažen ovitek), ki poteka v komori pri temperaturi 50 do 58 °C, nizki relativni vlažnosti in ob intenzivnem kroženju zraka. V fazi sušenja poteče tudi oblikovanje barve. Med fazo dimljenja (dim se proizvaja v dimnem generatorju in uvaja v komoro) se poveša vlažnost (vodna para je transportno sredstvo za dimne substance), temperatura komore pa je 58 °C. Čas dimljenja je 5 do 10 minut, kar zadostuje, da se oblikujeta značilna barva površine ter tipična in primerno intenzivna aroma po dimu. Med fazo barjenja, ko se v komoro uvaja paro, je potrebno povešati temperaturo komore na 78 °C, izdelek pa se mora toplotno obdelati do končne središčne temperature 70 do 72 °C.

Barjene klobase v nepropustnih ovitkih (posebna, pariška klobasa, itd.) se v industrijski proizvodnji toplotno obdelujejo s postopkom kuhanja v pari (barjenja) v komorah za toplotno obdelavo. Proces barjenja mora biti pod nadzorom zaradi oblikovanja barve. V prvi fazi (takoj po polnjenju) naj izdelki počivajo 45 do 90 minut pri temperaturi 50 do 55 °C zaradi oblikovanja značilne rdeče barve razsoljenega mesa (delovanje nitritne soli na pigment mesa mioglobin). Temperatura v tem času ne sme biti previsoka, da ne bi prišlo do koagulacije beljakovin v nadevu, kar bi preprečilo oblikovanje barve. V naslednji fazi se temperatura komore poveša na 75 do 78 °C, čas barjenja pa je odvisen od debeline klobas. Po zaključku barjenja mora izdelek v središču doseči temperaturo 70 do 72 °C. Posebnost spet predstavljajo perutninske barjene klobase, ki jih je potrebno toplotno obdelati do višje središčne temperature, običajno do 82 °C.

3.2.2.4 Hlajenje, pakiranje in skladiščenje

Barjene klobase je po toplotni obdelavi potrebno čim hitreje ohladiti. Klobase, ki so polnjene v naravne ali kolagenske ovitke, se ne smejo zasušiti, kar se zagotovi z ustrežno relativno vlažnostjo zraka v hladilnici. Barjene klobase je potrebno skladiščiti pri temperaturi pod 10 °C, enaki pogoji neprekinjene hladne verige pa morajo biti zagotovljeni tudi med transportom in prodajo.

Hrenovke in druge izdelke, polnjene v propustne ovitke, se običajno vakuumsko pakira, s čemer se zagotovi daljša obstojnost, prepreči izsuševanje ter zagotovita obstojnejša aroma in barva izdelka. Barjene klobase namenjene za skladiščenje in transport je potrebno zapakirati v nepropustne ovitke, vakuumsko pakirane izdelke pa zložiti v kartonsko embalažo.

3.2.3 Senzorične lastnosti barjenih klobas

Barjene klobase se običajno uživajo hladne v obliki narezkov, izjemi sta le hrenovka in safalada, ki se pred uživanjem praviloma pogrejeta.

Osnovne lastnosti barjenih klobas, ki določajo njihovo senzorično kakovost, so zunanji izgled, sestava in izgled prereza, barva prereza, tekstura, vonj in aroma.

3.2.3.1 Zunanji izgled

Ko porabnik prvič kupuje nek izdelek, na njegovo odločitev o nakupu poleg cene vpliva predvsem zunanji izgled, na odločitev o nadaljnjih nakupih te mesnine istega proizvajalca pa seveda odločilno vplivajo tudi ostale senzorične lastnosti. Zunanji izgled klobase mora biti atraktiven in brez napak. Napake, ki se lahko pojavljajo pri tej lastnosti, so zelo različne.

Proizvajalec **velikost klobase** po lastni presoji prilagaja željam tržišča, zato pri večini barjenih klobas o napakah v velikosti ne moremo govoriti. Izjemi sta hrenovka in safalada, ki se običajno prodajata v parih. Polovice parov so pogosto različno dolge, kar ni v prid zunanjemu izgledu. Večkrat pa se pojavljajo **napake v obliki**: deformacije ob zaključkih klobas zaradi nepravilnega polnjenja, deformacije klobas zaradi prevelikega vakuumu pri pakiranju v nepropustne folije, itd. V zadnjem

desetletju se v prodaji redko pojavljajo klobase s poškodovanimi ali celo počenimi ovitki, na hrenovkah brez ovitkov (med toplotno obdelavo so napolnjene v celulozne ovitke) pa je rez, ki ga naredi stroj ob snemanju ovitka, včasih preglobok in moteč. Zelo pogoste so **napake v zaključkih** klobas, ostanki ovitka na zaključkih so predolgi ali prekratki, grdo odrezani in vsebujejo ostanke nadeva, kar predstavlja dobro gojišče za mikroorganizme.

Pri klobasah, polnjenih v naravne in užitne kolagenske ovitke, ki so v procesu toplotne obdelave tudi dimljene (hrenovke, safalade, itd.), se pogosto pojavljajo tudi **napake v barvi**. Barva dimljenih barjenih klobas je rjavo-rdečkasta, zaradi nepravilnega dimljenja pa je odtenek barve lahko netipičen, pretemen pri prekomernem oz. presvetel pri premalo intenzivnem dimljenju. Siv odtenek površine je lahko posledica prekratkega časa počivanja klobas pred toplotno obdelavo (prekratek čas delovanja nitritne oz. nitratne soli za razvoj značilne barve). Površina dimljenih klobas je lahko tudi lisast zaradi vlažne ali mastne površine ovitkov ter dotikanja klobas med procesom dimljenja, itd. Redkeje se na površini barjenih klobas pojavljajo druge diskoloracije, kot je mestoma umazan ovitek, itd.

Površina barjenih klobas je praviloma gladka in napeta. Nagubana površina je posledica neprimernih ovitkov ali pa nepravilnosti pri izdelavi in skladiščenju klobas (npr. nagubana površina hrenovk). Kupca odbija tudi zamaščena površina klobas, lepljiva in sluzava površina klobas v naravnih in užitnih kolagenskih ovitkih pa je posledica mikrobiološkega kvara in se pojavlja predvsem pri nepravilno ali predolgo skladiščenih klobasah (npr. vakuumsko pakirane hrenovke).

Vakuumsko pakirane barjene klobase imajo običajno v zavitku manjšo količino izceje, večje količine izceje pa predstavljajo napako izdelka. Povečana **izceja v embalaži** je lahko posledica nestabilne mesne emulzije (nepravilna receptura, nepravilnosti v izdelavi mesne emulzije v kutru), prevelikega vakuuma pri pakiranju ali pa predolgotrajnega skladiščenja klobas (s podaljševanjem časa se količina izceje v zavitku povečuje).

V senzorično lastnost zunanji izgled vključujemo tudi **zaznave pri lupljenju** klobas: ovitek mora biti primerno povezan z nadevom, tako da ga odstranimo brez težav, lupi pa naj se enakomerno (ne v neenakomerno velikih površinah). Hudo napako izdelka predstavlja tudi **izločena maščoba ali žele** pod ovitkom, kar je običajno posledica nepravilnosti v toplotni obdelavi klobas.

3.2.3.2 Sestava in izgled prereza

Nadev barjenih klobas je koagulirana mesna emulzija, zato mora biti njihov prerez gladek (dobro razdet in homogeniziran nadev). Barjene klobase v tipu pariške vsebujejo tudi kose slanine, ki morajo biti primerne velikosti in na prerezu enakomerno razporejeni, kar velja tudi za klobase z zelenjavo, sirom in eventualnimi drugimi dodatki (enakomeren mozaik).

Redko se dogaja, da je količina slanine v pariški klobasi, ali drugih dodatkov v klobasah z dodatki, prevelika, večkrat pa so kosi slanine, sira oz. zelenjave neenakomerne velikosti ali neenakomerno razporejeni. Slanina tudi ne sme biti raztopljena. Pomembno je, da so slanina in drugi dodatki dobro povezani z nadevom oz. da ob narezovanju ne izpadajo iz rezin.



Slika 17: Neprimeren prerez (neustrezen mozaik, luknjičavost) pariške klobase

Zelo pogosta napaka barjenih klobas je **grob, nehomogen prerez** (vidni delci mesa in celo veziva), kar je posledica nezadostne obdelave v kutru. Napaka prereza barjenih klobas je tudi **luknjičavost**, ki je včasih zelo izrazita in je posledica vmešavanja zraka med razdevanjem v kutru ali pa med polnjenjem. Pri barjenih klobasah, zlasti pri hrenovkah (pogretilih), se občasno pojavlja t.i. »nestabilnost emulzije«, to je **odpuščanje tekočine** (vode in maščobe) na prerezu (prevelika količina maščobe ali dodane vode in nepravilnosti v postopku izdelave mesne emulzije).



Slika 18: Neprimeren (nehomogen, luknjičav; zgoraj) in primerno homogen (spodaj) prerez hrenovke



Slika 19: Nehomogen, luknjičav in nestabilen prerez posebne klobase

3.2.3.3 Barva prereza

Barva prereza barjenih klobas je odvisna predvsem od vrste uporabljenega mesa in od delovanja nitritne oz. nitratne soli, ki dajeta klobasam značilno, stabilno rožnato barvo. Značilna barva barjenih klobas iz govejega ali konjskega mesa je temno rožnata, klobase iz govejega mesa z dodatkom prašičjega mesa so na prerezu nekoliko bolj svetlo rožnate, še svetlejša so barjena klobase iz puranega mesa in najsvetlejša klobase iz piščančjega mesa zlasti iz mesa prsi, ki vsebuje najmanj pigmenta mioglobina.

Kosi slanine v pariški klobasi morajo biti smetanasto beli brez rumenih ali rdečkastih odtenkov, dodadana zelenjava pa naj ima prijetno, svežo barvo.

Včasih, vendar redko, je odtenek barve prereza izrazito pretemen ali presvetel, prav tako redko pa se na prerezu barjenih klobas pojavlja temnejši rob pod ovitkom (nepravilnosti v toplotni obdelavi ali skladiščenju) ali **diskoloracije** (npr. sive lise, ki pomenijo nezadostno razvito barvo zaradi delovanja nitritne oz. nitratne soli). Večkrat pa se zgodi, da je barva na prerezu neenakomerna oz. lisasta (mešanje svetlejših in temnejših odtenkov), kar je običajno posledica nezadostno očiščenega polnilnika pred začetkom polnjenja izdelka (ostanek mase prejšnje polnitve).

3.2.3.4 Tekstura

Prvi vtis o teksturi dobimo že **med narezovanjem** klobase, naslednje pa pri otipu, pri prvem ugrizu in med nadaljnjim žvečenjem. Klobasa naj se reže gladko, med narezovanjem ne sme biti prečvrsta, prav tako rezine ne smejo razpadati, kosi slanine, zelenjave ali drugih dodatkov pa ne smejo izpadati iz rezin.

Pri otipu s prsti naj bo prerez klobase gladek, groba površina s koščki nerazdetega mesa, veziva, ali celo hrustancev in kosti, ki jo zaznavamo tudi med žvečenjem, je moteča. Rezine barjenih klobas iz

strojno odkoščenega mesa (zlasti perutninske) so na otip in med žvečenjem pogosto »peskave« (drobni delci kosti v nadevu).

Tekstura **pri prvem ugrizu in med žvečenjem** naj bo prijetna, ne prečvrsta oz. gumijava (prevelika količina dodanih fosfatov, premalo dodane vode ali maščobe, prevelik vakuum med razdevanjem v kutru in med polnjenjem, itd.), prav tako pa ne premehka oz. drobljiva in razpadajoča. Če ima klobasa zasušen rob ali če so ovitki pri hrenovkah prečvrsti, je ta napaka zaznavna tudi med žvečenjem. Tako teksturo poimenujemo kot neenakomerno oziroma rob je prečvrst glede na mehkejšo notranjost. **Občutek sočnosti** v ustih naj bo prijeten, klobasa naj ne bo ne presuha ne preveč vlažna, prav tako pa ne mastna (prevelika količina maščobe ali neprimerna maščoba, npr. mehka slanina), oljava (nestabilna emulzija, prevelika količina maščobe) ali lepljiva. Napaka v teksturi je tudi **občutek obloženosti ust z maščobo** po žvečenju.

3.2.3.5 Vonj

Vonj barjenih klobas je bolj ali manj tipičen za posamezne vrste klobas oz. za njihovo sestavo. Vonj naj bo prijeten, tipičen za uporabljeno vrsto mesa in začimbe, hkrati pa tudi harmoničen (uravnoteženo in primerno intenzivno zaznavanje uporabljenih začimb).

Razmeroma pogosta napaka vonja je premalo intenzivna, premočna ali pa enostranska začinjenost (ena od začimb izstopa), redkeje pa se v vonju pojavljajo napake, kot so tuji vonji po žarkem, po ribah, po ovitku, po kožicah, po plesnivem, kiselkast ali gniloben vonj (kvar) ter spolni zadah. Pri izdelkih, ki se v procesu izdelave tudi dimijo (npr. hrenovke), je razmeroma pogosta napaka preveč intenziven vonj po dimu.

3.2.3.6 Aroma

Aromo bi lahko definirali kot kombinacijo okusa in vonja, ki ju zaznavamo v ustih med žvečenjem (oz. tik pred požiranjem). Podobno kot vonj mora biti tudi aroma prijetna in značilna za posamezne vrste klobas (uporabljena vrsta mesa in začimb) ter harmonična.

Tudi pri aromi se kot napaka pojavlja premalo ali preveč intenzivna ter enostranska začinjenost, redkeje pa različni priokusi (grenak priokus, priokus po ovitku, kožicah, ribah, po žarkem, plesnivem, po starem, po pokvarjenem, kisel priokus, itd.). Napaka premočno prekajenih hrenovk je preveč intenzivna aroma po dimu, zaradi prevelike količine dodanih fosfatov pa se pogosto pojavi astringenten, trpek ali kovinski priokus. V sklopu te lastnosti ocenjujemo tudi **slanost**, ki je bila v preteklosti pri mnogih izdelkih občutno prevelika, v zadnjih letih pa je večina barjenih klobas primerno slana (le v izjemnih primerih premalo slana).

3.2.4 Viri

Pipan V. 2002. Barjene klobase. Meso in mesnine, 3, 1: 13-16.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.

Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

Pravilnik o Kranjski klobasi z zaščiteno geografsko označbo. 2008. Uradni list Republike Slovenije, 18, 29: 2715-2715.

Pravilnik o splošnem označevanju predpakiranih živil. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 50: 6751-6756. Popravek o splošnem označevanju predpakiranih živil. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 58: 7549-7549.

Rajar A. 2001. Kuhinjska sol v predelavi mesa. Meso in mesnine, 2, 2: 34-35.

Rajar A. 2002. Senzorične lastnosti mesnih izdelkov. Meso in mesnine, 3, 1: 50-53.

3.3 POLTRAJNE KLOBASE

3.3.1 Uvod

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) poltrajne klobase spadajo v skupino **pasteriziranih mesnin**. Poltrajna klobasa je izdelek iz razdetega mesa klavnih živali, slanine, mesnega testa in drugih sestavin živalskega izvora ter dodatnih surovin. Izdelek mora biti toplotno obdelan. Pri izdelkih, ki so posamično navedeni, ni dovoljena uporaba dodatnih sestavin (12. člen).

Kranjska klobasa (Pravilnik o Kranjski klobasi z zaščiteno geografsko označbo, 2008; Kranjska klobasa – specifikacija, zaščita geografske označbe (ZGO), 2007) je izdelek, ki vsebuje 75-80 % razdetega prašičjega mesa, do 20-25 % trde slanine, kot začimbi sta lahko le zmlet črn poper (do 0,3 %) in dehidriran česen (do 0,3 % oziroma proporcionalni delež glede na vrsto uporabljenega česna) ter dodana nitritna sol (1,8-2,2 %). Glede na celotno maso nadeva je lahko dodano do 5 % vode. Meso se razdene na velikost 12 mm, slanina na velikost 8-10 mm. Razsoljen nadev se polni v tanka prašičja čreva premera od 32 do 34 mm, oblikuje se v pare dolžine 12 do 16 cm (teža para 200 do 250 g) ter na koncu zašpili z leseno špilo. Klobasa se vroče dimi in toplotno obdela z vlažnim postopkom do T_s 70-72 °C. Izdelek mora vsebovati najmanj 17 % skupnih beljakovin, maščob pa do 29 %.

Tirolska salama je izdelek, ki vsebuje najmanj 45 % razdetega prašičjega mesa (velikost najmanj 8 mm), 25 % trde slanine ter 30 % mesnega testa (70 % govejega ali prašičjega mesa in 30 % vode), nitritno sol in začimbe. Ni dovoljena uporaba dodatnih sestavin. Tirolska salama mora imeti tipičen okus po kumini in česnu. Polni se v umetne ovitke črne barve, premera 60 do 80 mm. Izdelek mora vsebovati najmanj 13 % mesnih beljakovin, od tega do 4 % beljakovin veziva (14. člen, Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov, 2004).

Ljubljanska salama je izdelek, narejen iz najmanj 45 % govejega mesa, 25 % trdne slanine ter 30 % mesnega testa (70 % govejega mesa in 30 % vode) ter z nitritno soljo in začimbami. Ni dovoljena uporaba dodatnih sestavin. Salama mora imeti značilen okus po začimbah, kot sta piment in ingver. Polni se v umetne ovitke rjave barve, premera 60 do 80 mm (15. člen).

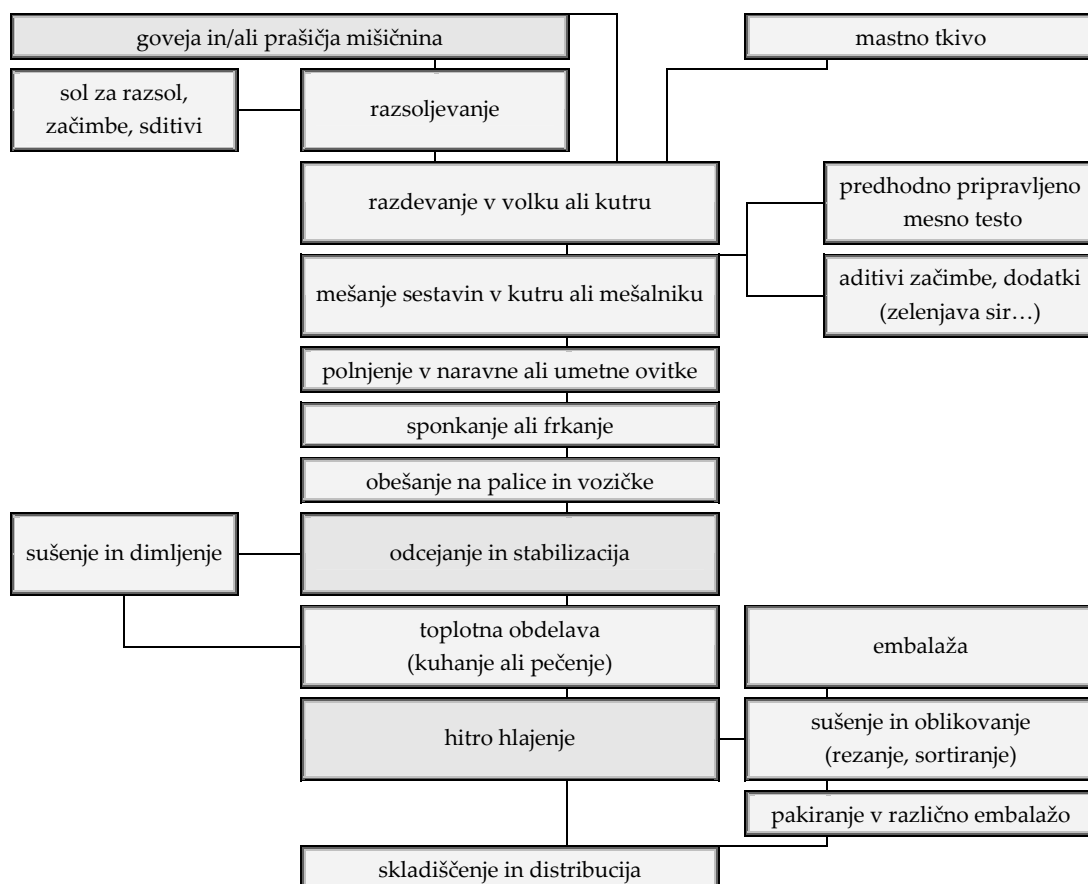
Šunkarica je izdelek, izdelan iz 80 % debelo zrezanega razsoljenega prašičjega stegna (kosi, večji od 20 mm), 10 % mesnega testa (70 % govejega mesa in 30 % vode) in 10 % trde slanine. Dodajo se ji nitritna sol ter poper in druge začimbe. Ima značilen okus po koriandru. Polni se v umetne ovitke premera 60 do 90 mm. Postopek toplotne obdelave je lahko vlažen ali suh (v kombinaciji z dimljenjem). Izdelek mora vsebovati najmanj 16 % skupnih beljakovin, od tega do 2 % beljakovin veziva (16. člen).

Poltrajne klobase, ki niso posamično navedene v Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004), se proizvajajo po proizvodnih specifikacijah. Med najbolj znanimi predstavniki poltrajnih klobas, izdelanih po proizvodnih specifikacijah, so različne vrste mortadel, krakovska salama, številne vikend in pizza klobase z dodatki zelenjave in/ali sira, slaninske klobase, navadne klobase, številne klobase za kuhanje različnih kakovosti in cen, debrecinke, idr. Vsak proizvajalec si ustvari lastno paleto izdelkov z različnimi imeni in zunanjim videzom, za katerimi se skrivajo klobase različnih okusov ter različnih kakovosti in cen.

3.3.2 Tehnologija izdelave poltrajnih klobas

Različne vrste in kategorije mesa, ki predstavljajo osnovno surovino za poltrajne klobase, se uporabljajo v zelo različnih količinskih razmerjih. V praksi to pomeni, da lahko proizvajalec za izdelavo določenih vrst poltrajnih klobas porabi tudi različne obrezine in surovino nižjih kategorij (III. in IV.), kot so npr. prašičje zaušnice, srčne mišice, okrvavljene in/ali potpludbene obrezine, ki jih ne

more porabiti v drugih izdelkih. Seveda pa najkakovostnejši izdelki v skupini poltrajnih klobas zahtevajo tudi dobro surovino, ki se za njihovo proizvodnjo običajno tudi namensko odbira.



Slika 20: Proces izdelave poltrajnih klobas

Zaradi široke palete omenjenih izdelkov in velike heterogenosti, ki se odraža tudi v samem načinu proizvodnje, je za to skupino mesnih izdelkov zelo težko sestaviti enotno shemo proizvodnih postopkov, ki bi v celoti ustrezala prav vsakemu izmed njih. Posamezni proizvajalci postopke izdelave običajno prilagodijo svojim tehnološkim možnostim, s tem je mišljena predvsem vrsta opreme, kot so volk, kuter in mešalnik.

Goveje in prašičje meso se lahko predhodno razsoli, predvsem če nadev sestavljajo bolj grobo razdeli delci (npr. šunkarica). Pri izdelkih z večjo stopnjo razdetosti mišičnine postopek predhodnega razsoljevanja ni potreben (npr. ljubljanska salama, navadna klobasa), saj so kakovostni aditivi za razsol, ki jih dodamo direktno v nadev in primerna mešalna oprema dobro zagotovilo za enakomerno razsoljenost.

Po odbiri osnovnih in pomožnih surovin sledi **razdevanje v volku ali kutru**. Prednost volka je v tem, da so delci zaradi uporabe plošč z luknjicami določene velikosti razdeli zelo enakomerno, medtem ko je razdevanje v kutru bolj ali manj prepuščeno izkušnosti mešalnega mojstra. Mišičnina in mastno tkivo se razdevata ločeno, uporabljajo se plošče, s katerimi se doseže želena velikost posameznih sestavin nadeva. Če se uporabljajo manj kakovostne surovine, je le-te potrebno razdeli na manjše delce, tako da se kljub slabši surovini zagotovi lepši in bolj enakomeren izgled prereza. Razdevanju sledi **mešanje v mešalniku ali kutru**. Dodajo se aditivi in začimbe, lahko tudi različni dodatki, kot so

zelenjava ali sir, ter določena količina predhodno pripravljenega mesnega testa, ki povezuje posamezne sestavine nadeva v enoten in enakomeren mozaik.

3.3.2.1 Aditivi in začimbe

Aditivi, ki se uporabljajo pri izdelavi poltrajnih klobas, so **nitritna sol**, **fosfati**, **sladkorji** in **antioksidanti** (askorbinska kislina in askorbati). Funkcije posameznih aditivov so opisane v poglavju Barjene klobase.

Za oblikovanje značilne arome poltrajnih klobas dodamo **mešanico začimb**, ki mora biti tipična za določeno vrsto izdelka.

3.3.2.2 Polnjenje nadeva

Mešanju sledi polnjenje v naravne ali umetne ovitke ter sponkanje ali frkanje. Frkanje, ki je lahko ročno ali avtomatsko, se uporablja pri klobasah, ki se polnijo v naravna čreva. Večina izdelkov se polni v umetne ovitke, ki jih odlikuje zelo velika raznovrstnost. Ločijo se ne le po različnih barvah in premerih, ampak tudi po različnih stopnjah propustnosti za pline, po različni elastičnosti med polnjenjem in med toplotno obdelavo, ter različni odpornosti na temperaturo. Od naravnih ovitkov se najpogosteje uporabljajo prašičja tanka čreva različnih premerov, ki so odvisni od vrste izdelka. Napolnjene klobase se nato obesijo na palice na vozičkih, kjer se določen čas odcejajo. Med odcejanjem se njihova površina bolj ali manj osuši, kar je posebej pomembno, če je izdelek polnjen v naravna čreva in se kasneje tudi dimi. V tem času se oblikuje tudi enakomerna barva nadeva, posamezne sestavine nadeva pa se stabilizirajo.

3.3.2.3 Toplotna obdelava

Poltrajne klobase so popolnoma toplotno obdelane in jih uživamo hladne v obliki narezkov, nekatere pa se pred zaužitjem pogreje, npr. izdelki v tipu kranjske klobase. Postopki in režimi toplotne obdelave poltrajnih klobas so različni. Nekateri izdelki se samo kuhajo v nepropustnih ovitkih (npr. tirolska in ljubljanska salama), drugi se tudi dimijo in barijo (kranjska klobasa) ali pa celo pečejo (šunkarica, mortadela).

Režim dimljenja in toplotne obdelave je potrebno prilagoditi lastnostim posameznega izdelka in tehnološkim zmogljivostim. Zelo težko je podati neka splošna navodila oziroma kratke recepture režimov, ki bi ustrezali vsem izdelkom, vsekakor pa moramo po zaključeni toplotni obdelavi v središču poltrajnih klobas doseči končno temperaturo 70 do 72 °C (za perutninske višjo). Temperature in časi trajanja posameznih faz dimljenja in toplotne obdelave so odvisni od številnih dejavnikov, med katerimi so najpomembnejši debelina in velikost izdelka, kakovost surovine ter tehnične kapacitete toplotnih in dimnih komor.

3.3.2.4 Hlajenje, pakiranje in skladiščenje

Po končani toplotni obdelavi je zelo pomembno, da izdelek čim prej ohladimo do središčne temperature 7 °C, kar zagotavlja njegovo stabilnost in prepreči možnost kvara zaradi prepočasnega ohlajanja (zakisanje, napihovanje izdelkov). Za hitro hlajenje se uporabljajo različni sistemi tušev s posebnimi ekonomičnimi sistemi razprševanja vode, namenske hladilne komore za hitro hlajenje različnih zmogljivosti, možno pa je tudi hlajenje izdelkov v sami toplotni komori, ki ima vgrajen dodaten sistem za hlajenje z vodo. Iz takšne komore dobimo po toplotni obdelavi že popolnoma ohlajen izdelek, ki je primeren za skladiščenje oziroma za takojšnjo distribucijo.

Poltrajne klobase se skladiščijo in distribuirajo pri temperaturi pod 10 °C. Nekatere poltrajne klobase za prodajo predpakiramo. Vakuumsko pakiranje je posebej primerno za klobase v naravnih črevih ali propustnih ovitkih, kot so npr. kranjska klobasa, navadna klobasa, različne klobase za kuhanje, krakovska salama in pečena šunkarica, saj se na ta način podaljša njihova obstojnost in prepreči nezaželeno osuševanje in plesnenje v skladiščih.

3.3.3 Najpogostejše napake pri proizvodnji poltrajnih klobas

Zeleno obarvanje nadeva se pojavlja na površinskih slojih izdelkov, razširi pa se lahko tudi po celem prerezu klobase. Lahko se pojavlja v obliki prstanov ali pa zajame samo centralni del klobase. Vzrok so predvsem specifične kemijske reakcije, ki so najpogostejše povezane z biokemijsko aktivnostjo mikroorganizmov, predvsem laktobacilov. Med fazami priprave in odbire surovin lahko pride do kontaminacije z različnimi mikroorganizmi, med katerimi so tudi laktobacili, katerih encimi katalizirajo reakcije, pri katerih se pojavljajo zelena obarvanja. Težava je v tem, da so ti encimi večinoma toplotno stabilni, tako da do omenjenih reakcij lahko prihaja tudi po toplotni obdelavi. Najboljša preventiva pri preprečevanju omenjene napake je zagotavljanje ustreznih higienskih pogojev že v posameznih fazah odbiranja in priprave surovin.



Slika 21: Tipična predstavnica poltrajnih klobas – kranjska klobasa

Vonj in okus po kislem je najpogostejše posledica nepravilnih biokemijskih procesov v mesu *post mortem* ali pa posledica delovanja mikroflore, predvsem laktobacilov.

Vzrok za **slabo povezanost nadeva** je lahko neprimerno pripravljeno mesno testo (temperatura, količina vode...), ki ima funkcijo povezovanja, ali pa prevelika količina manj kakovostne surovine s slabšo sposobnostjo zlepljanja in vezanja vode.

Izločanje maščobe pod ovitkom je najpogostejše posledica nepravilne toplotne obdelave ali pa previsokega deleža mehkega mastnega tkiva.

3.3.4 Senzorične lastnosti poltrajnih klobas

Osnovne lastnosti poltrajnih klobas, ki določajo njihovo senzorično kakovost, so zunanji izgled izdelka, sestava in izgled prereza, barva prereza, tekstura, vonj in aroma (okus).

3.3.4.1 Zunanji videz

Zunanji izgled poltrajnih klobas naj bo privlačen in brez napak. Podobno kot pri drugih mesnih izdelkih je tudi pri tej skupini klobas **velikost izdelka** prepuščena odločitvi proizvajalca, pri poltrajnih klobasah, ki se prodajajo v parih (npr. kranjska klobasa), pa je izrazito neenaka velikost polovic para moteča. Tako kot pri drugih izdelkih se tudi pri poltrajnih klobasah pojavljajo različne napake v **obliki**. Klobase so pogosto preveč napolnjene in zato ob zaključkih deformirane, redkeje pa v prodaji najdemo premalo napolnjene klobase. **Zaključki klobas** naj bodo lepo odrezani in enake velikosti, ne predolgi in ne prekratki ter čisti brez ostankov nadeva. Za kranjsko klobaso Pravilnik zahteva, naj bosta konca obeh polovic spojena s špilo. Vendar naj špila prebada samo oba zaključka ovitka, ne pa tudi konca klobase.

Površina poltrajnih klobas je, odvisno od načina toplotne obdelave in uporabljenih ovitkov, lahko gladka in napeta (nepropustni ovitki in toplotna obdelava s paro) ali pa blago nagubana (polpropustni ovitki in pečenje oz. vroče dimljenje). Površina klobas naj ne bo mastna, lepljiva in sluzava površina klobas v naravnih in užitnih kolagenskih ovitkih, ki se včasih pojavi predvsem pri vakuumsko pakiranih izdelkih (npr. izdelki v tipu kranjske ali navadne klobase), pa je znak nepravilnega ali predolgotrajnega skladiščenja (mikrobiološki kvar izdelka). Med večjimi enotami poltrajnih klobas, ki jih proizvajalec izdeluje predvsem za narezovanje v delikatesni prodaji (kupec ne vidi celega izdelka), je še vedno mogoče najti klobase s poškodovanimi in počenimi ovitki, čeprav takšni izdelki ne bi smeli v prodajo.

Ovitek poltrajnih klobas naj bo z nadevom primerno povezan, tako da ga pri lupljenju odstranimo brez težav, lupi pa naj se enakomerno (ne v neenakomerno velikih površinah). Tudi pri poltrajnih klobasah predstavljata hudo napako izdelka **izločena maščoba ali žele pod ovitkom**, kar je običajno pogojeno z nepravilnostmi v toplotni obdelavi izdelkov.

Barva umetnih nepropustnih ovitkov poltrajnih klobas je prepuščena izbiri proizvajalca, izjemi pa sta tirolska in ljubljanska salama, za kateri Pravilnik zahteva ovitke črne oz. rjave barve. Pri poltrajnih klobasah, ki se v procesu toplotne obdelave tudi dimijo (npr. izdelki v tipu kranjske klobase, navadna, slaninska, itd.), se pogosto pojavljajo tudi napake v barvi. Barva dimljenih poltrajnih klobas naj bo rjavo-rdečkasta, zaradi nepravilnega dimljenja pa je odtenek barve lahko netipičen: pretemen pri pretiranem oz. presvetel pri premalo intenzivnem dimljenju. Površina dimljenih klobas je lahko tudi lisasta (vlažna ali mastna površina ovitkov ter dotikanje klobas med procesom dimljenja itd.), mestoma umazana, redkeje pa se na površini poltrajnih klobas pojavljajo druge diskoloracije.

3.3.4.2 Sestava in izgled prereza

Mnogi izdelki iz skupine poltrajnih klobas (šunkarica, tirolska salama, kranjska in slaninska klobasa, ljubljanska salama, mortadela) imajo značilen izgled prereza oz. značilen **mozaik**, to pomeni koščke mesa in slanine določene velikosti, ki so povezani z mesnim testom. Tako je npr. za šunkarico značilen zelo grob mozaik (kosi mesa in slanine velikosti 1-2 cm), za kranjsko in slaninsko klobaso nekoliko manjši kosi mesa in/oz. slanine, za tirolsko klobaso še nekoliko bolj droben mozaik, še bolj drobno mletje sestavin za ljubljansko salamo in zelo fino sekljanje sestavin z večjimi kosi slanine za mortadelo. Koščki mesa in slanine naj bodo izenačene velikosti in na prerezu čim bolj enakomerno razporejeni ter primerno čvrsto povezani (kosi slanine naj ne izpadajo iz rezin).



Slika 22: Mozaik slaninske klobase

V zadnjih letih v trgovinah le izjemoma najdemo šunkarico s tipičnim mozaikom. Večina proizvajalcev namreč izdelavo tega izdelka tehnološko poenostavlja in jo izdelujejo kar iz obrezin prašičjega mesa, ki vsebujejo tudi ostanke slanine. Zato je na prerezu takšne šunkarice običajno premalo slanine, velikost kosov je neizenačena in meje med sestavinami so zabrisane (zabrisan mozaik).



Slika 23: Šunkarica z netipičnim mozaikom

Drugi izdelek iz te skupine klobas, ki po mozaiku (in pogosto tudi po vonju ter okusu) ni več primerljiv s tradicionalnim izdelkom, je tirolska salama, ki jo običajno lahko prepoznamo samo še po črnem ovitku.



Slika 24: Tirolska salama z netipičnim in neprimernim mozaikom

Pogosta napaka prereza poltrajnih klobas je **luknjičavost**, ki je včasih zelo izrazita in je posledica vmešavanja zraka med sekljanjem ali pa med polnjenjem. Videz prereza (pa tudi teksturo) poslabša tudi **prisotnost veziva**, ki je posledica uporabe slabo očiščenega mesa.



Slika 25: Mortadela z manj privlačnim mozaikom (neenakomerna velikost kosov slanine, luknjičavost)

V zadnjih letih se poltrajne klobase vedno pogosteje izdelujejo tudi v obliki manjših, družinskih enot, ki imajo ob manjši dolžini tudi manjši premer. Pri manjših enotah klobas z grobo mletim mozaikom je videz prereza pogosto manj atraktiven, saj mozaik na manjši površini ne pride v celoti do izraza, pa tudi napake so na manjšem prerezu bolj očitne.

3.3.4.3 Barva prereza

Pri izdelavi poltrajnih klobas se uporabljata nitritna oz. nitratna sol, ki oblikujeta značilno in stabilno **rožnato barvo kosov mesa in mesnega testa** v nadevu. Potrebno pa je poudariti, da se zaradi lažje kontrole koncentracije običajno uporablja nitritna sol. Odtonek rožnate barve je seveda odvisen od vrste uporabljenega mesa in je pri klobasah iz govejega ali konjskega mesa temnejši (večja vsebnost mišičnega pigmenta mioglobina), nekoliko svetlejši pri klobasah iz prašičjega mesa in najsvetlejši pri klobasah iz piščančjega mesa. Koščki **slanine** v nadevu poltrajnih klobas morajo biti **smetanasto-bele barve**, brez rumenih ali rdečkastih odtenkov.

Zelo pogosta napaka pri tej lastnosti je **neenakomerna barva koščkov mesa**, ki je posledica uporabe mišic z različno vsebnostjo mioglobina (svetle in temne mišice) ali pa uporabe mesa različnih kakovosti (npr. BMV in TČS mišičnine). Barvo prereza poslabšajo tudi kosi mesa z **mišičnimi krvavitvami**. Za lep prerez poltrajnih klobas bi bilo potrebno pri pripravi surovin meso vsaj grobo sortirati, za kar pa v proizvodnji običajno zmanjkuje časa.

Pri poltrajnih klobasah, ki se v procesu toplotne obdelave tudi dimijo (npr. izdelki v tipu kranjske klobase, navadna, letna klobasa, pečena šunkarica itd.), se na prerezu zaradi preintenzivnega dimljenja in/ali previsokih temperatur lahko pojavi **temnejši rob**, ki ne prispeva k atraktivnosti izdelka.

3.3.4.4 Tekstura

Podobno kot za druge mesne izdelke tudi za poltrajne klobase velja, da naj se režejo gladko, med narezovanjem naj ne bodo prečvrste, prav tako rezine ne smejo razpadati, kosi slanine, sira ali drugih dodatkov pa ne smejo izpadati iz rezin. Tekstura rezin med žvečenjem naj bo prijetna, ne prečvrsta oz. **gumijava** (prevelika količina dodanih fosfatov ali pa vezalcev vode, prevelik vakuum med razdevanjem in med polnjenjem, itd.), prav tako pa ne **premehka** oz. razpadajoča. Teksturo poltrajnih klobas prav gotovo zelo poslabša tudi **prisotnost veziva**, včasih pa med žvečenjem zaznamo celo košček hrustanca ali kosti. Če ima klobasa **zasušen rob**, je ta napaka zaznavna tudi med žvečenjem (neenakomerna tekstura: prečvrst rob glede na mehkejšo sredino). Občutek **sočnosti** v ustih naj bo prijeten, klobasa naj ne bo ne presuha ne preveč vlažna, prav tako pa ne mastna (prevelika količina maščobe ali neprimerna maščoba, npr. mehka slanina).

3.3.4.5 Vonj in okus

Nekatere poltrajne klobase, ki se pod istim imenom izdelujejo že desetletja (npr. kranjska klobasa, šunkarica, tirolska salama, mortadela, ljubljanska salama itd.), predstavljajo nekakšne tradicionalne izdelke, zato morajo imeti tipične senzorične lastnosti, med drugim tudi za določen izdelek **značilno vonj in okus oz. aromo**. Vonj in aroma naj bosta tipična za uporabljeno vrsto mesa (šunkarica, mortadela, tirolska salama in kranjska klobasa – prašičje meso, ljubljanska salama – goveje meso, itd), hkrati pa tudi za začimbe, ki se v določeni vrsti klobas uporabljajo tradicionalno. Pri drugih vrstah poltrajnih klobas, ki so izdelane po proizvodnih specifikacijah, ima proizvajalec pri izbiri vrste mesa in začimb proste roke, seveda pa naj bosta vonj in aroma **harmonična**, kar pomeni uravnoteženo in primerno intenzivno zaznavanje uporabljenih vrst mesa in začimb.

Razmeroma pogosta napaka vonja in arome je tudi pri poltrajnih klobasah premalo intenzivna, premočna ali pa enostranska začinjenost (ena od začimb izstopa), redkeje pa se v vonju in aromi pojavljajo napake, kot so **tuji vonji** in **priokus** po starem (zatohlem), žarkem, po ribah, po ovitku, po plesnivem, kiselkast ali gniloben vonj in priokus (kvar) ter spolni zadah. Pri izdelkih, ki se v procesu izdelave tudi dimijo (npr. izdelki v tipu kranjske klobase), se razmeroma pogosto pojavljata preveč intenzivna vonj in aroma po dimu.

V sklopu okusa ocenjujemo tudi **slanost**, ki je bila v preteklosti pri mnogih poltrajnih klobasah občutno prevelika, v zadnjih letih pa se pretirana slanost pojavlja redkeje. Le izjemoma so poltrajne klobase premalo slane.

3.3.5 Naloga: izdelava šunkarice

3.3.5.1 Sestavine

za približno 5 kg šunkarice v gramih (%):

- prašičje meso I. kategorije (stegno)	4000 (80)
- hrbtna slanina	500 (10)
- goveje meso	350 (7)
- voda	150 (3)
- nitritna sol (za mesno testo)	100 (2)
- česen-granulat	20 (0,4)
- začimbna mešanica za šunkarico (glej navodila proizvajalcev)	15 (0,3)

3.3.5.2 Postopek

Praščje meso zmelji v volku skozi luknjačo 0, goveje meso (za mesno testo) pa skozi luknjačo 3 mm. Dobro ohlajeno slanino zreži na kocke s stranico 1 cm ali v volku skozi luknjačo 0. Prenesi meso za mesno testo v mešalnik, dodaj vodo, nitritno sol in mešaj 1 minuto. Dodaj praščje meso, slanino in začimbe ter mešaj trikrat po 2 minuti z 10 minutnimi premori. Po 30-minutnem počivanju napolni maso v navlažene umetne nepropustne ovitke s premerom 90 mm. Šunkarico toplotno obdelaj v komori Fessman do središčne temperature 72 °C.

Preglednica 3: Parametri toplotne obdelave šunkarice

program 41					
korak	1	2	3	4	5
modul	kuhanje	kuhanje	kuhanje	odsesavanje pare	prhanje
čas (min)	20	20		1	10
temperatura komore (°C)	50	65	88		
središčna temperatura (°C)			70*		

Legenda: *središčna temperatura šunkarice se bo po izenačenju temperatur zunanjih in notranjih slojev dvignila na 72 °C

3.3.6 Viri

Janeš A. 2002. Poltrajne klobase. Meso in mesnine, 3, 3:13-16.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.
Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

Pravilnik o Kranjski klobasi z zaščiteno geografsko označbo. 2008. Uradni list Republike Slovenije, 18, 29: 2715-2715.

Pravilnik o splošnem označevanju predpakiranih živil. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 50: 6751-6756. Popravek o splošnem označevanju predpakiranih živil. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 58: 7549-7549.

Rajar A. 2002. Senzorične lastnosti poltrajnih klobas. Meso in mesnine, 3, 3: 42-45.

3.4 KRVAVICE

3.4.1 Uvod

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) spadajo krvavice v skupino pasteriziranih mesnin, podskupina kuhane klobase. Po 21. členu Pravilnika je krvavica kuhana klobasa, izdelana iz krvi in druge drobovine, zmletga praščjega ali govejega mesa, mastnih tkiv, ocvirkov (do 10 %), masti, juhe ali bujona, in kožic. Pri izdelavi teh klobas je dovoljeno uporabljati do 20 % belega kruha, riža, ješprena, pšena, ajde ali koruzne moke, kakor tudi do 2 % posnetega mleka v prahu, natrijevega kazeinata oziroma drugega emulgatorja. V krvavici sme biti do 20 % krvi in do 15 % kožic. Krvavica mora imeti značilen okus po majaronu, pimentu (lahko tudi po cimetu in klinčkih) in praženi čebuli. Nadev polnimo v praščja debela čreva ali goveja tanka tako, da se jih z leseno »špilo zašpili«.

3.4.2 Senzorične lastnosti krvavic

Krvavice pred uživanjem popečemo.

3.4.2.1 Zunanji izgled

Nadev za krvavice polnimo v goveja ali prašičja čreva in so zato lahko zelo nepravilnih oblik. Pomembno pa je, da sta zaključka krvavice lepo zašpiljena, da špila ne prebada klobase ampak samo črevo in da površina črev ni počena ali prebodena.

3.4.2.2 Sestava in barva prereza

Mozaik krvavic naj bo homogen. Če smo v nadev dodali kri, je barva prereza temna; če pa kuhane klobase izdelujemo brez krvi, so na prerezu svetle, vendar imajo v tem primeru drugo ime, npr. kašnate klobase, mavžli,....



Slika 26: Špiljenje krvavic

3.4.2.3 Tekstura

Tekstura krvavic naj bo prijetna in homogena. Krvavice so pogosto premalo sočne (presuhe), kar je posledica premajhne količine uporabljenih mastnih tkiv (slanina, črevna mast).

3.4.2.4 Vonj in aroma

Vonj in aroma krvavic naj bosta tipična za uporabljene surovine in začimbe. Glede na zelo različne lokalne recepture se krvavice iz različnih področij Slovenije med seboj zelo razlikujejo.

3.4.3 Naloga: izdelava krvavic

3.4.3.1 Sestavine

za 4 kg mase v gramih (%):

- prašičje glave s kožo	1400	(35)
- ješprenj:riž:kaša (1,5:1;1,5)	680	(17)
- prašičje mastne obreznine	400	(10)
- drobovina (jetra, pljuča, vranica, ledvice)	400	(10)
- kri	320	(8)
- mehka slanina	200	(5)
- ocvirki	200	(5)
- mesni bujon	400	(10)
- kuhinjska sol	48	(1,2)
- pražena čebula	200	(5,0)
- na kazeinat	80	(2,0)
- majaron	16	(0,4)
- črni mleti poper	4	(0,1)
- meta	2,0	(0,05)
- pimet	0,8	(0,02)
- cimet	0,4	(0,01)
- 10 m tankih govejih ali prašičjih debelih črev		

3.4.3.2 Postopek

Namočen ješprenj kuhaj približno 1 uro in ohladi. Riž skuhaj na pol in odcedi. Kašo kuhaj dobrih 15 minut, le toliko, da ji počí ovojnica, v sredini pa je še zrnata, nato jo odcedi in prelij z mrzlo vodo.

Glavo in drobovino skuhaj, glava naj vre, dokler meso ne odstopi od kosti (približno 2 uri). Juho precedi, meso glave loči od kosti in ga skupaj z drobovino zmelji na volku z luknjačo premera 5 mm. Mastne obrezine, slanino in zmelji (luknjača premera 5 mm) in prepraži.

V večji posodi zdrobi ješprenj, pri tem si pomagaj z vročo juho, nato dodaj kašo, riž, zmleto kuhano glavo in drobovino, kri, sol, začimbe, praženo čebulo ter vroče mastne obrezine in slanino. Po občutku dolivaj vročo juho in dobro premešaj. Maso po potrebi še dosoli in začini. Skoraj tekoč nadev napolni v prašičja debela ali goveja tanka čreva (rahló) in klobase zašpili.

Krvavice kuhaj v vodi s povrevanjem (temperatura vode pod vreliščem). Preizkus zadostne toplotne obdelave: ko klobaso prebodemó, mora iz nje priteči prozorna tekočina. Kuhane krvavice za kratek čas potopi v mrzlo vodo, da postanejo lepo gladke in se maščoba strdi, nato jih ohladi na zraku.

Krvavice se pečejo v pečici, vmes jih je potrebno večkrat obrniti, da ne popokajo. Srednje debele krvavice se pečejo približno 80 minut pri temperaturi 160 °C.

3.4.4 Viri

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.
Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

Gašperlin L., Rajar A. 2008. Tehnologija mesnin: zbirka vaj za predmet Tehnologija mesnin. 2. dopolnjena izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 102 str.

3.5 PAŠTETA

3.5.1 Uvod

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) spadajo paštete v skupino **pasteriziranih mesnin**, podskupina kuhane klobase, polnjene v naravne ali umetne ovitke ali v drugo embalažo (22. člen Pravilnika) ali v skupino **steriliziranih mesnin**, polnjene v embalažo, ki se neprodušno zapre in sterilizira (39. člen Pravilnika).

V 22. in 39. členu Pravilnika je določeno, da se kot pašteta lahko poimenuje izdelek, izdelan iz mesa, slanine ali druge maščobe živalskega ali rastlinskega izvora, bujona ali vode, drobovine (jeter), kožic, dodatnih surovin, aditivov. Stopnja razdetosti nadeva je fina in homogena.

Pri navajanju imena »jetrna pašteta« mora biti vsebnost jeter v končnem izdelku najmanj 15 %. Pašteta mora biti homogena, gladke konzistence brez vidne strukture mišičnine in mastnine, brez izločene maščobe ali želeja, mazave texture, skladnega vonja in okusa, brez zažganih in drugih arom.

Paštete so mesni izdelki, ki so tudi na slovenskem trgu razmeroma močno zastopani. V hladilnih vitrinah in na policah naših trgovin je na voljo cela paleta paštet z različno sestavo (jetrne paštete, paštete iz različnih vrst mesa) in z različnimi dodatki (z olivami, s šampinjoni, z orehi, s šunko, z brusnicami, s smetano, itd.).

Meso lahko izvira od različnih vrst živali (goveje, telečje, piščančje, puranje, gosje, divjačinsko, ribje meso, itd.), namesto slanine pa se lahko uporabi tudi rastlinske maščobe.

Osnova za izdelavo paštet je t.i. paštetna emulzija, ki se običajno izdelava v kutru, če želimo zelo fino zrnato oz. gladko pašteto (tip francoskih paštet) pa homogeniziranje in emulgiranje zaključimo v mikrokutru. Vse sestavine za pašteto (razen jeter) se pred emulgiranjem toplotno obdelajo v vodi ali maščobi, kajti za pridobitev mazave konzistence je potrebno mesne beljakovine predhodno denaturirati, in se v kutru obdelujejo v vročem stanju. Za nadev jetrne paštete se doda v kuter presna jetra (boljša aroma, beljakovine jeter delujejo kot emulgator). Količina jeter naj ne presega 30 % mase nadeva in je odvisna od režima toplotne obdelave izdelka (pasterizacija ali sterilizacija). Med toplotno obdelavo namreč v nadevu poteka Maillardova reakcija, njeni produkti pa dajejo jetrni pašteti grenak priokus, ki je moteč, če je preveč intenziven. Zato se pri ostrejših režimih toplotne obdelave, npr. pri sterilizaciji (višja temperatura in daljši čas), uporabi manjšo količino jeter kot pri pasterizaciji.

3.5.2 Tehnologija izdelave paštet

3.5.2.1 Aditivi in začimbe za paštete

Vse osnovne sestavine paštet (razen jeter v jetrni pašteti) se pred izdelavo emulzije toplotno obdelajo, kar povzroči denaturacijo miofibrilarnih beljakovin mesa. Po definiciji je denaturacija beljakovin proces, med katerim se spremeni prostorska razvrstitev polipeptidnih verig v molekuli od značilne za nativno beljakovino v smeri razvrstitve brez reda. Denaturirane beljakovine izgubijo nekatere sposobnosti, ki so jih kot nativne imele, npr. poslabša se jim sposobnost vezanja vode in topnost, zmanjša se jim tudi emulgivna sposobnost. Zato se v paštete obvezno dodajo **emulgatorji**, najpogostejše mlečne ali/in rastlinske beljakovine.

Nitritno sol se uporablja samo pri izdelavi jetrnih paštet, v katera se doda presna jetra (z nativnim mioglobinom), v drugih vrstah paštet se uporablja le kuhinjsko sol (uporaba nitritne soli ni smiselna, barva teh paštet je sivo-rjava).

V paštete se pogosto doda tudi **škrob**, ki veže odvečno vodo.

Za oblikovanje značilne arome paštet se doda **mešanica začimb**, za izboljšanje okusa pa je dovoljeno dodati tudi **ojačevalce arome** (soli glutaminske, inozinske ali gvanilne kisline).

3.5.2.2 Tehnološki postopek

Tehnoloških postopkov, ki so primerni za izdelavo paštet, je več in se med seboj razlikujejo po načinu izdelave mase (maso lahko izdelamo v kutru z vgrajenim kuhalnikom, v kutru z vakuumom ali v koloidnem mlinu), po embalaži, v katero so pakirane (ovitki za klobase, pločevinke, tube, kozarčki...), po načinu toplotne obdelave (pasterizacija, sterilizacija). Glede na želene končne proizvode in glede na pridobljene lastne izkušnje si vsak proizvajalec izbere najbolj primeren tehnološki postopek.

Za izdelavo paštet je pomembna **predpriprava mesnih surovin**. Mesne beljakovine morajo denaturirati, kar se običajno doseže s kuhanjem mesa. V kolikor so to mesne surovine s kostmi (perutnina), jih je potrebno ročno ali strojno ločiti od mesa. Ostale surovine so še maščoba (zadnje čase se vedno bolj uporablja rastlinsko olje, ki izpodriva živalske maščobe), voda ali bolje juha, v kateri so se kuhale mesne surovine, aditivi, začimbe in razne dodatne sestavine.

Za oblikovanje paštetne emulzije se sestavine **v vročem stanju homogenizirajo in mešajo v kutru** pri cca. 3000 obratih nožev v minuti (odvisno od števila in velikosti nožev). Med procesom mešanja in sekljanja se v paštetno maso vtepa zrak, ki povzroča oksidacijo maščob in luknjičavost nadeva. Z uporabo vakuumskega kutra se ta pojav zmanjša. Pripravljeno paštetno maso je potrebno v čim

krajšem času napolniti v embalažo in toplotno obdelati, saj je fino razdeta in topla masa idealen medij za razvoj mikroorganizmov.

Paštete v tipu **kuhanih klobas** se napolnijo v nepropustne umetne ovitke in toplotno obdelajo (pasterizirajo) v vodi ali pari do središčne temperature 72 °C (82°C za perutninske paštete). Temperatura medija se med toplotno obdelavo dviga postopno, prehitro segrevanje lahko povzroči odpuščanje vode in maščobe, ki se izločita pod ovitkom. Po pasterizaciji pa naj se paštete čim hitreje ohladijo.

Za **trajne (sterilizirane) paštete** se maso napolni v pločevinke, alu-lončke ali tube. V tem primeru je zelo pomembna faza tehnološkega procesa zapiranje embalaže, saj nepopolno ali slabo zaprt izdelek pomeni tveganje za rekontaminacijo z mikroorganizmi. Zato je ta faza t.i. kritična kontrolna točka, ki mora biti pod stalnim nadzorom. Paštete se sterilizirajo do končne središčne temperature 114 °C (oz. 118 °C za perutninske paštete) v avtoklavih, v katerih se po zaključeni sterilizaciji izdelek tudi ohladi. Nekateri avtoklavi imajo vgrajen izmenjevalec toplote, s pomočjo katerega se voda, ki služi kot medij prenosa toplote, segreva ali ohlaja, odvisno od tega, ali poteka faza sterilizacije ali faza hlajenja izdelka. Po ohlajanju izdelkov nastopi čas t.i. karantene (inkubiranje vzorcev pri temp. 37 °C) ter mikrobiološka in senzorična analiza, nato pa je izdelek pripravljen za trženje.

3.5.3 Senzorične lastnosti paštet

Osnovne lastnosti paštet, ki določajo njihovo senzorično kakovost, so zunanji izgled, sestava in izgled prereza (vsebine), barva prereza (vsebine), tekstura, vonj in aroma (okus).

3.5.3.1 Zunanji izgled

Zunanji izgled je tudi pri paštetah (pasteriziranih in steriliziranih) lastnost, ki pomembno vpliva na odločitev porabnika o nakupu. Izgled obeh tipov izdelkov naj bo atraktiven in brez napak.

Velikost paštet v ovitkih in paštet v pločevinkah (alu-lončkih) proizvajalec prilagaja potrebam porabnikov in se običajno odloča za »družinske enote« ali pa za »enote za en obrok«, zato pri tej lastnosti ne moremo govoriti o napakah.

Pogosto pa se, tako kot pri drugih vrstah mesnih izdelkov, tudi pri paštetah pojavljajo **napake v obliki**. Paštete v ovitkih so ob zaključkih pogosto deformirane (nepravilno polnjenje), deli ovitka na zaključkih so predolgi, prekratki ali grdo odrezani in včasih vsebujejo ostanke nadeva, zelo redko pa se v hladilnih vitrinah trgovin pojavljajo izdelki s poškodovanimi (počenimi ali zarezanimi) ovitki. Paštete v pločevinkah in alu-lončkih so pogosto deformirane zaradi udarcev (neprimerno ravnanje z izdelki med transportom in v trgovini). V zadnjih letih se na policah naših trgovin zelo redko pojavljajo pločevinke z madeži rje (zlasti na šivih), še redkeje pa bombirane pločevinke (mikrobiološki kvar – izdelek ni primeren za prodajo).

Pri obeh tipih paštet (v ovitkih in v pločevinkah ter alu-lončkih) kupca odbija tudi umazana ali zamaščena površina izdelkov, natrgane ali postrani nalepljene etikete, itd.

3.5.3.2 Sestava in izgled prereza (vsebine)

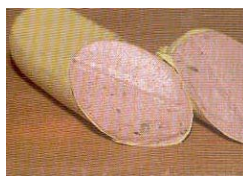
Omenili smo že, da je pašteta neke vrste emulzija, torej mora biti njen **nadev stabilen**. Če se iz nadeva pod ovitkom ali ob steni pločevinke izločita maščoba in žele, izgled prereza oz. vsebine na pogled ni prijeten. Ta napaka se redkeje pojavlja pri paštetah v ovitkih, zelo pogosto pa pri steriliziranih paštetah (v pločevinkah in alu-lončkih). Vzrok za nestabilno paštetno emulzijo je lahko v preveliki

količini uporabljene maščobe, nepravilnem postopku emulgiranja ali pa v nepravilni toplotni obdelavi končnega izdelka (prehitro dviganje temperature, previsoka končna temperatura).



Slika 27: Neprimeren izgled paštete v alu-lončku (izločen žele ob steni lončka)

Nadev paštete mora biti homogen, to pomeni, da ne sme vsebovati večjih kosov nerazdetih tkiv ali celo veziva. Izjema so paštete z dodatki, ki se namenoma dodajajo v obliki večjih delcev (npr. koščki šunke, oliv, šampinjonov, itd.), seveda pa morajo biti ti delci čim bolj izenačene velikosti in v nadevu enakomerno razporejeni. Pri paštetah v pločevinkah in alu-lončkih nas po odpiranju pogosto odbije izrazita **luknjičavost vsebine**, pri paštetah v ovitkih (zlasti manjšega premera) pa je ta napaka redkejša in manj opazna.



Slika 28: Neustrezen videz prereza paštete v ovitku (luknje z diskoloracijami)

Pri steriliziranih paštetah, zlasti paštetah v pločevinkah, je včasih (vendar redko) korodirana notranja površina pločevinke (neustrezna kakovost oz. obdelava pločevine), takšen izdelek pa ni primeren za prodajo.

3.5.3.3 Barva prereza (vsebine)

V postopku izdelave paštet lahko uporabljamo nitritno sol (jetrna pašteta) ali pa samo kuhinjsko sol. V prvem primeru je barva nadeva končnega izdelka rožnata, v drugem primeru pa sivo-rjava. Nobeden od teh dveh barvnih odtenkov ni moteč in ju porabniki normalno sprejemajo. Pač pa se v barvi paštet lahko pojavljajo druge napake, npr. izrazito pretemna ali presvetla barva, neenakomerna barva, diskoloracije, itd.

3.5.3.4 Tekstura

Paštete uvrščamo med namaze, zato je zelo pomembna senzorična lastnost teh izdelkov **mazavost**. To lastnost običajno ocenjujemo na paštetah, ki so ogrete na sobno temperaturo (18 do 20 °C). Mazavost naj bo primerna, prevelika mazavost (premehke paštete) ali premajhna mazavost (prečvrste in drobljive paštete) sta za porabnika moteči. **V ustih** naj daje pašteta prijeten občutek, tekstura naj ne bo groba (nezadostna oz. neenakomerna razdetost), vodena, mastna, oljava, »kosmata«, peskava, itd.

3.5.3.5 Vonj

Vonj paštete naj bo prijeten in tipičen za uporabljeno vrsto mesa, jetra, dodatke (šampinjoni, smetana, šunka, brusnice, olive, orehi, ipd.) ter začimbe, hkrati pa naj bo harmoničen (uravnoteženo in primerno intenzivno zaznavanje vseh sestavin ter začimb).

Razmeroma pogosta napaka pri tej lastnosti je premalo intenzivna, premočna ali pa enostranska **začinjenost** (ena od začimb izstopa), redkeje pa v vonju izstopa ena od osnovnih sestavin paštete (npr. preveč izražen vonj po šunki, ipd.). Včasih, vendar redko, se v vonju pojavljajo napake, kot so tuji vonji po žarkem, plesnivem, po kislem, po kožicah, ipd. Pri steriliziranih paštetah (pločevinke in alu-lončki) se zaradi visokih temperatur toplotne obdelave v vonju pojavlja tudi bolj ali manj izražena komponenta »po zažganem«. Pred dvema desetletjema, ko so pasterizirane paštete polnili še v naravne ovitke (črevo), se je pri takšnih izdelkih pojavljal tudi vonj (in okus) po slabo očiščenem in obdelanem črevu, kar seveda ni prispevalo k atraktivnosti izdelka.

3.5.3.6 Aroma (okus)

Podobno kot vonj naj bo tudi aroma paštete prijetna in značilna za določen tip izdelka (uporabljena vrsta mesa, jetra, različni dodatki, začimbe) ter hkrati harmonična.

Tudi pri tej lastnosti se kot pogosta napaka pojavlja premalo ali preveč izražena ter enostranska **začinjenost**, mnogo redkejši pa so različni priokusi (po žarkem, po kožicah, po plesnivem, po starem, kisel priokus, itd). Izjema je **grenak priokus**, ki ga dajejo produkti Maillardove reakcije med toplotno obdelavo jetrne paštete. V pasteriziranih jetrnih paštetah (v ovitkih) je grenka komponenta okusa zelo blaga in kot takšna celo zaželjena. Pri steriliziranih jetrnih paštetah (v pločevinkah ali alu-lončkih) pa je grenak priokus zaradi ostrejših režimov toplotne obdelave veliko bolj intenziven in zelo pogosto moteč.

Slanost paštete, ki jo tudi ocenjujemo v sklopu okusa, naj bo primerna, paštete so pogosto preslane in le v izjemnih primerih premalo slane.

3.5.4 Naloga: izdelava jetrne paštete v ovitku

Sestavine za 2 kg jetrne paštete v gramih (%):

- slanina – mehka	500	(25)
- prašičje mastne obreznine	460	(23)
- prašičje glave s kožo	300	(15)
- telečja jetra	340	(17)
- voda	400	(20)
- nitritna sol	28	(1,4)
- česen-granulat	10	(0,5)
- pražena čebula	60	(3,0)
- kazeinat	36	(1,8)
- univerzalni aditiv za pašteto z začimbami – po navodilih proizvajalca		
- majaron		po okusu

POSTOPEK:

Prašičje glave skuhamo do mehkega (juho shrani), meso ločimo od kosti in ga zmeljemo v volku skozi luknjačo premera 3 mm, meso in juho shrani v pečici pri temperaturi 100 °C. Prašičje obreznine in slanino skuhamo, zmeljemo (vsako posebej) v volku skozi luknjačo premera 3 mm in shrani v pečici (temperatura 100 °C). Presna jetra 2-krat zmeljemo v volku skozi luknjačo premera 3 mm, prenesemo v kuter-Stephan in sekljamo, dokler se ne začnejo oblikovati mehurčki, nato dodamo vso nitritno sol in še malo razmešamo. Vroče meso glav in obreznine začnemo sekljati v kutru, po nekaj obratih skledo dodamo vročo slanino, nato ostale aditive (kazeinat) in začimbe. Med sekljanjem počasi dolivamo vročo juho (80 °C), na koncu pa dodamo jetra z nitritno soljo. Skupni čas sekljanja naj bo 7 minut pri manjši hitrosti in 5 minut pri večji hitrosti. Nepropustne umetne ovitke (premer 35 mm) namakamo v mlačni vodi 30 minut in napolnimo maso, nato pašteto toplotno obdelamo v komori Fessman.

Preglednica 4: Parametri toplotne obdelavejetrne paštete v ovitku

Program 42						
korak	1	2	3	4	5	6
modul	kuhanje	kuhanje	kuhanje	kuhanje	odsesavanje pare	prhanje
čas (min)	10	20	20	30	1	10
temperatura komore (°C)	45	55	67	76		

3.5.5 Viri

Gašperlin L., Rajar A. 2008. Tehnologija mesnin: zbirka vaj za predmet Tehnologija mesnin. 2. dopolnjena izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 102 str.

Glavič K. 2002. Tehnologija izdelave paštet. Meso in mesnine, 3, 2: 11-13.

Rajar A. 2002. Senzorične lastnosti paštet. Meso in mesnine, 3, 2: 36-38.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.

Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

3.6 PEČENICE

3.6.1 Uvod

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) spadajo pečenice v skupino presnih mesnin. Po 58. členu Pravilnika je pečenica presna klobasa, izdelana iz grobo mletega prašičjega mesa, slanine, dodatnih surovin, začimb in soli. Pečenici se ne sme dodajati nitratnih in nitritnih soli. Pečenico se polni v tanka prašičja čreva. Izdelek mora vsebovati najmanj 8 % mišičnih beljakovin (brez beljakovin veziva).

3.6.2 Senzorične lastnosti pečenic

Pečenice so presni izdelki, zato jih moramo pred uživanjem toplotno obdelati (običajno jih pokuhamo in nato spečemo).

3.6.2.1 Zunanji izgled

Nadev za pečenice polnimo v prašičja tanka čreva. Pomembno je, da je zaključek pečenice lepo zašpiljen tako, da špila ne prebada klobase ampak samo črevo in da površina črev ni počena ali prebodena.



Slika 29: Presna in toplotno pripravljena pečenica

3.6.2.2 Sestava in barva prereza

Kosi mesa in slanine na prerezu naj bodo primerno veliki, mozaik pa naj bo enakomeren. Ker se za izdelavo pečenice uporablja samo kuhinjska sol, mora biti toplotno obdelana pečenica na prerezu sivkaste barve (brez rožnatih odtenkov).

3.6.2.3 Tekstura

Tekstura pečenic naj bo prijetna in nekoliko drobljiva, vendar brez veziva. Pečenice so pogosto premalo sočne (presuhe), kar je posledica premajhne količine uporabljene slanine.

3.6.2.4 Vonj in aroma

Vonj in aroma pečenic naj bosta tipična za prašičje meso in slanino ter uporabljene začimbe (poper in česen). Pogosta napaka pečenic je prevelika slanost.

3.6.3 Naloga: izdelava pečenic

Sestavine za 5 kg pečenic v gramih (%):

- prašičje meso (stegno)	3750	(75)
- trda hrbtna slanina	1000	(20)
- voda	250	(5)
- poper	12	(0,25)
- česen-granulat	45	(0,9)
- kuhinjska sol	100	(2)
- prašičja tanka čreva, 2r = 28 do 30 mm		

Postopek

Prašičje meso in namrznjeno slanino zmelji (vsako posebej) v volku skozi luknjačo 12 mm. Dodaj vodo, sol in vse začimbe ter mešaj 3 x po 2 minuti z 10 minutnimi pavzami. Maso napolni v prašičja tanka čreva premera 32/34 mm in zašpili.

3.6.3.1 Navodila za peko

Pečenico nekoliko pokuhaj (do središčne temperature nad 70 °C) in nato še popeči ali popraži.

3.6.4 Viri

- Gašperlin L., Rajar A. 2008. Tehnologija mesnin: zbirka vaj za predmet Tehnologija mesnin. 2. dopolnjena izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 102 str.
- Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.
- Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

3.7 PREKAJENA ŠUNKA

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) spada prekajena šunka v skupino pasteriziranih mesnin, podskupina prekajeno meso. Po 25. členu pravilnika je prekajena šunka izdelek, izdelan izključno iz krojenega prašičjega stegna brez krače, celega stegna ali pa posameznih kosov izkoščenega stegna. Prašičje stegno je lahko oblikovano tako, da je meso skupaj s trdo slanino in kožo. Prekajena šunka je toplotno obdelana in toplo ali vroče prekajena. Izdelku ni dovoljeno dodajati rastlinskih beljakovin in drugih dodatnih sestavin. Prekajena šunka lahko vsebuje največ 75 % vode v mesu brez mastnine.

3.7.1 Tehnologija izdelave prekajene šunke

3.7.1.1 Odbira in priprava surovin

Za proizvodnjo so primerna prašičja stegna normalne kakovosti in čvrste konzistence. Odbrana stegna se izkostijo in oblikujejo v kose z maso 1 do 2 kg. Kosi morajo biti očiščeni vidnega vezivnega tkiva in površinske maščobe.

Uporaba BMV mišičnine z nizko vrednostjo pH (pod 5,5) v tehnologiji izdelave prekajenih šunk povzroča težave pri toplotni obdelavi. Med toplotno obdelavo tako meso namreč izgublja veliko vode, je pusto in suho (včasih trdo – zbito, drugič drobljivo), na prerezu pa je zelo svetle barve, kar je tudi nezaželeno. Zaradi nizke vrednosti pH tako meso tudi po toplotni obdelavi izgleda nezadostno toplotno obdelano oz. presno.

3.7.1.2 Razsoljevanje

Pred razsoljevanjem mora biti meso ohlajeno na temperaturo 4-7 °C. Temperatura razsolice je odvisna od vrste uporabljenih aditivov in tehnologije. Zgornja temperaturna meja je 8 °C.

Razsolica se pripravlja iz vode, kuhinjske soli, nitritov, fosfatov, askorbinske kisline, sladkorjev in začimb. Običajno razsolico vbrizgavamo v kose mesa z mnogoigelnim brizgalnikom pod določenim tlakom. Odstotek vbrizgane razsolice je odvisen od vrste izdelka in se giblje med 15 in 50 %, lahko tudi več. Koliko dodane razsolice je v izdelku, kupec iz deklaracije oz. podatkov na etiketi ne more razbrati.

Vbrizgavanju sledi mehčanje mesa, ki omogoča, da se razsolica hitreje in enakomerneje porazdeli po celem kosu mesa. Za mehčanje se uporabljajo mehčalniki (nekaj milimetrov široke kovinske lamele, ki prebadajo z razsolico nabrizgano meso), ki so lahko nameščeni že na samem stroju za vbrizgavanje, ali pa je to ločen postopek.

3.7.1.3 Masiranje (gnetenje)

Razsoljeno in zmečano meso se nato masira oz. gnete v masirnih napravah (gnetilnikih) različnih velikosti in izvedb. Namen masiranja je pospešiti proces razsoljevanja in doseči enakomerno razsoljenost mesa. Priporočljivo je, da masiranje poteka pod vakuumom, kar doprinese k enakomernjši, lepši barvi končnega izdelka in preprečuje penjenje med masiranjem. Slednje je pomembno predvsem pri masiranju izdelkov z visokim odstotkom vbrizgane razsolice (50 % in več).

Program masiranja je specifičen za posamezne vrste izdelkov. Pomembni parametri masiranja so trajanje obračanja (delo), število obratov (o/min), trajanje počivanja (pavza), skupni čas (delo + pavza) in % vakuuma.

Nekatere masirne naprave imajo tudi hlajen boben, kar med celotnim procesom masiranja zagotavlja kontrolirano temperaturo. Temperatura med razsoljevanjem mora biti čim nižja (optimalno 1 do 3 °C), da se meso ne segreva. Temperatura razsoljenega mesa po masiranju ne sme presegati 8 °C. Z uporabo masirnih naprav se proces razsoljevanja močno pospeši in tako dobimo že po 12-15 urah enakomerno razsoljene kose mesa. Čas masiranja je odvisen od odstotka vbrizgane razsolice, velikosti kosov mesa, vrste masirne naprave in vrste dodanih aditivov.

3.7.1.4 Toplotna obdelava

Masirani kosi mesa se nato toplotno obdelajo. Obdelava poteka v komorah in se prične z osuševanjem površine mesa, kar po prekajevanju zagotavlja enakomerno barvo. Za prekajevanje se uporablja lesne

bukove sekance (drobljeni koščki lesa). Pripravljeni morajo biti iz čistega lesa brez lubja. Sekanci morajo biti očiščeni prahu, saj le na ta način lahko zagotavljamo kontrolirano in stalno kakovost izdelka. Pri frikcijskih dimnih generatorjih pa se uporabljajo bukova polena. Dimljenju sledi pečenje ali kuhanje do središčne temperature najmanj 72 °C.

Ves čas toplotne obdelave je v najdebelejšem kosu nameščena sonda za merjenje temperature. Središčna temperatura se vedno meri v največjem oz. najdebelejšem kosu stegna, tako da so vsi kosi dejansko obdelani najmanj do 72 °C. Po končani toplotni obdelavi je površina izdelka rdeče-rjave barve.

3.7.1.5 Hlajenje, embaliranje in pakiranje

Izdelek se mora pred embaliranjem ohladiti na 4-6 °C v središču. Čas hlajenja je odvisen od velikosti kosov in traja 12-15 ur. Izdelek se embalira takoj po hlajenju, običajno je to naslednji dan. Predolgo skladiščenje neembaliranega izdelka poslabša njegovo kakovost (izsuševanje, sprememba barve, mikrobiološka kontaminacija). Rok trajanja embaliranega izdelka pri temperaturi 8 °C (priporočljivo je hranjenje v temnem prostoru) je najmanj 45 dni, neembaliranega pri temperaturi 8 °C pa bistveno manj (7-15 dni). Pri neembaliranih izdelkih je zelo pomembno, kje se hranijo, zato so roki različni. Izdelki, hranjeni v vlažnem in nezračnem prostoru, imajo krajši rok trajanja, hranjeni v suhem in zračnem prostoru pa daljši. Roki trajanja se nekoliko razlikujejo tudi od proizvajalca do proizvajalca.

3.7.2 Senzorične lastnosti prekajene šunke

3.7.2.1 Zunanji izgled

Izdelek mora biti pravilno oblikovan in ne sme biti zarezan. Barva površine naj bo enakomerno rdečkastorjava.

3.7.2.2 Sestava in barva prereza

Vezivo med mišicami na prerezu ne sme biti želirano in rezina ne sme razpadati. Barva prereza naj bo enakomerno rožnatordeča, brez krvavitev in diskoloracij.



Slika 30: Luknje, napolnjene z želatino, na prerezu

3.7.2.3 Tekstura

Tekstura naj bo prijetna, ne gumijava in ne razpadajoča. Pogosta napaka teksture je tudi premajhna sočnost, kar daje med žvečenjem občutek suhosti in drobljivosti.

3.7.2.4 Vonj in aroma

Vonj in aroma naj bosta tipična za razsoljeno in prekajeno prašičje meso z blago zaznavno aromo uporabljenih začimb.

3.7.3 Naloga: izdelava prekajene šunke

Sestavine za 30 kg prekajene šunke v gramih (%):

- oblikovano prašičje stegno (kosi z maso približno 1,5 kg)	30 000
- nitritna sol	600 (2)
- hladna voda	3000 (10)
- čese, narezan	60 (0,2)
- cel poper	12 (0,04)
- brinove jagode in lovorjev list	po občutku

Postopek:

Kose mesa natri z nitritno soljo (suho razsoljevanje) in začimbami (lahko dodaš tudi aditiv s fosfatom, izoaskorbatom in sladkorjem) ter jih tesno zloži drug zraven drugega. Po dveh dneh (tretji dan) kose prelij s toliko vode, da prekrije meso. Vsak tretji dan kose mesa pregneti in preloži. Po desetih ali dvanajstih dneh jih toplotno obdelaj.

Preglednica 5: Parametri toplotne obdelave prekajene šunke

Program 21									
korak	1	2	3	4	5	6	7	8	9
modul	sušenje	sušenje	dimljenje	sušenje	pečenje	kuhanje	odsesavanje pare	pečenje	prhanje
čas (min)	40	40	15	15			3		5
temperatura komore (°C)	60	65	65	75	83	85		85	
središčna temperatura (°C)					55	65		69	

3.7.4 Viri

Pegan A. Prekajena šunka. Meso in mesnine, 2, 1: 60-62.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.

Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

3.8 ZASEKA

3.8.1 Uvod

Po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) spada zaseka v skupino pasteriziranih mesnin, podskupina mast in maščobni izdelki. Po 37. členu Pravilnika je zaseka izdelek, pridobljen z razdevanjem soljene ali razsoljene ter toplotno obdelane (pečene, kuhane), lahko tudi dimljene čvrste slanine in potrebušine, mesa, drobovine, dodatnih sestavin, aditivov in začimb. Nadev se polni v naravne ali umetne ovitke ali v druge vrste embalaže. Izdelki morajo biti pri 15 °C mazavi, tekstura/konzistenca mora biti drobno do grobo zrnata, ne sme biti raztopljen, biti mora značilnega vonja in okusa po uporabljenih začimbah (in eventualno dimu) ter drugih dodatnih sestavinah, brez žarkosti in drugih tujih arom.

3.8.2 Izdelava zabeli oziroma zaseke

Izdelavo zabeli oz. zaseke v različnih regijah Slovenije slikovito opisuje Karas (2003). Lahko se naredi iz presne slanine, slanine kuhane v vodi ali pečene slanine.

3.8.3 Senzorične lastnosti

Senzorične lastnosti so odvisne od načina priprave. V zabeli ali zaseki ohranja slanina del svoje strukture in ji daje posebne teksturne lastnosti, po katerih se bistveno loči od masti.

3.8.3.1 Videz

Videz zabeli mora biti kompakten in z vidno strukturo (delčki slanine pod 0,5 cm). Koščki slanine so podolgovate oziroma okrogle oblike. Izstopanje mastnih kapljic kvari videz zabeli.

3.8.3.2 Barva

Osnovna barva zabeli iz kuhane slanine je smetanasto bela, ob preveliki stopnji kuhanja lahko zabel posivi. Barva zabeli iz sušene in dimljene slanine je motno bela, pri močno dimljeni slanini pa ima rumenkast odtenek. Videz moti prisotnost preveč zapečenih oziroma ožganih delcev slanine. Pečena slanina je rumene barve (spominja na ocvirke), njena intenzivnost pa je odvisna od stopnje zapečenosti. Motno sivi ali rumeni odtenki zabeli lahko kažejo na kvar, prisotnost delovanja škodljivih mikroorganizmov oziroma na oksidacijske procese, ki vodijo v razvoj žarkosti.

3.8.3.3 Tekstura

Zaradi večjih in manjših delcev slanine ima zabel svojo značilno zgradbo. Pri zabeli iz presne sušene slanine so koščki slanine v ustih večji in bolj zaznavni. Pri zabeli iz toplotno obdelane slanine so delci slanine manjši, njeno teksturo lahko opišemo z izrazoma »zrnata« oziroma »riževa«. Moteči v ustih so preveliki delci slanine, suhi ostanki mesa, ostanki soli, večji delci česna in čebule.

Delci slanine dajejo v ustih občutek sočnosti; toplotno obdelana slanina daje zaradi večje prisotnosti masti izrazitejši občutek sočnosti in takojšen občutek polnosti v ustih. Občutek mastnosti v ustih dajejo delci slanine in prisotnost izločene masti. Mazav, lepljiv, oljast občutek v ustih je nezaželen. Mazavost zabeli je v veliki meri odvisna od velikosti delcev in temperature serviranja. Pri višji temperaturi je mazavost večja. Izstopanje masti ni zaželeno, ker poslabša kompaktnost zabeli.

3.8.3.4 Vonj in okus

Osnovni vonj in okus zabeli, ki spominja na svežo slanino, dopolnjujejo različni postopki priprave zabeli in zmerni dodatki začimb. Sušena in dimljena slanina ima vonj in okus po dimu, preveč dima da grenak priokus. Kuhana slanina spominja na vonj, ki je značilen za začetno fazo izdelave ocvirkov. Vonj in okus sta blaga in prijetnejša od vonja masti. Pri pečeni slanini sta vonj in okus bolj polna in izrazita ter spominjata na ocvirke. Tuje neprijetne arome so lahko posledica pretiranega dodatka začimb (česen, poper, čebula, kumina), neustreznega shranjevanja (vonj po zatohlem, žarkem, tujih maščobah, kisli repi ali zelju, kvaru in gnilobi), najpogostejši kvar zabeli pa je žarkost.

Slanost zabeli je zelo pomembna komponenta okusa. V postopkih priprave zabeli je slanina lahko večkrat soljena (sveža takoj po klanju, po sušenju, med kuhanjem, razdevanjem in mešanjem ter med tlačenjem v ustrezno posodo). Maščobno tkivo absorbira majhno količino soli, zato večina soli ostane neraztopljena in je ob uživanju zabeli močno zaznavna. Zabel s preveliko količino soli je preslana in nesprejemljiva.

3.8.4 Naloga: izdelava zaseke

Sestavine za 1 kg zaseke v gramih (%):

- dimljena razsoljena slanina	1000	(100)
- kuhinjska sol	14	(1,4)
- poper	1	(0,1)

- pražena čebula 10 (1,0)
- česen - granulat 8 (0,8)

Postopek:

V preglednici 4 so podani parametri toplotne obdelane presne čvrste hrbtnne slanine. Ohlajeno slanino zmelji v volku z luknjačo $\phi = 3-5$ mm, dodaj sol in začimbe ter zmešaj.

Preglednica 6: Parametri toplotne obdelave slanine

Program 20					
korak	1	2	3	4	5
modul	sušenje	dimljenje	kuhanje	odsesavanje pare	prhanje
čas (min)	25	20		2	5
temperatura komore (°C)	65	65	76		
središčna temperatura (°C)			72		

3.8.5 Viri

Karas R. 2003. Zabel ali zaseka. Meso in mesnine, 4, 4: 53-58.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.

Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

3.9 SUŠENE KLOBASE

Sušene klobase po Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (2004) spadajo v skupino **sušenih mesnin**.

Klasično sušene klobase (46. člen pravilnika) so izdelki, izdelani brez pospeševalcev zorenja (GDL, starterske kulture), proces sušenja/zorenja pa je klasičen (počasen) pri nizkih temperaturah (12 do 16 °C). Lahko so dimljene ali nedimljene in poraščene s plemenito plesnijo. Aroma je značilna glede na vrsto uporabljenega mesa in je brez kislih odtenkov. V to skupino sodijo domača salama ali klobasa, zimsko salama in želodec. **Zimska salama** je izdelana iz drobneje razdetega prašičjega mesa, trde slanine, ki se jima lahko doda do 10 % govejega mesa. **Domača salama** je izdelana iz enakih vrst in deležev osnovnih surovin, ki so grobo razdete na velikost 8 do 12 mm (47. člen pravilnika). Nadev se polni v tanka konjska ali goveja čreva ali umetne prepustne ovitke. **Želodec** (48. člen pravilnika) je izdelan iz grobo razdetega prašičjega mesa in trde slanine (velikost koščkov do 14 mm), ki se jima lahko doda do 15 % govejega mesa ali mesa divjadi. Nadev se polni v očiščene prašičje želodce ali mehurje ali v ustrezno oblikovane umetne prepustne ovitke. Med sušenjem/zorenjem se izdelek preša (stiska), da pridobi značilno plosko obliko. Izdelek je lahko dimljen, ali nedimljen in zmerno pokrit s plemenito plesnijo.

Hitro fermentirane klobase so izdelki (49. člen), izdelani s pospeševalci zorenja (GDL, starterske kulture...), proces sušenja/zorenja pa poteka pri višjih temperaturah in krajši čas kot pri klasično sušenih klobasah. Hitro fermentirne klobase so lahko dimljene ali nedimljene in poraščene s plemenito plesnijo. Aroma mora biti značilna glede na vrsto uporabljenega mesa z možnim kislim odtenkom. **Čajna klobasa** (50. člen) je hitrofermentiran izdelek, izdelan v obliki parov minimalne dolžine 300 mm, v umetnem propustnem ovitku premera 35 do 40 mm. Prerez klobase mora imeti videz drobnega mozaika, sestavljen iz približno enakih koščkov mišičnega tkiva rdeče barve in trdega mastnega tkiva belkaste barve. Čajna klobasa se izdeluje iz prašičjega mesa in mastnine, do 20 % prašičjega mesa sme biti nadomeščenega z govejim mesom. Izdelek mora biti dimljen ter ne sme biti poraščen s plesnijo ali posut s posipi.

3.9.1 Tehnologija izdelave sušenih klobas

3.9.1.1 Surovine

Osnovni surovini za suhe klobase sta največkrat prašičje meso in slanina v razmerju 3:1 do 4:1, ali 20 do 25 % slanine v celotni masi nadeva. Tipični predstavniki so kmečka klobasa, kraški salamin, ogrska, domača, milanska salama.

Meso mora biti sveže in normalne kakovosti (rožnate barve, vrednost pH 5,4 do 5,8, polodprta mikrostruktura), očiščeno veziva ter dobro ohlajeno ali celo rahlo namrznjeno. Za klobase je vsekakor primernejše meso nekoliko starejših, težjih prašičev. Prašičje meso lahko zamenja kakovostno goveje, divjačinsko meso ali meso drugih vrst, vendar največ do 20 %, sicer ima klobasa drugačne značilnosti in jo je potrebno imenovati po vrsti uporabljenega mesa (npr. goveja, ovčja, perutninska, kunčja, konjska, divjačinska, jelenova, gamsova, veprova...).

Slanina je zelo pomembna sestavina suhih klobas. Primerna je le čvrsta hrbtna slanina (vsebuje manj nenasičenih maščobnih kislin, ki med sušenjem/zorenjem oksidirajo in povzročajo žarkost klobas). Pred mletjem mora biti dobro ohlajena ali celo namrznjena, da nadev ni gnecav in se med razdevanjem ne pregreje. Slanina prašičev, krmljenih pretežno s koruzo ali pomijami, je premehka, prav tako niso primerne trebušna slanina, notranja mastnina in salo. Mehka slanina namreč rada »steče«, prekrije v tanki plasti (filmu) pore ovitka in tako prepreči normalno osuševanje klobas.



Slika 31: Čvrsta hrbtna slanina (zgoraj) je primerna za suhe klobase, mehka trebušna (spodaj) nikakor ne

3.9.1.2 Dodatki in dodatne sestavine pri izdelavi sušenih klobas

Dodatki in dodatne sestavine so pri proizvodnji suhih klobas lahko zelo raznovrstni, izberemo pa jih glede na premer klobas in tehnologijo izdelave. Osnovna dodatna sestavina je 2 do 3 % kuhinjske soli (morska ali kamena), ki ima tehnološke lastnosti (povezovanje nadeva) ter učinkuje kot konzervans (znižuje aktivnost vode) in oblikuje značilne senzorične lastnosti. Več soli da preslan izdelek, premalo soli (npr. pod 1,5 %) pa pomeni nevarnost mikrobiološkega kvarjenja klobas že med sušenjem. V industrijski praksi praviloma dodajajo suhi razsol (NaCl + nitrit) za boljšo barvo in večjo mikrobiološko varnost izdelkov. Za varnejšo proizvodnjo se lahko dodajajo tudi sladkorji (laktoza, saharoza) in drugi stabilizatorji zorenja. Njihova naloga je največkrat zniževanje vrednosti pH v prvih dneh zorenja, kar zmanjšuje možnost kvara. Spontano fermentacijo sprožijo lastni encimi mesa in mastnine, naravna mikroflora ali pa dodane starterske kulture (različne bakterije, plesni in kvasovke), ki se pri salamah z večjim premerom dodajo nadevu za pospešitev procesa fermentacije, proizvodnja klobas pa je tudi bolj izenačena in varna. Med začimbami sta v Sloveniji najpogostejša črni poper (mlet, lahko del tudi v zrnih) in česen, druge začimbe pa prispevajo h krajevnim značilnostim posameznih izdelkov. Predvsem v obrtniški in domači proizvodnji kot začimbe v salame dodajo tudi zmleti lovor, brinove jagode, muškatni orešček, včasih pa tudi vino ali žgane pijače (rum, konjak).

Za nekatere vrste salam je značilno, da površino enakomerno prekriva žlahtna bela plesen, ki oblikuje poseben okus in ugodno vpliva tudi na obstojnost. Pri klasični tehnologiji se pojavi v prvih dneh zorenja sama od sebe, vendar je velika verjetnost, da se med zorenjem pojavijo tudi druge, neželene plesni (črne, zelene, oranžne...), ki so lahko zdravju škodljive (tvorba toksinov). V industrijskih

razmerah se žlahtne plesni dodajajo kot starterske kulture, zorilne komore pa je potrebno prej razkužiti, da se druge plesni iz procesa izključijo.

3.9.1.3 Priprava, mešanje in polnjenje nadeva

Nadev za klobase se lahko melje na volku z luknjačo premera 6 do 12 mm, za salame pa se pogosteje pripravi v kutru (še posebno za salame z zelo finim mozaikom). Ostrina nožev mora biti odlična, da se meso in slanina lepo razdevata in ne mečkata, nadev pa se ne sme pregreti. Končna temperatura nadeva za grobo razdete salame (kmečka salama) sme biti 0 do 2 °C, za zelo fino razdete (ogrška salama) pa -6 do -4 °C.

Pri pripravi nadeva za klobase je zelo pomembna dobra higiena, tako osebna, kakor tudi delovnih pripomočkov in delovnega prostora.

Pripravljen zmleto meso in slanina se morajo z vsemi dodatki dobro premešati. Sol pripomore, da se v vodi topne beljakovine med mešanjem izločijo in na površini koščkov mesa ustvarijo beljakovinski lepki, ki zagotavlja dobro povezovanje nadeva, ter omogoča rezanje tankih rezin zrelih klobas. Nadev se lahko polni v naravne ovitke (čreva), umetne propustne kolagenske ali celulozne ovitke. Za polnjenje so najprimernejši vakuumski polnilniki, ki omogočajo tudi izsesavanje zraka iz nadeva. Temperatura med polnjenjem ne sme presegati 5 °C. Pomembno je dobro polnjenje, da je klobasa dovolj strnjena, brez zračnih žepov. Slabo napolnjena klobasa se običajno nepravilno suši, razpoka v notranjosti in se tam tudi kvari (plesnivost, gniloba, žarkost), zunaj pa je močno nagubana in trda.

3.9.1.4 Dimljenje

Z dimljenjem klobas oblikujemo značilno rdeče-rjavo barvo površine ter vonj in okus po dimu. Hkrati sestavine dima ščitijo klobaso pred mikrobiološkim kvarom in pred kemijskimi spremembami, ki povzročijo žarkost. Dim mora biti pridobljen s pridruženim sežigom trdega lesa, vedno več pa se uporablja tudi tekoči dim. Tekoči dim je bolj priporočljiv, ker v primerjavi s klasičnim dimom vsebuje veliko manj zdravju škodljivih sestavin. Suhe klobase je potrebno prekajevati s hladnim dimom pri temperaturi do 25 °C. Previsoke temperature dima, na primer nad 40 °C, v nadevu takih »polpečenih« klobas uničijo prisotne encime, brez katerih klobasa ne more zoreti, ampak se samo suši, zato izdelek ni primerne senzorične kakovosti.



Slika 32: Preveč dimljene klobase se težko pravilno sušijo

Pogosta napaka je premočno dimljen izdelek, kjer dim prekrije za suho klobaso značilen okus zrelega mesa, zaradi snovi, ki jih dim vsebuje, pa je premočno prekajevanje tudi zdravju škodljivo. V severni Evropi je dimljenje običajen del tehnološkega postopka, medtem ko ponekod v južni Evropi dima v proizvodnji suhih klobas ne uporabljajo. Tudi v Sloveniji v krajih, kjer so naravni pogoji za sušenje/zorenje dobri (na primer na Primorskem), klobas tradicionalno sploh ne dimijo, zato v takih izdelkih bolj čutimo polno aromo zrelega mesa in slanine, dopolnjeno z izbranimi začimbami. V ostalem delu Slovenije so razmere za sušenje klobas manj ugodne, zato brez dima v naravnih pogojih skoraj ne gre.

3.9.1.5 Sušenje in zorenje klasičnih sušenih klobas

Proces sušenja/zorenja lahko poteka v sušilnici v naravni klimi, pogosteje pa v zorilnih komorah, ki omogočajo nastavitev in kontrolo želenih zorilnih parametrov (temperatura, vlažnost, kroženje zraka). Ker je nadev sveže klobase občutljiv na kvar, mora na začetku postopek sušenja/zorenja potekati počasi pri temperaturi do največ 14 °C, potem pa se lahko s povečano stopnjo osuška temperatura počasi dviga, vendar ne več kot do 18 °C. Ko je klobasa že skoraj povsem zrela, je lahko temperatura tudi nekaj višja. Vlaga mora biti na začetku sušenja 85-90 %, nato pa se počasi zniža na 70 %. Vlago in kroženje zraka je potrebno ob stalnem opazovanju klobas prilagajati, ker se ne smejo prehitro zasušiti, niti ne sme površina postati vlažna, lepljiva ali plesniva (razen pri klobasah z žlahtno plesnijo). Prenizka vlaga v prostoru in premočno prezračevanje, zlasti v prvih dneh sušenja, lahko povzročijo izsuševanje površine, kar naredi nekakšno zaporo za vodo in taka klobasa nepravilno zori, pojavi se trd zunanji rob in mehka, gnečava notranjost klobase.

Tudi prenizke temperature, blizu ali pod 0 °C, proces zorenja klobas ustavijo. Za pravilno uravnavanje klime v sušilnici so zato potrebne izkušnje. Čas sušenja/zorenja klobas je odvisen od njihovega premera in tudi od temperaturnih in drugih razmer v sušilnici. Izkušnje kažejo, da so najtanjše klobase zrele v treh do štirih tednih, salame pa, glede na njihov premer, v šestih do desetih tednih ali celo kasneje. Debelejši premer salam zahteva veliko bolj previdno sušenje in tudi dobršno mero izkušenj.



Slika 33: Suha salama z belo plesnijo

3.9.1.6 Hitro fermentirane klobase

Posebna skupina suhih klobas so hitro fermentirane klobase, ki jih ponekod označujejo tudi kot polsuhe klobase. Z dodatkom glukono-deltalaktona (GDL) ali posebnih, starterskih kultur se v začetni fazi hitro zniža vrednost pH nadeva in zagotovi mikrobiološko varnost klobas pri bistveno višji temperaturi sušenja/zorenja. Čas zorenja je zato lahko krajši, izdelek pa je drugačen predvsem po teksturi in aromi, v kateri prevladujeta kiselkasta komponenta vonja in okusa (npr. čajna klobasa).

Po polnjeju mase v ovitke sledi šest dnevno osuševanje klobas v osuševalni komori, običajno se sedmi dan izdelki prestavijo v zorilno komoro. V preglednici so za primer predstavljeni pogoji med osušenjem/zorenjem salaminov z dodanimi starterskimi kulturami. Trajanje zorenja klobas je omejeno z osuškomo, običajno so klobase primerno zrele, ko se osušijo za okoli 35 %.

Preglednica 7: Tehnološki parametri med osuševanjem/zorenjem salaminov z dodanimi starterskimi kulturami (Berčič, 2006)

Faza/čas (h)	temperatura (°C)	relativna vlaga (%)
1.faza/18	22 - 24	<90
2.faza/24	21 - 23	<65
3.faza/24	20 - 22	<75
4.faza/24	18 - 20	<78
5.faza/24	16 - 18	<80
6.faza/24	14 - 16	<83
do konca zorenja	13 - 15	80-85

3.9.1.7 Shranjevanje zrelih klobas

Ko so klobase primerno zrele, jih je najbolje čim prej porabiti. Kadar to ni možno, jih je potrebno primerno shraniti, da čim dlje ohranijo svojo najboljšo kakovost. Za to so primerne shrambe s temperaturo do največ 15 °C in vlago okrog 70 %. Tudi v takih razmerah se klobase sušijo in zorijo naprej, njihova kakovost pa se, čeprav počasneje, slabša. Pomaga tudi vakuumsko pakiranje, pakiranje v celofan ali druge primerne folije, kar se v zadnjem času vedno bolj uporablja. Druga možnost je zmrzovanje, vendar le nekaj mesecev, da slanina ne postane žarka. Po zmrzovanju klobase jih je potrebno odtajati v suhem in zračnem prostoru, da se kondenz na ovitku posuši.

3.9.2 Senzorične lastnosti suhih klobas

3.9.2.1 Zunanji izgled

Ovitek klobas mora biti po zorenju suh in nepoškodovan, pri dimljenih klobasah rdeče-rjave barve, katere intenzivnost je odvisna od vrste uporabljenega mesa ter vrste in intenzivnosti dimljenja. Kolonije raznobarvnih plesni niso zaželeni in jih je z zrele klobase potrebno obrisati ali skrtačiti. Nedimljene klobase lahko prekriva enakomerna bela do modro-siva plesen brez črnih in drugače obarvanih kolonij. Površina klobase je lahko rahlo nagubana, vendar ne preveč, skozi ovitek pa lahko proseva nadev. Ovitek se mora dobro prilegati, pri salamah pa tudi z lahkoto odstraniti.



Slika 34: Preveč nagubana površina klobase

3.9.2.2 Videz prereza (mozaik)

Na prerezu klobase mora biti vidno primerno razmerje med koščki mesa in slanine, ki morajo biti čim bolj enakomerno porazdeljeni. Velikost koščkov mora biti enakomerna in za premer in vrsto klobase primerno velika. Vezivo, kite, kosti in krvavi madeži na prerezu so znak slabe odbire in čiščenja mesa ter močno poslabšajo mozaik in občutek v ustih med grizenjem in žvečenjem klobase. Prerez mora biti strnjen, brez luknjičavosti. Maščoba se ne sme izcejati oziroma »solziti«.



Slika 35: Značilen prerez (levo), neenakomeren prerez (desno)

3.9.2.3 Barva

Barva prereza mora biti enakomerna, temno rdeča do rjavo-rdeča, slanina pa smetanasto bela. Napake so temnejši zunanji rob in svetlejša notranjost klobase, prav tako rumena oksidirana ali rožnata slanina in sivo-rjavo nepresoljeno in oksidirano meso.



Slika 36: Kvar (zgoraj), trd zunanji rob in mehka, gnjecava notranjost klobase (spodaj)

3.9.2.4 Tekstura

Primerno suha in zrela klobasa se z nožem gladko reže in rezine so dobro povezane. V ustih je lepo žvečljiva in topna, ne sme pa biti gnečava, drobljiva in razpadajoča, prav tako ne trdo gumijasta do olesenela. Ne smemo čutiti trdega zunanjšega roba in mehke sredice. To so znaki nepravilnega sušenja/zorenja ter premajhne ali prevelike zrelosti oziroma izsušenosti klobas. Trdi koščki veziva, kit ali kosti se zelo neprijetno čutijo v ustih in so znak slabo odbrane surovine.

3.9.2.5 Vonj in okus

Vonj in okus imata odločilen pomen za celotno jedilno kakovost klobase in morata biti značilna ter dovolj intenzivna, kar kaže na primerno zrelost izdelka. Najpogostejše napake vonja in okusa so: neizrazitost in neznačilnost, neharmoničnost zaradi nepravilnega odmerka ali kombinacij začimb, prevelika ali premajhna slanost, premočna aroma po dimu, žarkost, plesnivost, grenkoba. Gnoloben vonj in okus pomenita, da je bilo nekaj hudo narobe s higieno med pripravo nadeva za klobase, včasih pa sta znak nepravilnega sušenja. Taka klobasa je pokvarjena in seveda ni primerna za uživanje.

3.9.3 Naloga: izdelava sušene klobase

Sestavine za 5 kg sušene klobase v gramih (%):

- prašičje meso za mesno testo (lahko govedina)	500	(10)
- prašičje meso, namrznjeno	3600	(72)
- hrbtna slanina	900	(18)
- nitritna sol	120	(2,4)
- poper	10	(0,2)
- česen, granulat	30	(0,6)

3.9.3.1 Postopek

Namrznjeno prašičje meso zmelji na volku skozi luknjačo premera 12 mm, majhen del pa lahko na malo večji premer. Dodaj namrznjeno, na kocke narezano slanino in začimbe in dobro premešaj. Dodaj še sol in mesno testo, ki se ga pripravil z dvakratnim mletjem na volku skozi luknjačo 3 mm (prašičje ali goveje meso za mesno testo) ter mešaj, da postane masa kompaktna (ne preveč zbita, temperatura ne preko 5 °C). Maso napolni brez zraka.

Klobase kondicioniraj pri temperaturi 18-20°C, kondenz lahko odvajaš z močno cirkulacijo zraka in RV 75 %. Drugi dan ali po dveh dneh mora biti površina suha in klobasa rdeče barve (optimalna temperatura delovanja nitrita je 16 °C).

V primeru, da klobase dimimo, to opravimo prvi dan, ko jih dimimo 2 uri s časovnim presledkom, temperatura dima naj bo 16-18 °C, RV 85-90 %. Klobase se drugi dan ponovno dimijo za 1 uro, temperatura dima naj bo 16 °C, RV pa 85-88 %.

Začetek sušenja/zorenja naj poteka pri nižjih temperaturah (cca. 12 °C) in RV 85-90 %, nato naj se RV postopoma zniža 75 %, temperatura pa poviša do 16 °C, višja ne od 20 °C sme biti.

3.9.4 Viri

- Berčič T. 2006. Senzorični in prehranski parametri kakovosti sušene klobase z dodatkom probiotika in prebiotika : magistrsko delo. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 67 str.
- Gašperlin L., Rajar A. 2008. Tehnologija mesnin: zbirka vaj za predmet Tehnologija mesnin. 2. dopolnjena izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 102 str.

Satler M., Žlender B. 2001. Suhe klobase. Meso in mesnine, 2, 2: 13-15.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962.

Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022.

4 SENZORIČNA ANALIZA MESNIH IZDELKOV, OBDELAVA REZULTATOV IN INTERPRETACIJA

4.1 UVOD

S senzorično analizo preskušamo lastnosti živil, ki jih lahko zaznamo z enim ali več čuti. Zaznavanje je odvisno od prirojenih sposobnosti kemijskih receptorjev naših čutil, s katerimi ocenimo kakovost nekega živila ali izdelka in njegovo sprejemljivost kot dober ali slab (Golob, 2004). Glede osnovnih petih čutil poznamo naslednje tehnike senzoričnih zaznav: vizualno, olfaktorno, oralno, palpatorno in audijsko. Vse te tehnike se pri senzorični analizi med seboj kombinirajo in prepletajo.

Metode razdelimo v dve večji skupini (Golob, 2004), in sicer metode, ki temeljijo na primerjavi vzorca s standardi, in metode ocenjevanja brez standardov. Opisna ali deskriptivna analiza je tipičen predstavnik metod ocenjevanja brez standardov. Je postopek opisovanja znanih senzoričnih lastnosti izdelka, običajno v takem vrstnem redu, kot se pojavljajo. Med deskriptivne analitične teste uvrščamo tudi sejmski test (sistem odbijanja točk zaradi napak ali preslabo izražene lastnosti). To je skrajšan analitični test s sistemom odbitih točk, ki se običajno uporablja za ocenjevanje kakovosti izdelkov na sejmi, tekmovanjih in razstavah. Glede na doseženo število točk, lahko izdelki po določenih pravilnikih dobijo tudi medalje ali priznanja (na primer: med 19-20 točk, zlato; med 18-19 točk, srebrno in med 17-18 točk, bronasto priznanje – ocenjevanje na Kmetijsko-živilskem sejmu v Gornji Radgoni). Izdelki, ki dosežejo med 13 in 17, točk so kakovostni. Če izdelek doseže manj kot 13 točk, ima najbrž neko zelo neugodno napako ali spremembo v eni ali več ocenjenih lastnostih. Če je neka napaka tako izrazita, da izdelku za določeno lastnost odbijemo vse možne točke, je izdelek izločen.

4.2 CILJI

Spoznati:

- tehnike senzoričnega ocenjevanja (vizualno, olfaktorno, oralno, palpatorno in audijsko),
- dve vrsti testov (s točkovanjem lastnosti iz skupine analitičnih deskriptivnih testov z nestrukturirano točkovno lestvico (1 do 7 točk) – v nadaljevanju deskriptivni test – in sejmski test, ki se uporablja na mednarodnem ocenjevanju mesnih izdelkov v Gornji Radgoni),
- prepoznati in opisati številne pogoje za doseganje realnih rezultatov senzorične analize,
- statistično obdelati pridobljene rezultate senzoričnega ocenjevanja ter
- jih individualno interpretirati.

4.3 MATERIAL

- npr.: posebne klobase treh proizvajalcev.

4.4 NAČRT DELA

Priprava:

- ocenjevalnih zapisnikov (profiliranje) za obe vrsti testov,
- računalniškega programa,
- degustacijskega prostora,
- vzorcev: šifriranje vzorcev (proizvajalec anonimen), preveriti ali deklaracija ustreza pravilniku, priprava prečnega prereza, razrez na rezine in razdelitev rezin med preskuševalce.

Ocenjevanje:

- s točkovanjem lastnosti iz skupine analitičnih deskriptivnih testov z nestrukturirano točkovno lestvico (1 do 7 točk) in
- s sejmskim testom (Radgona).

Rezultate **statistično obdelati** (primerjava proizvajalcev, preskuševalcev) in razložiti.

4.4.1 Deskriptivni test

Tehnika profiliranja senzoričnih lastnosti naj bo sledeča. Najprej se opredelijo senzorične lastnosti po vrstnem redu kot so se le-te pojavljale, nato se določi sistem ocenjevanja in pripravi zapisnike.

osnovne senzorične lastnosti	profiliranje
videz	zunanjí videz videz prereza
barva	barva prereza
vonj	vonj tuji vonji
tipna tekstura oralna tekstura	tekstura
aroma	aroma priokusi slanost
skupni vtis	skupni vtis

Sistem ocenjevanja – uporabi se nestrukturirana vrednostna (točkovna) lestvica in pripravi zapisnik, kot je npr. sledeči:

lastnosti	sistem ocenjevanja	izdelek 1	izdelek 2	izdelek 3
zunanjí videz	1-7 točke			
videz prereza	1-7 točke			
barva prereza	1-7 točke			
vonj	1-7 točke			
tuji vonji	1-7 točke			
tekstura	1-4-7 točke			
aroma	1-7 točke			
priokusi	1-7 točke			
slanost	1-4-7 točke			
skupni vtis	1-7 točke			

4.4.2 Sejensko ocenjevanje

Lastnosti in sistem ocenjevanja sta že definirana v »Ocenjevalnem zapisniku Klobase – Sausages«

OCENJEVALNI ZAPISNIK Klobase - Sausages										
Izdelek (Product):										
Datum (Date of estimating):										
Lastnost (Property)	Ocene (Scores)									
zunani izgled (External appearance)	2	1,5	1	0,5	0					
sestava prereza (Cross section composition)	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0			
barva prereza (Colour of cross section)	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0			
tekstura (Texture)	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	
vonj (Smell)	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0			
okus (Taste)	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5 0
Skupaj točk (sum of scores): _____ Opombe za lastnost (notes for property): 1. 2. 3. 4. 5. 6.										
Podpis (Signature): _____										

4.5 OBDELAVA PODATKOV

V poskusu zbrane podatke pripravi in uredi s programom Excel. Tako urejene podatke statistično obdelaj z računalniškim programom SAS (SAS Software. Version 8.01, 1999) s proceduro GLM (General Linear Models). Z modelom prouči vpliv proizvajalca (P) in preskuševalca (PR):

$$y_{ijk} = \mu + P_i + PR_j + e_{ijk} \text{ (model)}$$

kjer je y_{ijk} = i -to opazovanje, μ = povprečna vrednost, P_i - vpliv proizvajalca (1 = 1. proizvajalec, 2 = 2. proizvajalec, 3 = 3. proizvajalec), PR_j - vpliv preskuševalca (1 = 1. preskuševalec, 2 = 2. preskuševalec, 3 = 3. preskuševalec) in e_{ijk} - rezidualni ostanek.

Za izračun srednjih vrednosti eksperimentalnih skupin uporabi Duncanov test in jih primerjaj pri 5 % tveganju.

Zbrane in urejene rezultate senzorične analize shrani v dveh datotekah z naslovoma posebna_analiticna in posebna_sejemska. Primer:

Preglednica 8 Primer urejenih rezultatov senzorične analize posebnih barjenih klobas treh proizvajalcev v datoteki z naslovom posebna-analiticna.xls.

proizv	presk	zunvid	vidprer	barprer	vonj	tujvonj	tekstura	aroma	priokus	slano	skvtis
proizvajalec 1	preskusevalec 1										
proizvajalec 1	preskusevalec 2										
proizvajalec 1	preskusevalec 3										
proizvajalec 2	preskusevalec 1										
proizvajalec 2	preskusevalec 2										
proizvajalec 2	preskusevalec 3										
proizvajalec 3	preskusevalec 1										
proizvajalec 3	preskusevalec 2										
proizvajalec 3	preskusevalec 3										

4.6 REZULTATI

Rezultate statistične obdelave prikaži v naslednjih preglednicah!

Preglednica 9: Osnovni statistični parametri za analitično senzorično ocenjeno posebno klobaso z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri

lastnost (točke)	n	$\bar{X}$	min	max	so	KV (%)
zunANJI videz (1-7)						
videz prereza (1-7)						
barva prereza (1-7)						
vonj (1-7)						
tuji vonji (1-7)						
aroma (1-7)						
priokusi (1-7)						
slanost (1-4-7)						
tekstura (1-4-7)						
skupni vtis (1-7)						

n – število obravnavanj; $\bar{X}$ - povprečna vrednost; min – minimalna vrednost; max – maksimalna vrednost; so – standardni odklon; KV (%) – koeficient variabilnosti

Preglednica 10: Viri variabilnosti in statistične značilnosti njihovega vpliva na senzorične lastnosti posebne klobase, analitično ocenjene

lastnost (točke)	vir variabilnosti (<i>p</i> vrednost)		rsd
	proizvajalec	preskuševalec	
zunANJI videz (1-7)			
videz prereza (1-7)			
barva prereza (1-7)			
vonj (1-7)			
tuji vonji (1-7)			
aroma (1-7)			
priokusi (1-7)			
slanost (1-4-7)			
tekstura (1-4-7)			
skupni vtis (1-7)			

$p \leq 0,001$ – statistično visoko značilen vpliv; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,05$ – statistično značilen vpliv; rsd – rezidualni ostanek.

Preglednica 11: Vpliv proizvajalca na senzorične lastnosti posebne klobase, analitično ocenjene ($\bar{X} \pm so$, Duncanov test, $\alpha = 0,05$)

lastnost (točke)	proizvajalec 1	proizvajalec 2	proizvajalec 3
zunanj videz (1-7)			
videz prereza (1-7)			
barva prereza (1-7)			
vonj (1-7)			
tuji vonji (1-7)			
aroma (1-7)			
priokusi (1-7)			
slanost (1-4-7)			
tekstura (1-4-7)			
skupni vtis (1-7)			

$\bar{X} \pm so$ – povprečna vrednost $\pm$ standardni odklon; ^{a,b,c} vrednosti z enakimi indeksi se med seboj ne razlikujejo značilno, $p > 0,05$.

Preglednica 12: Vpliv preskuševalca na senzorične lastnosti posebne klobase, analitično ocenjene ($\bar{X} \pm so$, Duncanov test, $\alpha = 0,05$)

lastnost (točke)	preskuševalec 1	preskuševalec 2	preskuševalec 3
zunanj videz (1-7)			
videz prereza (1-7)			
barva prereza (1-7)			
vonj (1-7)			
tuji vonji (1-7)			
aroma (1-7)			
priokusi (1-7)			
slanost (1-4-7)			
tekstura (1-4-7)			
skupni vtis (1-7)			

$\bar{X} \pm so$ – povprečna vrednost $\pm$ standardni odklon; ^{a,b,c} vrednosti z enakimi indeksi se med seboj ne razlikujejo značilno, $p > 0,05$.

Preglednica 13: Osnovni statistični parametri za sejemsko ocenjeno posebno klobaso z izračunanimi osnovnimi statističnimi parametri

lastnost (maksimalno točk)	n	$\bar{X}$	min	max	so	KV (%)
zunanj izgled (2)						
sestava prereza (3)						
barva prereza (3)						
tekstura (4)						
vonj (3)						
okus (5)						
skupaj točk (20)						

n – število obravnavanj; $\bar{X}$ – povprečna vrednost; min – minimalna vrednost; max – maksimalna vrednost; so – standardni odklon; KV (%) - koeficient variabilnosti.

Preglednica 14: Viri variabilnosti in statistične značilnosti njihovega vpliva na senzorične lastnosti posebne klobase, sejemske ocenjene

lastnost (maksimalno točk)	vir variabilnosti (<i>p</i> vrednost)		rsd
	proizvajalec	preskuševallec	
zunanj izgled (2)			
sestava prereza (3)			
barva prereza (3)			
tekstura (4)			
vonj (3)			
okus (5)			
skupaj točk (20)			

$p \leq 0,001$ – statistično visoko značilen vpliv; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,05$ – statistično značilen vpliv; rsd – rezidualni ostanek.

Preglednica 15: Vpliv proizvajalca na senzorične lastnosti posebne klobase, sejemske ocenjene ($\bar{X} \pm so$, Duncanov test, $\alpha = 0,05$)

lastnost (maksimalno točk)	proizvajalec 1	proizvajalec 2	proizvajalec 3
zunanj izgled (2)			
sestava prereza (3)			
barva prereza (3)			
tekstura (4)			
vonj (3)			
okus (5)			
skupaj točk (20)			

$\bar{X} \pm so$ – povprečna vrednost $\pm$ standardni odklon; ^{a,b,c} vrednosti z enakimi indeksi se med seboj ne razlikujejo značilno, $p > 0,05$.

Preglednica 16: Vpliv preskuševalca na senzorične lastnosti posebne klobase, sejemske ocenjene ($\bar{X} \pm so$, Duncanov test, $\alpha = 0,05$)

lastnost (maksimalno točk)	preskuševallec 1	preskuševallec 2	preskuševallec 3
zunanj izgled (2)			
sestava prereza (3)			
barva prereza (3)			
tekstura (4)			
vonj (3)			
okus (5)			
skupaj točk (20)			

$\bar{X} \pm so$ – povprečna vrednost $\pm$ standardni odklon; ^{a,b,c} vrednosti z enakimi indeksi se med seboj ne razlikujejo značilno, $p > 0,05$.

4.6.1 Viri

- Gašperlin L., Rajar A. 2008. Tehnologija mesnin: zbirka vaj za predmet Tehnologija mesnin. 2. dopolnjena izd. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 102 str.
- Golob T. 2000. Deskriptivna senzorična analiza za spremljanje oksidativnih sprememb v živilih. V: Antioksidanti v živilstvu. 20. Bitenčevi živilski dnevi, Portorož, 26. in 27. oktober 2000. Žlender B., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 115-127.
- Golob T., Jamnik M. 2004. Vloga senzorične analize pri zagotavljanju varnosti živil. V: Varnost živil. 22. Bitenčevi živilski dnevi, Radenci, 18. in 19. marec 2004. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 101- 115.
- SAS/STAT Software. Version 8.01. 1999. Cary, SAS Institute Inc:software.

5 DOLOČANJE NaCl IN REZIDUALNIH NITRITOV V MESNIH IZDELKIH

5.1 UVOD

Soljenje je proces prepajanja mesa s kuhinjsko soljo (NaCl). Kuhinjska sol ima v živilski industriji dvojni pomen, saj vpliva na okus živil, hkrati pa je sredstvo za konzerviranje živil.

Kuhinjska sol je bolj ali manj očiščen NaCl. Vsebuje 60 do 90 % NaCl, poleg tega pa še CaSO_4 , MgSO_4 , Na_2SO_4 , MgCl , KCl , jodove, bromove, litijeve, borove in druge soli ter do 10 % vode. Sestava soli je odvisna od kraja in načina pridobivanja.

Kuhinjska sol inhibira rast mikroorganizmov, saj v zadostni količini poveča osmotski pritisk v živilu in zmanjša aktivnost vode, Na- in Cl-ioni pa delujejo fizikalno in kemijsko na protoplazmo mikroorganizmov.

Količina soli, ki jo meso absorbira iz slanice, je odvisna od:

- količine in koncentracije slanice (količina soli v mesu se linearno povečuje z naraščanjem količine in koncentracije slanice);
- časa soljenja (količina soli v mesu narašča s podaljševanjem postopka soljenja);
- mikrostrukture mesa (meso z odprto mikrostrukturno (nizek pH, veliki medcelični prostori s prosto vodo) absorbira več soli kot meso z zaprto mikrostrukturno (visok pH, majhni medcelični prostori z malo proste vode);
- temperature (pri višji temperaturi prodira sol v meso hitreje in je v določenem času prodre v meso več kot pri nižji temperaturi);
- stopnje marmoriranosti mišičnine (nemarmorirano (pusto) meso sprejme več soli kakor marmorirana mišičnina; najtežje je prepajati s soljo čisto slanino).

Izdelki, ki vsebujejo **več vode**, potrebujejo za enak občutek slanosti **manjši % soli** kot izdelki z manj vode.

Razsoljevanje so postopki prepajanja mesa z mešanico **kuhinjske soli, nitrata, nitrita**, lahko pa tudi drugih dodatkov. Razsoljevanje je danes predvsem proces oblikovanja značilne in termostabilne barve ter specifičnega okusa mesa.

Glede na način prepajanja mesa z razsolom razlikujemo 3 osnovne postopke:

- **mokro razsoljevanje** (potapljanje oz. prelivanje mesa z razsolico, vbrizgavanje razsolice v meso),
- **suho razsoljevanje** (natiranje oz. posipanje mesa z razsolom) in
- **kombinirano razsoljevanje** (vbrizgavanje razsolice v meso in dodatno potapljanje mesa v razsolico ali suho razsoljevanje).

Potapljanje mesa v razsolico in suho razsoljevanje sta dolgotrajna postopka, kombinirana metoda pa je precej hitrejša.

Mehanizem oblikovanja barve je naslednji. Nitrat se ob reduktivnem delovanju denitrifikacijskih bakterij, ki v razsolico pridejo z vodo, kuhinjsko soljo in z mesom, reducira v nitrit. Ta in pa dodani čisti nitrit se pri ugodnem pH mesa razgradi do dušikove-III-kislina (HNO_2). Dušikova-III-kislina se ob delovanju reduktivnih bakterij reducira do dušikovega oksida (NO), ki reagira z mioglobinom in nastane pigment nitrozomioglobin. Med segrevanjem mesa, ki vsebuje nitrozomioglobin, globin denaturira, obarvana komponenta pigmenta pa se ne spremeni in tako nastane rdeči nitrozomiokromogen, ki daje kuhanemu razsoljenemu mesu značilno rdečo barvo. Rdeča barva razsoljenega mesa je pri uporabi nitrata praviloma temnejša kot pri uporabi nitrita.

Nitrat in nitrit imata pri razsoljevanju vsak svoje prednosti in slabosti (glej poglavji 1.1.1.2 in 1.1.1.3). Če povzamemo, nitrit je že v razmeroma majhnih količinah toksičen, saj povzroča razpad eritrocitov in razgradnjo vitamina A, z amini pa se spaja v nitrozamine, ki so kancerogeni. Zato Pravilnik o aditivih za živila (2004) predpisuje dovoljeno dodano količino nitrata v mesnem izdelku, in sicer se sme 1 kg izdelka dodati največ do 0,15 g nitrata (150 mg nitrata/1 kg izdelka oz. 0,015 % nitrata oz. 15 mg% nitrata). Zaradi toksičnosti mora biti uporaba nitrata strogo nadzorovana. Včasih je bila predpisana količina rezidualnega nitrata v razsoljenih izdelkih (do 20 mg/kg), danes pa je ta vrednost predpisana le za določene tradicionalne mesne izdelke, izdelane po postopku mokrega in suhega razsoljevanja ter druge tradicionalno soljene mesne izdelke (od 50 do 175 mg/kg končnega živila, izražen kot NaNO_2). Ker je pri direktni uporabi nitrata lažje predvideti količino rezidualnega nitrata v končnem izdelku kot pri uporabi nitrata, se v zadnjem času v mešanica za razsol namesto nitrata pogosto uporablja samo nitrit.

5.2 DOLOČANJE VSEBNOSTI NATRIJEVEGA KLORIDA PO VOLHARDU

Princip:

Kloride oborimo z AgNO_3 , prebitek AgNO_3 določimo z rodanidom v kislem mediju, prebitek rodanida pa določimo z Fe^{3+} soljo v kislem mediju, pri čemer dobimo intenzivno rdečo barvo Fe(III)tiocianata .

Pribor:

- graduirana 100 ml erlenmajerica z obrušom,
- graduirane pipete, 5 in 10 ml,
- pipeta, 20 ml,
- bireta,
- erlenmajerica 250 ml,
- lij, $2r = 7$ cm.

Reagenti:

- 0,1 M raztopina srebrovega nitrata: 16,987 g AgNO_3 p.a. v 1000 ml raztopine. Popolnoma suh AgNO_3 dobimo s sušenjem pri 220 °C v petnajstih minutah.
- 0,1 M raztopina kalijevega ali amonijevega rodanida: približno 0,72 g KCNS ali približno 7,61 g NH_4CNS v 1000 ml raztopine. Točen titer določimo s titriranjem z 0,1 M AgNO_3 po Volhardu.
- 10 % dušikova kislina,
- dietileter,
- nasičena raztopina amonijevega ferisulfata $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \text{Fe}(\text{SO}_4)_3 \times 24 \text{ H}_2\text{O}$
- Carrezova raztopina
 - I. raztopina kalijevega fero cianida: 150 g $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \times 3\text{H}_2\text{O}$ v 1000 ml
 - II. raztopina cinkovega sulfata: 300 g $\text{ZnSO}_4 \times 7 \text{ H}_2\text{O}$ v 1000 ml

Postopek:

Približno 10 g ($\pm 0,01$ g) zrnatega in homogeniziranega vzorca zatehtamo v 100 ml erlenmajerico z obrušom. Dodamo 50 ml destilirane vode in magnetni mešalček. Erlenmajerico brez zamaška postavimo na magnetno mešalo za 20 minut (mešanje hitrost 7, segrevanje 9). Po ohladitvi pobremo magnetni mešalček, ga speremo z destilirano vodo ter dodamo po 10 ml Carrezove raztopine I in II (pazi na vrstni red), da se balastne snovi sesedejo, nato dopolnimo do 100 ml in premešamo. Ko se usedlina sesede, jo filtriramo skozi nagubani filtrirni papir. Filtriramo ves vzorec. Nekaj prvih ml filtrata odstranimo, 10 ml popolnoma bistrega filtrata (1 g vzorca) pa s pipeto nakapljamo v erlenmajerico, ki drži 250 ml, dodamo 20 ml natančno odmerjene 0,1 M raztopine srebrovega nitrata (po pričakovani vsebini soli), 10 ml 10%-ne dušikove kisline in 5 ml etra. To premešamo in ko se

tekočina zbistri, dodamo 5 ml raztopine amonijevega ferisulfata, ostanek srebrovega nitrata pa titriramo z 0,1 M raztopino amonijevega rodanida, dokler se ne pokaže obstojna rdečkasta barva. Po porabljeni količini srebrovega nitrata izračunamo vsebnost natrijevega klorida.

Slepi poskus: V erlenmajerico odmerimo 10 ml destilirane vode, dodamo 20 ml natančno odmerjene 0,1 M raztopine srebrovega nitrata, 10 ml 10%-ne dušikove kisline in 5 ml dietiletra. To premešamo in ko se tekočina zbistri, dodamo 5 ml raztopine amonijevega ferisulfata, ostanek srebrovega nitrata pa titriramo z 0,1 M raztopino amonijevega rodanida (NH_4CNS), dokler se ne pokaže obstojna rdečkasta barva.

Račun:

$$\% \text{ soli} = \frac{(a - b) \times M \times 58,46}{\text{masa vzorca}}$$

a = ml NH_4CNS porabljeni za titracijo slepega vzorca

b = ml NH_4CNS porabljeni za titracijo vzorca

M = molarnost NH_4CNS

1 ml 0,1 M AgNO_3 odgovarja 0,005846 g NaCl.

5.3 DOLOČANJE VSEBNOSTI NITRITOV

Princip:

Metoda je zasnovana na pojavu rdeče barve, ki nastane z reakcijo dušikove III kisline (HNO_2) z alfa-naftil-aminom in sulfanilno kislino v prisotnosti očetne kisline.

Pribor:

- kolorimeter,
- merilna bučka, 100 in 250 ml,
- erlenmajerica, 100 ml,
- pipete, 1, 5, 10 in 20 ml,
- lij, 2r = 6-8 cm.

Reagenti :

- nasičena raztopina boraksa $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$
- Carrezova raztopina II: 300 g cinkovega sulfata $\text{ZnSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ v 1000 ml vode
- razredčeni amoniak: 1 del 25%-ne raztopine NH_3 pomešamo s 4 deli vode
- 0,1 M raztopina HCl (8,6 ml konc. HCl/l)
- Griessov reagent
 - I. 0,6 g sulfanilne kisline raztopimo v malo vode, dodamo 20 ml koncentrirane očetne kisline dopolnimo z vodo do 100 ml
 - II. 0,03 g alfa-naftil-amina dodamo 70 ml destilirane vode, zavremo in filtriramo. Filtrat z dodatkom 20 ml koncentrirane očetne kisline dopolnimo z vodo do 100 ml in ga pustimo v dobro zamašeni temni steklenici v temi. Reagent pripravljamo neposredno pred uporabo z mešanjem enakih delov I in II.

Postopek:

V erlenmajerico z obrusom, ki drži 200 ml, zatehtamo 8 g ($\pm 0,01$ g) zmletega in homogeniziranega vzorca, dodamo 5 ml nasičene boraksove raztopine in okoli 150 ml vroče destilirane vode, dobro premešamo in segrevamo 15 minut v vreli vodni kopeli (100 °C). Takoj za tem med mešanjem dodamo 1 ml Carrez II raztopine po kapljicah, dobro ohladimo (mast mora biti popolnoma čvrsta), dopolnimo

do oznake z vodo in filtriramo. Če je filtrat moten, ga je treba ponovno filtrirati. S pipeto odmerimo v merilno bučo, ki drži 100 ml, 20 ml bistrega filtrata, dodamo najprej 25 ml razredčenega amonijaka, nato še 10 ml 0,1 M HCl (pazi na redosled reagentov) in dopolnimo z vodo do 100 ml. V plastično kiveto odmerimo 1,5 ml te raztopine, dodamo 0,75 ml Griess-ovega reagenta I, in 0,75 ml Griess-ovega reagenta II (pazi na redosled reagentov). Kivete pustimo stati pri sobni temperaturi 15 minut. Intenziteto rdeče barve merimo na spektrofotometru pri valovni dolžini 530 nm. Koncentracijo nitrita odčitamo iz umeritvene krivulje in pri izračunu rezultata upoštevamo korekcijo glede na zatehto vzorca:

Korekcija rezultata: $C_1 = C \times (8/m)$

C_1 = koncentracija nitrita v izdelku (mg nitrita / 1 kg izdelka)

C = koncentracija nitrita, odčitana iz umeritvene krivulje

8 = zatehta iz navodil (g)

m = dejanska zatehta (g)

Umeritveno krivuljo naredimo s standardno raztopino NaNO_2 v koncentracijah od 0 do 50 mg nitrita/1 kg raztopine z intervalom 10 mg. Raztopina s koncentracijo 0 mg nitrita/1 kg je hkrati tudi slepi vzorec. Z vsemi razredčitvami opravimo enak (celoten) postopek kot z vzorcem. Absorbanco izmerimo na spektrofotometru pri valovni dolžini 530 nm.

Umeritvena krivulja:

V 20 ml bučko zatehtamo 20 mg (0,02 g) NaNO_2 in dopolnimo do oznake z destilirano vodo. 1 ml tako pripravljene raztopine damo v 100 ml bučko, dodamo 2 ml nasičene boraksove raztopine, 0,4 ml Carrez II in dopolnimo z destilirano vodo do oznake. Filtriramo. Nato pa v posamezne 100 ml bučke dodamo:

0,0 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

0,5 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

1,0 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

1,5 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

2,0 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

2,5 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

3,0 ml te raztopine + 25 ml razredčenega amoniaka + 10 ml 0,1 M HCl

Vse bučke dopolnimo do 100 ml z destilirano vodo. 1,5 ml vsake standardne raztopine damo v plastične kivete, dodamo 0,75 ml Griess I in 0,75 ml Griess II. Počakamo 15 minut, da se razvije rdeča barva in merimo absorbanco pri 530 nm.

5.3.1 Viri

Pravilnik o aditivih za živila. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 43: 5263-5336. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila. 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 8: 545-554. Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16, 17: 1540-1541.

Rajar A., Satler M., Gašperlin L. 1995. Navodila za fizikalno-kemijske vaje iz Tehnologije mesa. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Katedra za tehnologijo mesa, ločena paginacija.

6 POMEMBNEJŠI PREDPISI S PODROČJA MESNO-PREDELOVALNE INDUSTRIJE

Najpomembnejši predpisi v proizvodnji in predelavi mesa

Pravilnik o aditivih za živila. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 43: 5263-5336. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila.** 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 8: 545-554. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o aditivih za živila.** 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16, 17: 1540-1541.

Pravilnik o kakovosti mesa klavne živine in divjadi. 2007. Uradni list Republike Slovenije, 17, 120: 17390-17396.

Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 34: 3956-3962. **Popravek Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov.** 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 62: 8022-8022. **Pravilnik o spremembi pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov.** 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 50: 4965-4965. **Pravilnik o spremembi Pravilnika o kakovosti mesnih izdelkov.** 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16, 77: 8311-8311.

Pravilnik o kakovosti perutninskih mesnih izdelkov. 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 85: 8767-8772.

Pravilnik o kakovosti rib, rakov, glavonožcev, školjk in izdelkov iz njih. 2002. Uradni list Republike Slovenije, 12, 5: 505-520.

Pravilnik o označevanju hranilne vrednosti živil. 2002. Uradni list Republike Slovenije, 12, 60: 6290-6292. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o označevanju hranilne vrednosti živil.** 2002. Uradni list Republike Slovenije, 12, 117: 16062-16064. **Pravilnik o spremembah pravilnika o spremembah in dopolnitvah pravilnika o označevanju hranilne vrednosti živil.** 2003. Uradni list Republike Slovenije, 13, 42: 4840-4842. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o označevanju hranilne vrednosti živil.** 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 121: 14655-14655. **Pravilnik o spremembah Pravilnika o označevanju hranilne vrednosti živil.** 2007. Uradni list Republike Slovenije, 17, 81: 16062-16064.

Pravilnik o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 33: 3883-3886. **Pravilnik o spremembah pravilnika o označevanju in kategorizaciji svinjskega mesa.** 2005. Uradni list Republike Slovenije, 15, 10: 799-799.

Pravilnik o razvrščanju in označevanju govejih trupov. 2008. Uradni list Republike Slovenije, 18: 16: 1163-1166.

Pravilnik o razvrščanju prašičjih trupov. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16; 50:5358-5361.

Pravilnik o splošnem označevanju predpakiranih živil. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 50: 6751-6756. **Popravek o splošnem označevanju predpakiranih živil.** 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 58: 7549-7549. Velja do uveljavitve podzakonskih predpisov iz Zakona o kmetijstvu (24.05.2009).

Pravilnik o splošnem označevanju živil, ki niso predpakirana. 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 28: 3264-3264. Velja do uveljavitve podzakonskih predpisov iz Zakona o kmetijstvu (24.05.2009).

Pravilnik o veterinarsko-sanitarnih pogojih za proizvodnjo živil živalskega izvora ter oddajo v promet za javno potrošnjo. 1999. Uradni list Republike Slovenije, 9, 91: 13537-13576. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o veterinarsko-sanitarnih pogojih za proizvodnjo živil živalskega izvora ter oddajo v promet za javno potrošnjo.** 2000. Uradni list Republike Slovenije, 10, 38: 4530-4533. **Pravilnik o spremembah pravilnika o veterinarskih pogojih za proizvodnjo in oddajo v promet živil živalskega izvora.** 2003. Uradni list Republike Slovenije, 13, 30: 3755-3755.

Pravilnik o spremembah pravilnika o veterinarskih pogojih za proizvodnjo in oddajo v promet živil živalskega izvora. 2003. Uradni list Republike Slovenije, 13, 89: 13051-13051. Ne velja od: 30.11.2002, a se še uporablja.

Pravilnik o živilih, namenjenih za uporabo v energijsko omejenih dietah za zmanjšanje telesne teže. 2000. Uradni list republike Slovenije, 10, 90:10170-10172. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o živilih, namenjenih za uporabo v energijsko omejenih dietah za zmanjšanje telesne teže.** 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 142: 16883-16884. **Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o živilih, namenjenih za uporabo v energijsko omejenih dietah za zmanjšanje telesne teže.** 2007. Uradni list Republike Slovenije, 17, 70: 10102-10102.

Zakon o kmetijstvu. 2008. Uradni list Republike Slovenije, 18, 45: 4965-4993.

Zakon o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (ZZUZIS). 2000. Uradni list Republike Slovenije, 10, 52: 6949-6955. **Zakon spremembah in dopolnitvah zakona o zdravstveni ustreznosti živil in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živili (ZZUZIS-a).** 2002. Uradni list Republike Slovenije, 12, 42: 4072-4075. **Zakon o spremembah in dopolnitvah določenih zakonov na področju zdravja (ZdZPZ).** 2004. Uradni list Republike Slovenije, 14, 47: 6280-6282.

