

INSTITUTSKA KOBASICA OD MESA SVINJA MASNE I MESNATE RASE

Autori: dr Čedomir Radović, Prof. Dr Milica Petrović, dr Nenad Parunović, dr Nikola Stanišić, Marija Gogić, dipl.inž. Nikola Delić, Maja Petričević, dipl.inž.

Realizatori rezultata: Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

Odgovorno lice: dr Čedomir Radović, naučni saranik, Institut za stočarstvo Beograd-Zemun (**projekat TR-31081**)

Kategorija tehničkog rešenja: Novi tehnološki postupak (M83)

Oblast: Biotehničke nauke

Korisnik tehničkog rešenja: Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

Početak primene: 2013.godina

Recenzenti: dr Vesna Matekalo-Sverak, naučni savetnik, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd; dr Stevica Aleksić, naučni savetnik, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun

Problem koji se rešava

Autohtone rase svinja koje su uspele da se sačuvaju u našoj zemlji su mangulica, moravka i resavka. Cilj očuvanja ovih i drugih životinjskih genetičkih resursa ne treba da bude samo zbog očuvanja i širenja genetskog materijala već je poželjno da ono bude i ekonomski opravdano. Ova ekonomska opravdanost može da se realizuje kroz proizvode masnih (autohtonih) i mesnatih (plemenitih) rasa uključenih u ekološki (organski) sistem proizvodnje. Obezbeđenjem dobrobiti i zaštite životinja s jedne strane i proizvodnje zdravstveno bezbedne hrane i zaštite životne okoline, s druge strane, poslednjih godina sve veća pažnja se usmerava organskoj proizvodnji u stočarstvu. Autohtone rase u ovoj proizvodnji mogu imati značajnu ulogu. One su obično nastajale u toku dugogodišnjeg procesa evolucije u specifičnim uslovima gajenja i glavna prednost autohtonih rasa je u njihovoj mogućnosti adaptacije na proizvodnu sredinu (otpornost, dobra prilagodljivost na uslove ishrane i držanja i skromne potrebe). Pored ekonomske važnosti, autohtone rase podržavaju očuvanje agro-biodiverziteta. Tradicionalne tehnologije proizvodnje su se prilagodile vrsti, rasi i sredini i podržavaju očuvanje kulturnog nasleđa regiona.

Meso autohtonih rasa svinja je po nekim osobinama kvaliteta bolje nego mesnatih rasa. Pojedine osobine kvaliteta mesa znatno variraju ne samo između rasa nego i između grla iste rase.

Svinjsko meso sadrži manje ili veće količine zasićenih i nezasićenih masnih kiselina i holesterola u zavisnosti pre svega od načina gajenja, ishrane i

genotipa. Literaturni podaci pokazuju da u 100 g svežeg mesa svinja ima od 50 do 70 mg (i više) holesterola, što može biti oko 1/3 ukupno dozvoljenog unosa holesterola kod ljudi koji imaju nepravilno usmeren metabolizam masti. Zasićene masne kiseline smatraju se faktorom rizika za kardiovaskularna oboljenja a polinezasićene se smatraju asistentima u prevenciji ovih oboljenja. Iz ovoga proizilazi da je od značaja da animalni proizvodi koje konzumira potrošač sadrže manje zasićenih masnih kiselina.

Obezbeđenje kvalitetne sirovine predstavlja problem koji se javlja kada je reč o proizvodnji tradicionalnih proizvoda od mesa koji mogu biti delimično rešeni korišćenjem autohtonih rasa sa nekim mesnatim rasama. U našoj zemlji nije bilo sveobuhvatnih istraživanja vezanih za kvalitet mesa i proizvoda od mesa svinja autohtonih rasa svinja. Prve rezultate objavili smo 2009. godine (Prezentacija rezultata projekta: "Ispitivanje klaničnih osobina i kvaliteta proizvoda od mesa svinja rase mangulica i moravka", 23.01.2009., Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun).

Problem koji se na ovaj način rešava je proizvodnja fermentisane Institutske kobasice od mesa svinja dobrog zdravstvenog stanja, poznatog genotipa, načina držanja, ishrane i tehnologije proizvodnje. Držaoci autohtonih i plemenitih rasa svinja na ovaj način imaju mogućnost da proizvedu kvalitetne proizvode koji će im obezbediti izvor prihoda, odnosno da gajenje svinja ovih rasa bude održivo. Sa druge strane imamo zadovoljnog potrošača u pogledu kvaliteta i bezbednosti proizvoda.

Veći deo projekta finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja (EBP: TR-31081), a deo je finansiralo Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije.

Stanje rešenosti ovog problema u svetu

Na tržištu u zemljama Evrope kao što su na primer, Mađarska i Španija poznati su i cenjeni proizvodi od mesa autohtonih rasa svinja kao što su mangulica i iberijska rasa. Istraživanja mađarskih naučnika su pokazala da u svežem mesu i intramuskularnoj masti *m.longissimus* ima više nezasićenih masnih kiselina nego kod mesnatih rasa svinja. Takođe, rezultati istraživanja pokazuju da u mesu iberijske svinje ima manje zasićenih masnih kiselina i holesterola i da ono predstavlja kvalitetnu sirovinu za proizvodnju šunke i fermentisanih suvih kobasica.

Gajenje svinja

Tov svinja rase mangulica i švedski landras je obavljen u Institutu za stočarstvo. Životinje su hranjene koncentrovanim smešama i silažom od zrna kukuruza. Klanje životinja je obavljeno u Institut za stočarstvo, Zemun. Pre klanja izmerena je pojedinačna telesna masa svinja.

Utvrdjivanje sastava polutki

Količina i sadržaj mesa su određeni na osnovu *Pravilnika* o kvalitetu zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa (*SG SFRJ, 1985*). Drugo merenje je obavljeno posle 24 časa hlađenja polutki. Obavljeno je rasecanje leve polutke prema preporukama EU (*Walstra i Merkus, 1996*) i disekcija četiri osnovna dela (but, plečka, leđno-slabinski i trbušno-rebarni deo). Uzeti su uzorci dugog leđnog mišića (*musculus longissimus - m.l.*) za dalje laboratorijske analize.

U toplim polutkama rase mangulica je bilo 23,33 kg mesa dok je udeo mesa u toplim polutkama kod mangulice 28,78 % a kod švedskog landrasa 42,89 % mesa ustanovljeno prema *Pravilniku* (1985). Posle disekcije četiri dela polutki prema preporukama EU, ustanovljeno je da su grla mangučice imala 28,17 % a švedskog landrasa 52,91 % mišićnog tkiva.

Određivanje kvaliteta mesa

Nutritivni kvalitet mesa odnosno hemijski sastav mesa (sadržaj vode, belančevina, masti, mineralnih materija i holesterola) i proizvoda od svinjskog mesa, urađen je u laboratoriji Instituta za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd. Hemijske analize uradila je mr *Danijela Vranić* sa timom.

Određivanje sadržaja proteina, vode, ukupne masti i pepela je urađeno u skladu sa metodama saopštenim u AOAC (*Association of Official Analytical Chemists, 1990*).

Sadržaj holesterola je određen primenom HPLC/PDA, na aparatu HPLC Waters 2695 Separation modul, sa Waters 2996 Photodiodearray detector prema metodi *Maraschiello i sar. (1996)*. Hromatografsko razdvajanje je postignuto na Phenomenex Luna C₁₈₍₂₎ koloni (150 mm x 3.0 mm, 5 µm) sa odgovarajućom predkolonom, izokratno, sa mobilnom fazom izopropanol-acetonitril 20%:80% v/v. Za izračunavanje sadržaja holesterola je korišćena eksterna kalibracija.

Ukupni lipidi, za određivanje masnih kiselina, ekstrahovani su smešom heksana i izo-propanola metodom ubrzane ekstrakcije rastvaračima na aparatu Dionex ASE 200.

Masne kiseline određene su kapilarnom gasnom hromatografijom sa plameno-jonizujućim detektorom. Određena količina ekstrakta lipida dobijena je

pomoću metode ubrzane ekstrakcije rastvaračima, rastvorena je u terc-butilmetiletru i sa trimetilsulfonijum-hidroksidom transesterifikovana u metilestre masnih kiselina prema metodi SRPS EN ISO 5509:2007. Metilestri masnih kiselina su analizirani na uređaju GC-FID Shimadzu 2010 (Kyoto, Japan) na cijanopropil-aril koloni HP-88.

Hemijski sastav uzoraka *musculus longissimus (m.l.)* poreklom od dve rase svinja, prikazan je u Tabeli 1. Sadržaj proteina varirao je od 21,35 (lasate mangulice) do 24,05 % (švedski landras).

Tabela 1. Hemijski sastav uzoraka *musculus longissimus (m.l.)*

Sadržaj (%)	RASA	
	Mangulica (lasasti soj)	Švedski landras
Voda	64,38±4,57	73,14±021
Proteini	21,35±2,57	24,05±0,24
Ukupne masti	13,24±7,08	1,63±0,16
Pepeo	0,96±0,11	1,17±0,01

Kiselost mesa – Posle klanja životinja u mišićima se razgrađuje glikogen, u uslovima bez kiseonika, do mlečne kiseline. Nakupljanje mlečne kiseline unutar mišića ukazuje na postepeni porast kiselosti okoline, što se ogleda u padu pH mišića od 7,0 do između 5,7 i 5,5 u normalnim uslovima, 24 časa posle klanja.

Prosečne vrednosti pH₁ *m. longissimus* kod svinja rase mangulice 6,25 ±0,35 a kod švedskog landrasa 6,49 ±0,25 što pokazuje da je meso normalnog kvaliteta.

Holesterol – Holesterol se unosi u organizam hranom (egzogeni holesterol) i sintetiše se u ćelijama organizma (endogeni holesterol). Biosinteza holesterola se najvećim delom obavlja u jetri ali i drugim tkivima. Najveći deo holesterola se resorbuje u tankom crevu. On se transportuje kroz cirkulaciju kao komponenta lipoproteinskih čestica. Lipoproteini koji sadrže više masti a manje proteina nazivaju se lipoproteini niske gustine (LDL), a oni koji sadrže više proteina a manje masti su lipoproteini visoke gustine (HDL). Lipoproteini prenose holesterol u krvi. Holesterol koji u krvi prenose lipoproteini niske gustine naziva se LDL – holesterol ili tako zvani "loš" holesterol. Suprotno, "dobar" holesterol je onaj koga prenose lipoproteini visoke gustine (NDL–holesterol). Zasićene masne kiseline povećavaju nivo LDL–holesterol-a a mono i polinezasićene masne kiseline pomažu da se njegov nivo smanji.

Sadržaj holesterola u *musculus longissimus (m.l.)* svinja rase mangulica i švedskog landrasa, prikazan je u Tabeli 2.

Tabela 2. Sadržaj holesterola (mg/100g mesa) u *m.l.* mangulice i švedskog landrasa

Rasa	$\bar{X} \pm SD$
Mangulica (lasasti soj)	61,89±3,74
Švedski landras	52,81±2,91

Mangulica je hranjena biljnim hranivima. Tov švedskog landrasa je obavljen potpunim smešama koje se koriste za ishranu mesnatim rasa. Svinje rase švedski landras imale su manje holesterola za 9,08 mg u 100g mesa *musculus longissimus-a*.

Tehnologija proizvodnje institutske kobasice

Posle klanja grla obavljena je priprema za proizvodnju fermentisanih kobasica (institutska kobasica). Priprema sirovine i proizvodnja institutske kobasice obavljena je u Institutu za stočarstvo, Beograd - Zemun. Odgovorna osoba za proizvode od mesa je bio mr *Slavko Josipović* sa saradnicima.

Opis procesa proizvodnje

Institutska kobasica je proizvod dobijen od svinjskog mesa I i II kategorije i čvrstog masnog tkiva, kuhinjske soli, začina (među začinima dominira crvena mlevena začinska paprika- ljuta).

Nadevom institutske kobasice pune se svinjska tanka creva. Prema Pravilniku (2004) količina proteina mesa u gotovom proizvodu treba da bude iznad 16%, a udeo proteina vezivnog tkiva u proteinima mesa treba da bude manji od 20%. Sadržaj vode u gotovom proizvodu ne sme biti veći od 35%.

Priprema nadeva: Pri proizvodnji institutske kobasice korišćeno je svinjsko meso I kategorije i to 35%, II kategorije 50% i čvrstog masnog tkiva 15%. Svinjskom mesu su dodati sledeći sastojci: nitritna so (2,50%), biber crni-mleveni (0,40%), paprika ljuta-mlevena (0,50%), beli luk u prahu (0,15%). Meso i masno tkivo (prethodno namrznuto) se usitne na vuku („Volf“) kroz ploču sa otvorima prečnika 8 mm. Zatim se masa prenosi u mešalicu gde se meša sa ostalim sastojcima. Nakon toga sledi punjenje creva masom pomoću punilice. Pripremljenim nadevom pune se svinjska tanka creva, prečnika 28 – 32 mm i kobasice se oblikuju u parove dužine 25 do 30 cm uvrtnjem creva (parovanjem). Nakon toga kobasice se odnose u klasičnu pušnicu.

Zrenje u klasičnoj pušnici: Dimljenje se obavlja gustim vlažnim dimom neprekidno dve i po nedelje (5 dana u nedelji). Posle toga kobasice se prenose iz

pušnice u prostorije na temperaturu od 10 do 12⁰C, gde se odvija proces zrenja i sušenja koji traje još oko 2 nedelje. Ukupan proces proizvodnje traje oko 30 dana.

Proizvedena su dva tipa institutske kobasice sa različitim udelom mesa svinja navedenih rasa (Tabela 3). Po završetku procesa sušenja uzeti su uzorci i obavljena je kontrola kvaliteta proizvoda od mesa u laboratoriji Instituta za higijenu i tehnologiju mesa u Beogradu.

Tabela 3. Uzorci proizvoda od mesa u zavisnosti od učešća mesa pojedinih rasa svinja

Proizvod od mesa		Učešće mesa pojedinih rasa svinja (%)	
		Mangulica	Mesnata rasa
Institutska kobasica	F	50	50
	G	-	100

Nutritivna vrednost institutske kobasice

Institutska kobasica F odnosno G imala je 23,20 odnosno 28,04% proteina (Tabela 4), što je više od vrednosti predviđene Pravilnikom (2004), prema kome ne bi trebalo biti manje od 16%. Sadržaj proteina i pepela bio je veći, a ukupne masti znatno manji u kobasici od mesnate rase (G) nego u kobasici od mesa mangulice i mesnate rase (F).

Tabela 4. Hemijski sastav institutske kobasice

Sadržaj (%)	Institutska kobasica F	Institutska kobasica G
Voda	33,30	39,67
Proteini	23,20	28,04
Ukupna mast	34,92	22,00
Pepeo	4,86	5,83

Sadržaj holesterola - Manje holesterola je bilo u institutskoj kobasici F (11,45 mg/100g) napravljenoj od mesa mangulice i mesnate rase svinja nego u kobasici G napravljenoj od mesa mesnate rase (Tabela 5).

Tabela 5. Sadržaj holesterola, zasićenih i nezasićenih masnih kiselina u uzorcima kobasica od mesa različitih rasa

Osobina	Institutska kobasica F	Institutska kobasica G
Holesterol (mg/100 g)	53,47	64,92
SFA	40,94	39,71
MUFA	44,79	43,13
PUFA	14,26	17,15

Senzorna ocena institutske kobasice

Ocena proizvoda od mesa – Proizvode od mesa masne i mesnate rase svinja, ocenili su profesionalni ocenjivači iz Instituta za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd i to: *Nenad Prunović*, DVM, MSc, *Slobodan Lilić*, DVM, DSc, *Mirjana Milanović-Stevanović*, DVM, DSc, *Milan Milijašević*, DVM, *Jelena Babić*, DVM i *Dragica Karan*, DVM, DSc. Takođe, proizvode su ocenili i ocenjivači – potrošači (13 potrošača).

Institutske kobasice (G i F) prikazane su na slikama 1 – 4 (spoljašnji izgled i izgled preseka).



Slika 3. Spoljašnji izgled kobasice G



Slika 4. Izgled preseka kobasice F i G (Holesterol: 53,47 mg/100g i 64,92 mg/100g)

Ocena profesionalnih ocenjivača - Profesionalni ocenjivači su ocenili organoleptičke osobine institutske kobasice. Ocenjene su sledeće organoleptičke osobine proizvoda od mesa: spoljašnji izgled, izgled preseka, konzistencija, boja, miris, ukus, kiselost, naknadni ukus i ukupna prihvatljivost (Tabela 6). Svaka osobina je ocenjena ocenom od 1 do 7.

Institutska kobasica G (Tabela 6) je dobila višu ocenu profesionalnih ocenjivača za osobine: *spoljašnji izgled, izgled preseka, konzistencija, boja, ukus, kiselost* i *ukupna prihvatljivost*. Njena prosečna srednja ocena je $5,36 \pm 0,40$. Ona je napravljena samo od mesa mesnate rase svinja.

Tabela 6. Senzorna ocena institutske kobasice

Organoleptičke osobina	Institutska kobasica F	Institutska kobasica G	Najbolja
Spoljašnji izgled	4,67	6,08	G
Izgled preseka	3,75	5,25	G
Konzistencija	4,83	5,42	G
Boja	5,08	5,50	G
Miris	6,33	5,67	F
Ukus	5,08	5,25	G
Kiselost	4,00	4,58	G
Naknadni ukus	5,25	5,25	F,G
Ukupna prihvatljivost	4,83	5,25	G

Senzorna ocena institutske kobasice od strane potrošača, prikazana je u Tabeli 7. Od 13 ocenjivača – potrošača, 7 je ocenilo kobasicu G kao najprihvatljiviju, dok je kobasicu F, 6 potrošača ocenilo kao najprihvatljiviju. Institutska kobasica G je od profesionalnih ocenjivača ocenjena kao prihvatljivija.

Tabela 7. Senzorna ocena institutske kobasice (ocenjivači – potrošači)

Redni broj potrošača	Izgled preseka		Boja		Miris		Ukus		Ukupna prihvatljivost	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	G	F	G	F	F	G	F	G	G	F
1.	G	F	G	F	F	G	F	G	F	G
2.	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
3.	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
4.	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G
5.	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G
6.	F	G	F	G	F	G	G	F	G	F
7.	G	F	G	F	F	G	G	F	G	F
8.	G	F	G	F	F	G	G	F	G	F
9.	G	F	G	F	G	F	F	G	G	F
10.	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G
11.	G	F	G	F	F	G	F	G	F	G
12.	G	F	G	F	F	G	F	G	F	G
13.	G	F	G	F	F	G	F	G	G	F

1 – Prihvatljiv, 2- Manje prihvatljiv

Primena tehničkog rešenja

Institutska kobasica od mesa svinja masne (autohtone rase mangulice) i mesnate (švedski landras) u odnosu 50:50 %, napravljena je i proizvodi se u klanici Instituta za stočarstvo, Beograd - Zemun od 2013. godine. Dostupan je potrošačima u maloprodaji (preko prodavnica 1. i 2.) i veleprodaji navedene institucije.

Prezentacija i senzorna ocena kulena početkom 2009. godine, omogućila je da ga proizvodi nekoliko držaoca autohtonih rasa tako da su i sa ovim novim proizvodom i tehnologijom upoznati udruženje „Eko selo“ iz Dudovice i drugi odgajivači. Takođe, koristi mogu imati i drugi potencijalni držaoci grla ovih i drugih rasa kao i potrošači-konzumenti proizvoda od mesa. Rezultati su pokazali da je institutsku kobasicu od mesa masne i mesnate rase u odnosu 50:50 od ukupno 13 ocenjivača-potrošača njih 6 ocenilo kao najprihvatljiviju. Što nam govori da takav proizvod može imati svoje značajno tržište i da na taj način držaoci autohtonih rasa mogu da valorizuju proizvodnju svinja u kombinaciji sa mesnatim

INSTITUTSKA KOBASICA OD MESA SVINJA MASNE I MESNATE RASE

Rezime

Osnovni cinj istraživanja je bio da se odredi kvalitet trupa masnih (mangulice) i mesnatih (švedski landras) rasa, nutritivna vrednost mesa (*m. longissimus*) i institutske kobasice proizvedene od mesa navedenih rasa u odnosu 50:50 i od mesnate rase.

U institutskoj kobasici (F) proizvedenoj od masne i mesnate rase je bilo prosečno 23,20 % proteina, dok je u kobasici (G) mesnate rase bilo 28,04 % proteina. Udeo ukupne masti bio je veći u kobasici F za 12,92 % u odnosu na kobasicu G (F =34,92 i G=22,00 %). Sadržaj holesterola je manji u kobasici masne i mesnate rase za 11,45 mg/100 g u odnosu na kobasicu mesnate rase. Utvrđene razlike između kobasica F i G kada je reč o zasićenim i monozasićenim masnim kiselinama su manje (1,23 i 1,66 %) nego kod polinezasićenih masnih kiselina gde je utvrđena razlika od 2,89 % (kobasica masne i mesnate rase-F 14,26 i 17,15 % kod kobasice G-mesnata rasa).

Institutska kobasica G napravljena samo od mesa mesnate rase svinja je dobila višu ocenu profesionalnih ocenjivača za osobine: *spoljašnji izgled, izgled preseka, konzistencija, boja, ukus, kiselost* i *ukupna prihvatljivost*. Kobasica F

dobila je višu ocenu za miris (6,33) u odnosu na kobasicu G (5,67). Njena ukupna prihvatljivost je 5,25 dok je kobasica masne i mesnate rase F imala nešto nižu ukupnu prihvatljivost 4,83.

Institutska kobasica G je od profesionalnih ocenjivača ocenjena kao prihvatljivija. Od 13 ocenjivača – potrošača, 7 je ocenilo kobasicu G kao najprihvatljiviju, dok je kobasicu F, 6 potrošača ocenilo kao najprihvatljiviju.

Problem koji se na ovaj način rešava je proizvodnja institutske kobasice od mesa masnih-autohtonih i mesnatih-plemenitih svinja, određenog načina držanja, ishrane i tehnologije proizvodnje. Na ovaj način se pruža mogućnost držaocima mangulice (autohtone rase svinja) da proizvedu kvalitetne proizvode od svinjskog mesa poznatog porekla (optimalan odnos mesa masne i mesnate rase svinja 50:50) koji će zadovoljiti ukus potrošača i tako im obezbediti izvor prihoda, odnosno da gajenje svinja ovih rasa bude održivo.

Literatura

SRPS ISO 937 (1992): Određivanje sadržaja belančevina

SRPS ISO 1442 (1998): Određivanje sadržaja vode

SRPS ISO 1444 (1998): Određivanje sadržaja slobodne masti

SRPS ISO 936 (1999): Određivanje sadržaja pepela

SRPS EN ISO 5509:2007 (2007): Animal and vegetable fats and oils – Preparation of methyl esters of fatty acids (ISO 5509:2000)]

WALSTRA P., MERKUS G.S.M., (1996): Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. Report ID-DLO 96.014, March, 1-22

** (1985): Pravilnik o kvalitetu zaklanih svinja i kategorizaciji svinjskog mesa. Službeni list SFRJ, 2, 20-30