

Proizvodnja i osobine mesa koza

Ivanović Snežana¹, Pavlović Ivan¹, Vuković Svetlana¹

S a d r Ź a j: Kozje meso se dosta konzumira u zemljama u razvoju. Prema Faostatu, ukupne zalihe mesa u svetu računaju se na oko 302 miliona tona, a kozje meso predstavlja samo 1,75% od tog broja. U Srbiji, koze se gaje naročito u brdsko-planinskim krajevima zbog svojih sposobnosti penjanja. Koriste se za dobijanje mleka, mesa i kože. U odnosu na druge vrste mesa (govedinu, jagnjetinu, piletinu), kozje meso je slabije prihvatljivog ukusa i mirisa. Kozje meso ima otprilike istu hranjivu i svarljivu vrednost kao i ovčije. Fizičke osobine mesa određuju njegov kvalitet, odnosno pogodnost za preradu i kulinarsku obradu, kao i vrednost na tržištu. Poseban značaj u tom pogledu imaju pH vrednost, boja, tekstura, sočnost, miris i ukus mesa. Cilj ovog rada je da se prikažu najvažnije fizičke i senzorne osobine kozjeg i jarećeg mesa, da se ukaže na njegove prednosti u poređenju s drugim vrstama mesa i da se na taj način doprinese popularizaciji ove vrste mesa.

Ključne reči: koze, meso, kvalitet, pH vrednost, boja, tekstura, sočnost, aroma.

Uvod

Domaća koza (*Capra aegagrus hircus*) je podvrsta divlje koze iz Azije i istočne Evrope i jedna je od najstarijih pripitomljenih životinjskih vrsta. Ostaci koza pronađeni su na arheološkim nalazištima u zapadnoj Aziji, kao što su Jericho, Choga, Mami, Djeitun i Cayonu, na osnovu čega je zaključeno da domestikacija koza potiče između 6000 i 7000 godina p.n.e. Bezoar koza je moderni predstavnik divljih koza i rasprostranjena je na planinama Male Azije preko bliskog istoka do Sinda (*Zeder i Hess, 2000*).

Danas su domaće koze rasprostranjene u celom svetu, s izuzetkom krajnje hladnih područja. Veoma su zastupljene u zemljama sa ekstenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom, premda njihova populacija beleži rast i u bogatijim zemljama, najviše zbog netolerantnosti pojedinih grupa ljudi na kravlje mleko (*Žujović i dr., 2010*).

U Srbiji, koze se gaje naročito u brdsko-planinskim krajevima zbog svojih sposobnosti penjanja. Brojno su različito zastupljene. Uglavnom ih gaje siromašna domaćinstva pasivnih krajeva ili ona koja nemaju hrane za krupnu stoku, pa koriste skromne zahteve koza da bi došli do vrednih namirnica za

svoje potrebe. Gaje se radi mleka, mesa, kože i dlake (*Ivanović i Pavlović, 2015*).

Imajući u vidu izražen trend povećanja proizvodnje i potrošnje kozjeg mesa u svetu i u Srbiji (*Ivanović i Pavlović, 2015*), cilj ovog rada je da se prikažu najvažnije fizičke i senzorne osobine kozjeg i jarećeg mesa, da se ukaže na njegove prednosti u poređenju s drugim vrstama mesa i da se na taj način doprinese popularizaciji ove vrste mesa.

Brojno stanje koza u svetu i Srbiji

Koze žive bilo u malim ili velikim stadima i to u različitim oblastima i okruženjima: ravnici, pustinjским, brdskim i planinskim predelima. Najveći broj rasa koza se odgaja na području Azije i Afrike.

U svetu, broj koza iznosi 957,40 miliona (*Faostat, 2012*). Postoje ogromne varijacije u pogledu rasprostranjenosti broja koza među različitim delovima sveta. Najveći broj koza se uzgaja u Aziji (62,42%). Samo u Kini, Indiji, Pakistanu i Bangladešu, ima 45%, od ukupne svetske populacije koza. U Africi brojno stanje koza je 31,56%, od ukupnog broja koza u svetu. Najmanji broj koza se uzgaja u Okeaniji, oko 0,1% (*Faostat, 2012*).

Neposredno uoči Drugog svetskog rata u Jugoslaviji je bilo 1.800.000 koza. To su uglavnom

Napomena: Istraživanja prikazana u ovom radu finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republika Srbija, Projekat TR 31053.

¹Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Vojvode Toze 14, 11000 Beograd, Republika Srbija.

bile domaće balkanske koze, od kojih je do 5% bilo mlečnih rasa raznih genotipova. U toku rata broj koza je opao, da bi posle rata, na osnovu podataka Republičkog zavoda za statistiku Republike Srbije, 1948. godine, bilo 473.000 koza. Koze su smatrane kao vrlo štetne za šumska područja te je 1954. godine donet Zakon o zabrani držanja koza (*Anonymous*, 1954). Zbog toga, za period od 1954. do 1959. godine i od 1961. do 1992. ne postoje zvanični statistički podaci. I pored zabrane, za 1960. godinu je zabeleženo da je u Srbiji bilo 38.000 koza. Prema Republičkom zavodu za statistiku, broj koza na teritoriji Republike Srbije u 2014. godini iznosio je 219.000.

Proizvodnja kozjeg mesa u svetu i u Srbiji

Proizvodnja mesa u kozarstvu zavisi od stepena zastupljenosti ove grane stočarstva u pojedinim regionima, klimatskih i drugih ekonomskih uslova. Potrošnja mesa i proizvoda od mesa ne zavisi samo od proizvodnje, nego i od stepena razvijenosti pojedinih regiona, ekonomske moći potrošača i tradicije u konzumaciji ovih proizvoda.

Na kvalitet kozarskih proizvoda utiču mnogi činioci kao što su:

- klimatski uslovi,
- osobine reljefa i zemljišta,
- primarni abiotski i biotski činioci i
- ekološki uslovi proizvodnje mleka i mesa (*Žujović i dr.*, 2008).

Smatra da je proizvodnja mleka najvažniji proizvod koza, a proizvodnja mesa, u prvom redu jarećeg, je na drugom mestu po značajnosti proizvoda od koza. Koza ima manje izraženu tovnost, ali je plodnija od ovaca, pa je proizvodnja kvalitetnog jarećeg mesa značajnija. Jareće meso je sa manje loja u odnosu na meso koza i pečeno ima izvanredan ukus. Meso od starijih, škartiranih grla, može se sušiti, specifičnog je mirisa i ukusa, pa je na ceni kod potrošača koji su na njega navikli. Sa proizvodnjom mesa ide i koža, jareća i kozja, koja je vredna za preradu i izradu kvalitetnih proizvoda visoke tržišne cene (*Žujović i dr.*, 2010).

Veliki problem u proizvodnji i plasmanu kozjeg mesa je nepostojanje tipičnih mesnih rasa (osim burske), slabija reakcija jaradi na tov, zakonska ograničenja, zarazne bolesti (bruceloza), sezonska pojava jaretine na tržištu, navike potrošača i postojanje određenih predrasuda.

Meso koza ima istu hranjivu i svarljivu vrednost kao i ovčije. Kao namirnica životinjskog porekla bogata je proteinima, vitaminima i mineralima, i

sadrži vrlo malo masti, a posebno holesterola. Ova vrsta mesa nema suprotnih religioznih i kulturnih aspekata potrošnje (*Todaro i dr.*, 2004). Kozje i jareće meso u mnogim zemljama sveta, a naročito u Aziji i Africi, ima veliki značaj u ishrani stanovništva. Zbog svoje visoke biološke vrednosti, jareće meso je sve više traženo i u visoko razvijenim zemljama (*Todaro i dr.*, 2004). U zemljama Evropske unije proizvodnja kozjeg mesa je od znatno manjeg značaja i obima, a naročito u zemljama gde se gaje mlečne rase koza i u kojima je meso prateći proizvod. Grčka, Španija, Italija i Francuska su najveći proizvođači ove vrste mesa, jer proizvode 2/3 ukupne količine kozjeg mesa u Evropi (*Webb i dr.*, 2005).

Kozje meso se dosta konzumira u zemljama u razvoju. Prema *Faostat* (2012), ukupne zalihe mesa u svetu računaju se na oko 302 miliona tona, a kozje meso predstavlja samo 1,75% od tog broja. Ukupna količina kozjeg mesa proizvedenog u 2012. godini iznosila je 5,3 miliona tona. Pri tome, zemlje u razvoju proizvode oko 97% od ove količine, što predstavlja značajan resurs za ishranu miliona ljudi koji žive u ruralnim i siromašnim delovima ovih zemalja. Prvih deset zemalja koje se ističu po količini proizvedenog kozjeg mesa u svetu su sa azijskog i afričkog kontinenta (*Faostat*, 2012).

Ne postoje zvanični statistički podaci o proizvodnji i potrošnji kozjeg mesa u Srbiji (*Republički zavod za statistiku*, 2015).

Obrada i kategorizacija mesa

Higijenski ispravno meso koza se dobija klanjem koza u objektima u kojima se, uz uvažavanje načela higijene i tehnologije i pod veterinarsko-sanitarnom kontrolom, kolju životinje i proizvodi meso. Mora se naglasiti da (ne)humano postupanje sa životinjama pre klanja utiče na izazivanje stresa a samim tim utiče i na kvalitet mesa.

Obrada i kategorizacija kozjeg mesa regulisani su *Pravilnikom o kvalitetu mesa stoke za klanje, peradi i divljači (Sl. list SFRJ, 2/85)*.

Randman

Randman koza vrlo je promjenljiv i uslovljen je rasom, starošću, polom, ishranom, zdravstvenim stanjem i tehnikom obrade trupova, a obično se kreće u granicama između 35 i 53% (*Warmington i Kirton*, 1990). Starost je najznačajniji činilac s obzirom da se različite vrste tkiva razvijaju u različito vreme; prvo se razvija koštano, zatim mišićno a tek potom masno tkivo. Isto tako, svi delovi trupa se

ne razvijaju u isto vreme. Dok jare konzumira samo mleko ili mlečna krmiva ono je u stvari monogastrična životinja. Kada počne da uzima krmiva bogata vlaknima dolazi do postupnog razvoja buraga i ostalih delova digestivnog trakta, što se negativno odražava na iskorišćenje trupa. Utvrđeno je da veća količina konzumirane suve hrane direktno utiče na smanjenje randmana. Nekastrirana muška jarad imaju niži randman od ženske jaradi. Iskorišćenje i kvalitet mesa su bolji kod jaradi zaklane u proleće nego kod jaradi zaklane tokom leta (Mioč i Pavić, 2002). Karakteristike jarećih trupova su njihova veličina i masa (4–12 kg) s malim naslagama masti.

Kod jaradi domaće bele oplemenjene koze zaklanih sa 21 kg, utvrđen je randman trupa sa iznutricama od 53,39%. Meso težih jaradi ima nešto bolju biološku (veća količina triptofana) i tehnološku (manji kalo toplotne obrade) vrednost, ali je neznatno tvrđe. Na osnovu ispitivanja uticaja mase jaradi pred klanje na kvalitet mesa, istraživači su došli do zaključka da ne treba klati jarad lakšu od 15,0 kg (zbog loših osobina mesa), a da prilikom klanja muške jaradi teže od 25,0 kg, posebnu pažnju treba obratiti na pojavu polnog mirisa (Žujović i dr., 2008).

Za koze je karakteristična loša konformacija trupa, naročito u poređenju s ovcama. Kozji trupovi su dugi i uski, dok se odlaganje masti odvija kasnije nego kod drugi preživara. Odlaganje veće količine loja u kozjem trupu moguće je tek pri kraju razdoblja rasta. Kod starijih koza kvalitet trupa se poboljšava; trup je kompaktniji, teži, širi i dublji (Knežević, 1989).

Osobine kozjeg mesa

Trup zaklanih koza se sastoji od različitog udele mišića, kostiju i masti. Idealnim trupom se može smatrati trup koji ima minimalnu količinu kostiju, maksimalnu količinu mišića i optimalnu količinu masti.

Osobine mesa određuju njegov kvalitet, odnosno pogodnost za preradu i kulinarsku obradu, kao i vrednost na tržištu. Poseban značaj u tom pogledu imaju pH vrednost, boja, sočnost, miris i ukus mesa (Ivanović i dr., 2011, 2014).

Vrednost pH. Kod svih vrsta životinja, na pH vrednost mesa utiče veliki broj faktora, kao što su: način držanja, stres prozrokovan načinom i dužinom transporta, dužina gladovanja pre klanja, način omljivanja, dužina skladištenja i dr. (Vuković, 1998). Ivanović i dr. (2011, 2014) utvrdili su da su pH vrednosti 24 sata posle klanja u *m. longissimus dorsi*

uzetim iz trupova srpske bele, balkanske i šarene nemačke koze bile slične i iznosile su oko 5,67.

Wattanachant i dr. (2008) ispitivali su pH u mesu zaklanih koza, meleza rase Anglonubia × Tai native, starosti jedne i tri godine, i rase Saanan × Tai native starosti sedam godina, nakon 24 časa posle klanja. Krajnji pH mesa kod svih ispitanih uzoraka kretao se u rasponu od 6,5–6,6 ($p > 0,05$), što je bilo više nego kod južnoafričkih autohtonih koza (5,88–6,03) kako su naveli Simela i dr. (2004).

Boja mesa je važan parametar kvaliteta mesa. Sveže kozje meso je ciglasto crvene boje, a loj izrazito bele boje. Sa starošću životinje boja mesa postaje tamnija, a loj i dalje ostaje beo. Bilo kakvo odstupanje boje masnog tkiva od bele smanjuje tržišnu prihvatljivost mesa. Prema Babiker i dr., (1990), sveže jareće meso je svetlije i crvenije od jagnjetine. Kao razlog navodi se da jareće meso sadrži više sarkoplazmatskih belančevina, više intramuskularne masnoće i manje mioglobina od jagnječeg mesa (Murray i dr., 1997). Nekoliko faktora utiče na boju mesa: vrsta/rasa, starost, pol, površina reza mesa, površina sušenja mesa i površina kvara. Boja mesa u velikoj meri zavisi od sadržaja mioglobina i njegovih derivata, odnosno hemijskog oblika mioglobina na površini mesa, strukture i fizičkog oblika proteina mišića i odnosa intramuskularne masti. Razlike u sadržaju mioglobina postoje i između mišića na trupu iste životinje. Životinje koje su se više kretale sadrže više mioglobina pa je njihovo meso i tamnije od životinja koje su bile duže vremena zatvorene (Vuković, 1998).

Rasa, pol i starost. Boja može da varira od rase i sposobnosti životinje za proizvodnju mleka i mesa. Kod mlečnih rasa koza, ranije sazrevanje rezultira i ranijem skladištenju masti u depoima masti, za razliku od rasa koje se koriste za proizvodnju mesa (Ivanović i dr., 2012, 2012a; Wood, 1980). Intenzitet boje mesa povećava se sa starošću, zato što je koncentracija mioglobina u mesu povećana (Morbidini i dr., 1994). Koncentracija mioglobina se brzo povećava u prvim etapama razvoja životinje, ali kasnije dolazi do stabilizacije. Prema ispitivanjima Draansfielda, (1990), pol ne utiče na boju. Ovaj autor nije ustanovio značajnu razliku u boji između mužjaka, kastriranih mužjaka i ženki. Horcada, (1998), takođe nije ustanovio razliku u boji između rase ovaca aragonesa i lancha kod mužjaka i ženki, hranjenih na isti način i zaklanih u istom uzrastu.

Ishrana. Ishrana utiče na boju mesa. Meso sisančadi jaradi koje konzumira samo majčino mleko je svetlije boje nego kod mlade jaradi, zato što je manja koncentracija gvožđa u kozjem mleku.

Aktivnost. Mišići koji služe za kretanje su tamniji zato što je velika potreba za kiseonikom da bi

se oslobodila energija u mišićima. Tako, *muskulus extensor carpi radialis* je mišić pokretač, on je tamniji jer ima veću koncentraciju mioglobina nego *muskulus longissimus dorsi* na koji se oslanja (Cross, 1986). *Aalhus i dr.* (1991), istakli su da stalno hodanje jagnjadi utiče na mekoću mesa, ali nisu naveli da kretanje utiče na boju.

Pojedini autori (*Pearson i Tauber*, 2012), ukazali su da neke bakterijske vrste mogu uticati na boju mesa. U svojim ispitivanjima došli su do zaključka da aerobi *Pseudomonas spp.* ili *Achromobacter liquefaciens* mogu dovesti do diskoloracija braon boje na površini mesa. Isti autori navode da bakterije takođe mogu uticati na stvaranje zelenih diskoloracija kod svežeg mesa, naročito *Pseudomonas mephitica*. Ovaj mikroorganizam utiče na stvaranje H₂S, koji sa mioglobinom gradi sulf-mioglobin koji daje zelenu boju.

Na boju mesa koza utiče pH vrednost mesa. U tamnijem mesu pH je viši, dok su u beloj muskulaturi vrednosti pH niže. U ekstremnim slučajevima visok pH mesa karakteriše tamno (Dark), čvrsto (Firm) i suvo (Dry), poznato kao DFD-meso. S druge strane, ako je bilo velikog nagomilavanja mlečne kiseline pre klanja, pH mesa opada prebrzo posle klanja pa je meso tada bledo (Pale), mekano (Soft), vlažno (Exudative), odnosno PSE meso (*Vuković*, 1998).

Sočnost. Sočnost kozjeg mesa zavisi od profila mišićnih belančevina i njihovoj sposobnosti da vežu vodu. Za sočnost i ukus mesa važna je i debljina potkožnog masnog tkiva. Utvrđeno je da je debljina potkožnog masnog tkiva od oko 4 mm najprihvatljivija za ukus mesa, koje uz to sprečava skupljanje mesa tokom hlađenja. Kod koza, razvoj masnog tkiva se događa kasno i dostiže merljivi nivo kada su životinje starije. Udeo masti zavisi od starosti, pola, telesne mase, intenziteta rasta, telesne aktivnosti i od opšteg fiziološkog stanja (*Webb i dr.*, 2005). Veća količina masti taloži se u visceralnim tkivima, pa je trup koze mršav s niskim udelom potkožnog masnog tkiva. Kozji trup prosečno sadrži oko 1 mm potkožnog masnog tkiva. Ako se prebrzo ohladi, dolazi do stezanja miofibrila (cold-shortning) čime se povećava tvrdoća mesa nakon kuvanja. Od jarećeg trupa dobije se manje mesa nego od jagnječeg koje je hlađeno pod istim uslovima, što znači da jareće meso ima veći kalo hlađenja (*Webb i dr.*, 2005). To je još jedan od razloga zašto je kozje meso manje sočno, odnosno žilavije od jagnječeg. Uz to, jareći trup sadrži više mišića koji su građeni od debljih snopova mišićnih vlakana nego jagnječji trup. Zrelošću koze povećava se intenzitet ukusa i sočnost, dok se mekoća mesa smanjuje.

Aroma mesa. Aroma je jedan od najvažnijih faktora koji opredeljuju potrošače da konzumiraju meso. Prijatna aroma je kompleksan utisak i u nju su uključeni miris, ukus, tekstura, temperatura, pH. Aroma mesa se zasniva na odnosu komponenti u mišićima rastvorljivih u vodi, kao što su šećer, amino-kiseline i nukleotidi, koji su obično različite vrste i njih je vrlo teško objektivno definisati. Rasa, pol, sistem gajenja, ishrana i tretman trupova posle klanja, mogu uticati na masti trupa i potom na aromu mesa.

Karakteristična aroma mesa koja počinje da se stvara već prilikom postmortalnog rigora, formira se potpuno za vreme zrenja. Kako navode *Pearson i Gillett.* (1999): „Masti su izvor ukusa u mesu i naročito su važne kao karakteristika za ukus mesa sva-ke vrste životinja.“ Masti utiču kao prekursori na ukus kombinacijom sa amino-kiselinama iz proteina i drugim komponentama kad se zagreju. Kada se masti otope, oslobađa se „ukus“ i tek tada se dobija puna jačina ukusa.

Miris mesa je izražen kod kuvanog mesa i on je formiran potpuno tokom procesa zagrevanja. Kao rezultat zagrevanja nastaju isparljive materije, koje su derivati nastali pirolizom amino-kiselina, uključujući njihovu deaminaciju i dekarboksilaciju u aldehide koji sadrže jedan atom manje ugljenika, razgradnjom šećera, oksidacijom, dehidracijom i dekarboksilacijom lipida, razgradnjom tiamina i ribonukleida i interakcijom između šećera, amino-kiselina, masti, H₂S i NH₃.

Od ovih reakcija, na miris kuvanog mesa 90% utiče međusobno delovanje masti. Ostalih 10% potiče od Maillardove reakcije i razgradnje tiamina (*Baines i Mlotkiewicz*, 1984). Tokom Maillardove reakcije stvaraju se aromatična heterociklična jedinjenja koja uopšteno imaju karakterističnu aromu i nizak senzorni prag (*Ivanović i dr.*, 2007, 2008). Heterociklična jedinjenja sadrže furane, furanone, piran, pirazin, trifan, tijazol, tijazilin, oksazolin i heterociklični polisulfid. Neke kombinacije ovih isparljivih jedinjenja daju „osnovu“ mesnog mirisa i ukusa za sve vrste mesa.

Sadržaj neorganskih komponenti i derivata ugljenih hidrata daju specifičnost ukusa pojedinih vrsta mesa.

Oksidacija lipida je dobro poznata kao uzrok nastanka užeglosti, ali može doprineti i poželjnoj aromi hrane. Pod dejstvom toplote oksidacija lipida ima značajnu ulogu u nastanku poželjne arome mesa (*Mottram*, 1991).

Kontrola temperature u skladištu i mestu pakovanja je važna za visinu koncentracije linoleinske kiseline, koja je prisutna u mastima. Linoleinska kiselina, više kao nezasićena kiselina, lako se kombinuje

s atmosferskim kiseonikom dajući oksidativnu užeglost, što stvara neukusnost.

Aroma mesa zavisi primarno od vrste životinje, zatim od starosti, pola, načina gajenja i ishrane, uhranjenosti, kao i od stepena postmortalnih promena.

U okviru jedne vrste pol, sistem gajenja, ishrana i tretman trupova posle klanja, mogu uticati na masti trupa i potom na aromu mesa.

Ukus mesa koza nastaje zbog prisustva specifične vrste flavonoida u mesu koji potiču iz hrane za koze, odnosa masnih kiselina u raznim depoima masti.

U kozjem mesu pronađena je velika količina 4-metiloktanske i 4-metilnonanske kiseline koje nisu pronađene u drugim vrstama mesa, a upravo one doprinose karakterističnoj aromi kozjeg mesa. Ove kiseline nastaju u rumenu metaboličkom razgradnjom lipida koji sadrže veću količinu metil-ostataka masnih kiselina. Ukusu kozjeg mesa doprinose i 4-etilnonanska i 4-etilheptanska kiselina (Medarević i Bereta, 2009). Odbojnost potrošača prema jarećem mesu više je izražena nego prema jagnjetini zbog mirisa kojeg uzrokuje prisustvo 4-metiloktanske kiseline.

Velika količina pirazina u kozjem mesu nastaje kondenzacijom dva α -aminoketon molekula nastalih Strekerovom dekarboksilacijom amino-kiselina, dok tiazoli najverovatnije nastaju reakcijom hidrosiketona sa hidrogensulfitom ili amonijakom nastalih hidrolizom cisteina (Madruga i dr., 2009).

Ivanović i dr., (2014), su u mesu koza (*m. longissimus dorsi*) detektovali tehnikom GC/MS na 60°C grupe isparljivih jedinjenja: aldehide (27,65 $\mu\text{g/kg}$), ketone (4,79 $\mu\text{g/kg}$), heterociklična jedinjenja (0,24 $\mu\text{g/kg}$), fenole (2,93 $\mu\text{g/kg}$), organske kiseline (1,04 $\mu\text{g/kg}$), alkane (1,38 $\mu\text{g/kg}$) i alkene (0,19 $\mu\text{g/kg}$).

Literatura

- Aalhus J. L., Price, M. A., Shand P. J., Hawrysh Z. L., 1991. Endurance exercised growing sheep. II. Tenderness increase and change in meat quality. *Meat Science* 29, 57.
- Anonymous, 1954. Zakon o zabrani držanja koza. Službeni glasnik Narodne Republike Srbije, 1954.
- Babiker S. A., El Khider I. A., Shafie S. A., 1990. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. *Meat Science* 28, 273–277.
- Baines D. A., Mlotkiewicz J. A., 1984. The chemistry of meat flavour, in *Recent Advances in the Chemistry of Meats*. Ed. A.J. Bailey, Royal Chemical Society, London, 119–64.
- Cross H. R., Durland P. D., Seideman S. C., 1986. Sensory qualities of meat. In: *Muscle as Food*, Bechtel, P. (ed). Academic Press, Orlando, Florida, 286.
- FAOSTAT, 2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Horcada A., Beriain M., Purroy A., Lizaso G., Chasco J., 1998. Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds (Lacha and Rasa Aragonesa). *Animal Science*, 67, 541–547.
- Dransfield E., Nute G. R., Hogg B. W., Walters B. R., 1990. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. *Animal Pod*, 50, 291–299.
- Ivanović i dr., (2014). Tokom prerade mesa dolazi i do promena u koncentraciji isparljivih jedinjenja. Može da se desi tokom toplotne obrade ili dimljenja da se u gotovom proizvodu detektuju nova jedinjenja ili postojeća da nestanu (Ivanović i dr., 2014).
- Pol. Kod mladih životinja pol nema naročitog uticaja na aromu. Kod starijih već ima, jer jarčevi što su stariji aroma je izraženija a to može uticati na nivo prihvatanja, odnosno dopadanja (Ivanović i dr., 2007).
- Na miris i ukus, odnosno aromu, uticaj ima i stepen zrenja mesa (Ivanović i dr., 2008).
- Ishrana. Roussel-Akrim i dr., (1997), utvrdili su da postoji mala razlika u mirisu kod mesa ovaca hranjenih koncentratom ili ispašom koje su bile zaklane a da su bile stare manje od 100 dana. Kod starijih zaklanih ovaca, od 166–217 dana, razlike u načinu ishrane bile su uočljivije. Kod ovaca koje su hranjene koncentratom miris je bio manje izražen. O uticaju ishrane na aromu mesa koza nema posebnih podataka.

Zaključak

U svetu je proizvodnja kozjeg mesa u poslednjih desetak godina povećana za 30%. U odnosu na druge vrste mesa (govedinu, jagnjetinu, piletinu), kozje meso je slabije prihvatljivog ukusa i mirisa, ali je vrlo slične nutritivne vrednosti. U Srbiji, koze se gaje naročito u brdsko-planinskim krajevima zbog svojih sposobnosti penjanja. Koriste se za dobijanje mleka, mesa i kože. Kozje meso ima otprilike istu hranjivu i svarljivu vrednost kao i ovčije. Zbog visoke nutritivne vrednosti, trebalo bi više promovisati kozje meso u Srbija samim tim i poboljšati njegov plasman na tržištu.

- Ivanović S., Savić S., Baltić Ž. M., 2007.** Uticaj starosti jagnjadi na senzorne osobine mesa jagnjadi. Veterinarski glasnik, 61, 1–2, 65–73.
- Ivanović S., Savić S., Baltić Ž. M., Teodorović V., Žujović M., 2008.** Dependence of lamb sensory properties on meat repening level. Biotechnology in Animal Husbandry, 24, 3–4, 93–100.
- Ivanović S., Popov-Raljić J., Baltić Z. M., Zujović M., Tomic Z., Lilic S., Pavlović I., 2011.** Chemical and sensory characteristics of bunte deutsche edelziege and balkan goat meat. African Journal of Biotechnology 10, 80.
- Ivanović S., Teodorović V., Baltić Ž. M., 2012.** Kvalitet mesa – biološke i hemijske opasnosti. Izdavač, Naučni institut za veterinarstvo Srbije.
- Ivanović S., Stojanović Z., Pisinov B., Nešić K., Pihler I., Maksimović N., Stanišić N., 2012a.** Influence of slaughter age on meat quality of goat. 15th International Feed Technology Symposium „Feed-to-food“/ cost feed for health joint Workshop, Novi Sad, 03–05 October, 284–289.
- Ivanović S., Pisinov B., Bosković M., Ivanović J., Marković R., Baltić Ž. M., Nesic K., 2014.** Promene kvaliteta mesa koza u procesu dobijanja dimljene šunke. Tehnologija mesa 55, 2, 48–155.
- Ivanović S., Pavlović I., 2015.** Meso koza bezbedna namirnica. Izdavač Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, 245.
- Knežević D., 1989.** Istraživanje randmana, prinosa i kakvoće mesa koza. Magistarska rasprava, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Madrugá M. S., Elmore J. S., Dodson A. T., Mottram D. S., 2009.** Volatile flavour profile of goat meat extracted by three widely used techniques. Food Chemistry, 115, 1081–1087.
- Medarević M., Bereta M., 2009.** Arome mesa i produkata od mesa. <http://www.tehnologijahrane.com/hemija-hrane/biohemija-hrane-hemija-hrane/arome-mesa-produkata-od-mesa>, pristup:24.11.2009.
- Memiši N., Žujović M., 2012.** Rase koza. Izdavač, Institut za stočarstvo, Beograd, Zemun.
- Mioč B., Pavić V., 2002.** Kozarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.
- Morbidini L., Panella F., Sarti D. M., Sarti F. M., Drozd A., Ciurus J., 1994.** Slaughtering characteristics and carcass quality of export polish mountain lambs. In: 45th European Association of Animal Science, Edinburgh.
- Mottram D. S., 1991.** Meat. In: Maarse, H. (ed.) Volatile Compounds In Foods and Beverages. Marcell Dekker, New York, 107–177.
- Murray P. J., Dhanda J. S., Taylo D. G., 1997.** Goat meat production and its consequences for human nutrition. Proceedings of the nutrition society of Australia (Brisbane), 28–36.
- Pearson M., Gillett, 1999.** Processed meat, Aspen Publisher Inc.
- Pearson A. M., Tauber F. W., 2012.** Processed Meats. <https://books.google.rs/books?isbn=9401096929>
- Pravilnik o kvalitetu mesa stoke za klanje, peradi i divljači, 1985.** Službeni list SFRJ, br. 34/74, 26/75, 13/78 – dr. pravilnik, 1/81 – dr. pravilnik i 2/85 – dr. pravilnik).
- Republički zavod za statistiku, 2015.** www.stat.gov.rs
- Rousset-Akrim S., Young O. A., Berdague J. L., 1997.** Diet and growth effects in panel assessment of sheepmeat odour and flavour. Meat Science, 45, 169–181.
- Simela L., Webb E. C., Frylinck L., 2004.** Effect of sex, age, and pre-slaughter conditioning on pH, temperature, tenderness properties and colour of indigenous South african goats. South African Journal of Animal Science, 34, 208–211.
- Todaro M., Corrao A., Alicata M. L., Shinelli R., Giaccone P., Priolo A., 2004.** Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. Small Ruminant Research, 54, 191–196.
- Vuković K. I., 1998.** Osnovne tehnologije mesa. Veterinarska komora, Beograd 126–128.
- Warmington B. G., Kirton A. H., 1990.** Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. Small Ruminant Research, 3, 147–165.
- Wattanachant S., Sornprasitt T., Polpara Y., 2008.** Quality characteristics of raw and canned goat meat in water, brine, oil and Thai curry during storage. Songklanakarin Journal of Science and Technology, 30, 41–50.
- Webb E. C., Casey N. H., Simela L., 2005.** Goat meat quality. Small Ruminant Research, 60, 153–166.
- Wood J. D., Macfie H. J. H., Pomeroy R. W. M., Twinn D. J., 1980.** Carcass composition in four sheep breed: The importance of type of breed and stage of maturity. Animal Production, 30, 135–152.
- Zeder M. A., Hesse B., 2000.** The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. Science, 287, 2254–2257.
- Zohary D., Tchernov E., Horwitz Kolska L., 1998.** The role of unconscious selection in the domestication of sheep and goats. Journal of Zoology, 245, 2, 129–135.
- Žujović M., Tomić Z., Ružić-Muslić D., Nešić Z., 2008.** Inovirana postojeća tehnološka rešenja u kozarskoj proizvodnji. Izdavač Institut za stočarstvo Beograd-Zemun.
- Žujović M., Memiši N., Tomić Z., 2010.** Systems and economy use grazing in nutrition of goats. XIV International Feed Technology Symposium. October 2010, 352–359, Novi Sad.

Production and properties of goat meat

Ivanović Snežana, Pavlović Ivan, Vuković Svetlana

S u m m a r y: Goat meat is widely consumed in the developing countries. In Serbia, goats are bred mostly in hill-mountainous areas due to their ability to climb. They are reared for milk, meat and production of hide. Compared to other types of meat (beef, lamb, chicken), goat meat is less acceptable because of the specific taste and smell. It has approximately the same nutritional and digestible value as sheep meat. The physical properties of meat determine its quality or suitability for processing and culinary treatment, as well as market value. The pH value, colour, juiciness and flavour are especially significant from this point of view.

The pH value of the meat is influenced by numerous factors, such as breeding, the stress caused by duration and manner of transport, duration of fasting prior to slaughter, method of stunning, duration of storage, etc.

The colour of meat is an important parameter of meat quality. Fresh goat meat is a red-brick colour, while fat has extremely white colour. With aging of animal, meat colour becomes darker, while the fat remains white. Any colour deviation of adipose tissue from white, reduces the market acceptability of meat. Juiciness of goat meat depends on the profile of muscle proteins and their ability to bind water. The thickness of subcutaneous adipose tissue is very important for the meat juiciness and flavour.

The aroma is one of the most important factors that determine consumers to eat meat. Meat flavouring is based on the ratio of water-soluble components of the muscle, such as sugar, amino acids and nucleotides, which are usually of different types and are difficult to define objectively. Breed, sex, breeding system, feeding and post-slaughter treatment of carcasses, can affect the fat fuselage and then the flavour of meat.

The aim of this paper is to present the most important physical properties of goat and young goat meat, to point out its advantages in comparison with other types of meat and thus to contribute to the popularization of this kind of meat.

Key words: goats, meat, quality, pH value, colour, texture, juiciness, flavour.

Rad primljen: 22.7.2015.

Rad prihvaćen: 30.11.2015.