

Osnovni kemijski sastavi i energetska vrijednost različitih mišića janječeg trupa kupreške pramenke

Leona Puljić^{1*}, Brankica Kartalović², Marija Jukić-Grbavac¹, Jozo Grbavac¹, Dragan Kovačević³, Krešimir Mastanjević³

Sažetak

Cilj istraživanja bio je utvrditi osnovni kemijski sastav, pH i nutritivnu vrijednost tri vrste mišića (triceps brachii (TB), longissimus lumborum (LL) i biceps femoris (BF) janjadi autohtone kupreške pramenke, s namjerom određivanja kvalitete janječeg mesa. Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 10 trupova janjadi kupreške pramenke. Prema utvrđenim prosječnim vrijednostima osnovnog kemijskog sastava meso janjadi sadrži, ovisno o anatomskej poziciji, od 75,30 do 82,20 g/100 g vode, 14,46 do 22,20 g/100 g proteina, 1,05 do 2,06 g/100 g masti i 1,50 do 1,66 g/100 g pepela. Najveća varijabilnost uočena je u sadržaju proteina i masti. Najveći udio proteina i najviša energetska vrijednost (416 kJ) zabilježen je kod BF. Utvrđena prosječna energetska vrijednost kupreške janjetine je 380 kJ na 100 g. Uspoređujući sadržaj pojedinih komponenti u različitim mišićima između naših rezultata i podataka iz stranih izvora, najveća varijabilnost je uočena u sadržaju masti.

Ključne riječi: janjetina, kemijski sastav mesa, kakvoća mesa

Uvod

Kupreška pramenka je autohtona pasmina ovaca koja se uzgaja na području Kupresa i na okolnim kraškim poljima Duvna, Livna i Glamoča. Ova pasmina je genski heterogena, unutar nje postoji više tipova koji se razlikuju po fenotipu i proizvodnji (Kralik i sur., 2011.). Kupreška pramenka ima vunu bijele boje, a na glavi i donjim dijelovima nogu ima pigmentirane mrlje nepravilnog oblika i veličine. Tjelesna masa ovih ovaca je prosječno oko 58 kg

(Ivanković i sur., 2009.). Autohtone pasmine ovaca, osim što doprinose raznolikosti proizvodnih sustava, važni su genetski resursi koji se moraju očuvati zbog njihove lokalne prilagodbe, otpornosti na bolesti, visoke plodnosti i jedinstvene kvalitete proizvoda (Mendelsohn, 2003.). Neke od ovih pasmina imaju malo tijelo i dobro su prilagođene nepovoljnim klimatskim i orografskim okruženjima, što ih čini posebno prikladnima za korištenje i poboljšanje

¹ dr. sc. Leona Puljić, docentica, dr.sc. Marija Jukić – Grbavac, docentica, dr.sc. Jozo Grbavac, izvanredni profesor; Sveučilište u Mostaru, Agronomski i prehrambeno – tehnološki fakultet, Biskupa Čule bb, Mostar, Bosna i Hercegovina

² dr. sc. Brankica Kartalović, znanstveni suradnik, Naučni institut za Veterinarstvo Novi sad, Rumenački put 20 Novi Sad, Srbija

³ dr. sc. Dragan Kovačević, redoviti profesor, dr. sc. Krešimir Mastanjević, izvanredni profesor; Sveučilište u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Kuhačeva 18, Osijek, Republika Hrvatska

* Autor za korespondenciju: leona.puljic@aptf.sum.ba

prirodnih pašnjaka (Cruz i sur., 2019.). Kao i u većini mediteranskih zemalja tako i na području Hercegovine, tradicionalno se uzgaja posebno cijenjena mlada janjetina. Proizvodnja janječeg mesa je uglavnom prilagođena zahtjevima tržišta gdje je najveća potražnja za janjetinom s raznja, a najprikladnija masa trupa janjadi za navedenu namjenu je između 8 i 12 kg (Cvrtila i sur., 2007.). Janjeće meso se, kao proizvod visoke kvalitete, smatra delikatesom u mediteranskim zemljama (Treba pisati Karabagisa i sur., 2011.; 2011.; Vieira i Fernández, 2014.). Općenito, kemijski sastav janječeg mesa je vrlo heterogen i ovisi o velikom broju čimbenika (dob, tjelesna masa janjadi pri klanju, razina i vrsta obroka, stupanj utovljenosti, anatomska položaj mišića, pasmina, spol, kastracija i sl.) (Polidori i sur. 2017.; Cividini i sur. 2014.; Velasco i sur. 2001.; Gkarane i sur. 2019.). Belo i sur. (2005.) i Mioč i sur. (2007.) u svojim radovima navode važnost i utjecaj različitih pasmina na formiranje masti u trupovima janjadi. Literaturni izvori također navode da su način držanja i hranidba (razina i vrsta obroka) važni čimbenici koji mogu utjecati na sadržaj masnog tkiva janječeg trupa. Općenito, smatra se da janjad koja je hranjena voluminoznom krmom i uzgajana ekstenzivno ima značajno manji udio masnoće u trupovima od janjadi hranjene krepkim krmivima i držane u staji (Carrasco i sur., 2009.; Cividini i sur., 2014.; Perlo i sur., 2008.). Literatura također navodi da spol ima značajan utjecaj na udio masnog tkiva u janječem trupu (Díaz i sur., 2003.; Okeudo i Moss, 2007.; Klein Júnior i sur., 2008.). Također Skapetas i sur. (2006.) u svom radu navode da s povećanjem dobi dolazi do značajnog povećanja ukupne količine masnog tkiva i masti pojedinih područja na i u trupovima janjadi. Dostupni podaci, iako dosta istraživani, upravo zbog brojnih čimbenika koji uvjetuju osnovni kemijski sastav poprilično su raznoliki.

Dosadašnja istraživanja pokazuju da vrsta mišića i anatomska pozicija u trupu značajno utječu na njihov kemijski sastav (Ganić i sur., 2013.), te je sukladno tome cilj ovog istraživanja odrediti osnovni kemijski sastav i nutritivnu vrijednost tri vrste mišića (*triceps brachii* (TB), *longissimus lumborum* (LL) i *biceps femoris* (BF)) janjadi autohtone kupreške pramenke s namjerom određivanja kakvoće janječeg mesa. Razlog ovog istraživanja je doprinos poznavanju nutritivne vrijednosti kupreške janjetine kroz istraživanje utjecaja anatomske pozicije i vrste mišića na kemijski sastav. Konačni rezultati analiza statistički su obrađeni i uspoređeni s podacima

u inozemnim nutritivnim tablicama i bazama podataka o sastavu hrane.

Materijal i metode

Priprema uzoraka

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 10 janjadi kupreške pramenke starosti četiri mjeseca, prosječne tjelesne mase od oko $25 \pm 3,4$ kg, uzgajanih na području Kupresa ekstenzivnim sustavom držanja. Janjci su klani u lokalnim klaonicama, a cijeli pokus je proveden u jesenskoj sezoni. Klanje i klaonička obrada janjadi provedeno je nakon odgovarajućeg razdoblja odmora uz ad libitum pristup vodi. U lokalnim klaonicama janjad je omamljena električnom strujom, zaklana, odvojena je koža, trupovi su podijeljeni na polovice, oprani i ohlađeni na 4°C . Dvadeset i četiri sata nakon klanja, uzeta su po tri uzorka, tri vrste mišića (TB, LL, BF). Korišteno je isključivo mišićno tkivo, dok su sva druga vidljiva tkiva (masno i vezivno) uklonjena. Homogenizirani uzorci mesa su vakuumski pakirani u označene prozirne plinonepropusne poliamidne i polietilenske vakuumske vrećice (Orved®, Španjolska) i pohranjeni na $4 \pm 0,5^\circ\text{C}$ te su analizirani u roku od 24h. Analizirano je ukupno 30 uzorka.

Određivanje osnovnog kemijskog sastava i pH

- Određivanje ukupnog pepela: za određivanje ukupnog pepela korištena je referentna metoda BAS ISO 936: 2007 (AOAC Official Method 920.153 Ash of Meat (AOAC 920.153, 1999)).
- Određivanje sadržaja ukupne masti: za određivanje sadržaja ukupne masti korištena je referentna metoda BAS ISO 1443: 2007 (AOAC Official Method 991.36 fat (Crude) in Meat and Meat Products (AOAC 991.36, 1999)).
- Određivanje sadržaja proteina metodom po Kjeldahlu: za određivanje sadržaja proteina korištena je metoda po Kjeldahlu BAS ISO 1871: 2007 (metoda opisana u AOAC Official Method 928.08 Nitrogen in Meat Kjeldahl Method (AOAC 928.08, 1999)).
- Određivanje ukupne vode: metodom sušenja do konstantne mase, AOAC Official Method 950.46 Moisture in Meat (AOAC 950.46, 1999).
- Vrijednost pH određena je uređajem pH/Ion – Bench pH/Ion/mV meter proizvođača Eutech Instruments Pte Ltd/Oakton Instruments, USA. Mjerenje je provedeno u skladu s normom ISO 2917:1999 i prema uputstvima proizvođača pH

metra (pH/Ion 510 Instruction Manual).

- Izračun sadržaja hranjivih tvari za nutritivne deklaracije: za izračun sadržaja hranjivih tvari za nutritivne deklaracije korištena je uredba EU br. 1169/2011 o pružanju informacija o hrani za potrošače. Energetska vrijednost (EV) hrane izračunava se množenjem sadržaja pojedinih komponenti hrane, kao što su bjelančevine, masti, ugljikohidrati, organske kiseline i alkohol, s odgovarajućim pretvorbenim faktorima (Golob i sur., 2006.). U slučaju naših analiza, izračunali smo EV za proteine i ukupnu masnoću, budući da ostale komponente hrane koje doprinose EV nisu prisutne ili su zanemarive u janječem mesu.

$$\text{EV proteina (kJ/100 g)} = \text{sadržaj proteina (g/100 g)} \times 17 \text{ kJ/g}$$

$$\text{EV masti (kJ/100 g)} = \text{sadržaj masti (g/100 g)} \times 37 \text{ kJ/g}$$

$$\text{EV 100 g janječeg mesa (kJ)} = \text{EV (proteina)} + \text{EV (masti)}$$

Statistička obrada podataka

Eksperimentalni podaci analizirani su analizom varijance (ANOVA) i Fisherova najmanje značajna razlika (LSD), sa statističkom značajnošću definiranom na $p < 0,05$. Statistička analiza provedena je s programom Statistica 12.7 (2015., StatSoft Inc., Tulsa, OK) i Microsoft Office Excel 2013 (Microsoft).

Rezultati i rasprava

Podaci o kemijskom sastavu janjetine, dobiveni kemijskim analizama u laboratoriju, međusobno su uspoređeni kako bi se utvrdio utjecaj pojedinog mišića na sadržaj vode, proteina, masti, pepela i pH. Podaci o sadržaju pojedinih kemijskih komponenti u razmatranim mišićima potom su uspoređeni s podacima u inozemnim nutritivnim tablicama i bazama podataka o sastavu namirnica, kako bi se provjerilo u kojoj se mjeri podaci međusobno podudaraju.

Kemijski sastav janječeg mesa određen je u tri različite vrste mišića: TB, LL i BF. Mišići su uzeti iz dijelova ramena, bedara i slabina, koji su najbolji i u prehrani najčešće korišteni dijelovi. Na temelju rezultata analize kemijskog sastava janjećih mišića, prikazanih u Tablici 1 utvrđeno je da u 100 g janječeg mesa najveći udio ima voda s prosječnom vrijednosti od 75,30 do 82,20 g, ovisno o vrsti i anatomskej poziciji mišića. Najveći udio vode zabilježen je kod skupine uzoraka mišića TB s utvrđenom statistički značajnom razlikom ($p < 0,05$) između skupine uzoraka TB i svih ostalih istraživanih skupina. Utvrđeni

rezultati slažu se s onima koje su objavili drugi autori koji su uočili da je janječće meso s najvećim udjelom vode imalo najniži udio intramuskularne masti i proteina (Polidori i sur., 2017.). Stoga inverzna korelacija između vode i sadržaja masti u janječćem mesu (Cadavez i sur., 2020.; Polidori i sur., 2017.) objašnjava rezultate ovog istraživanja. Slijede bjelančevine sa prosječnim udjelom od 14,46 do 22,20 g/100 g, zatim masti s 1,05 do 2,06 g/100 g i pepeo s prosječnom 1,50 do 1,66 g/100 g. Uspoređujući kemijske parametre sve tri vrste mišića najveći udio bjelančevina utvrđen je u uzorcima mišića BF (22,20 g/100 g) pri čemu je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) utvrđena u odnosu na uzorke mišića TB. Statistički značajna razlika za udio bjelančevina u mišićima TB i LL nije utvrđena. Najveći udio masti utvrđen je u uzorcima mišića LL (2,06 g/100 g) pri čemu je statistički značajna razlika utvrđena ($p < 0,05$) u odnosu na uzorke mišića BF, ali ne i u odnosu na uzorke mišića TB. Ključni razlog utvrđenom odstupanju u sadržaju bjelančevina i masti između BF i druga dva mišića (TB i LL) vjerojatno je anatomska pozicija, pogotovo kod janjadi uzgojene na paši (što je i slučaj u ovom istraživanju). BF je mišić buta te u odnosu na druga dva istraživana mišića vjerojatno je znatno više opterećen tijekom života, osobito kod pašne janjadi. To je mogući razlog manjeg udjela intramuskularne masti i većeg udjela bjelančevina. Udio pepela se nije statistički značajno razlikovao ni za jednu od istraživanih skupina mišića. Kajić i sur. (2014.a) u svom radu su za mišić *longissimus thoracis* ličke pramenke utvrdili sličan sadržaj bjelančevina ali i veći udio masti i manji udio vode (prosječno 73,95 % vode, 4,96 % masti, 20,04 % proteina i 1,05 % pepela). Razlog ovome bi mogao biti u različitoj anatomskej poziciji istraživanih mišića kao i činjenici daje u ovom istraživanju korišteno isključivo mišićno tkivo gdje su vidljiva masna tkiva prethodno uklonjena. Vnućec i sur. (2014.) za meso creske janjadi navode slične vrijednosti za udio vode (73,68 %) i bjelančevina (21,45 %) ali i nešto veće vrijednosti udjela masti (3,45 %). Također, Mioč i sur. (2009.) su u *m. longissimus dorsi* trupa janjadi istarske ovce i dalmatinske pramenke u prosjeku utvrdili udio vode od 76,44 % i 75,27%, pepela 1,17 %, 1,19 % te dio masti od 1,98 % i 2,91% što je u suglasju s našim rezultatima. Kaić i sur. (2014.b) u svome radu navode da mišić *longissimus dorsi* janjadi mediteranskih pasmina ovaca u prosjeku sadrži 76,26 % vode, 2,30 % masti, 20,07 % bjelančevina i 1,15 % pepela što je slično rezultatima dobivenim ovim istraživanjem. pH vrijednost

janječeg mesa 24h nakon klanja, prosječno je iznosila 5,60 i nije se statistički značajno razlikovala niti za jednu istraživanu skupinu mišića. Kaić i sur. (2014.a) navode slične rezultate za pH janječeg mesa 24 sata

nakon klanja (5,56).

Energetska vrijednost janjetine izračunata je na temelju sadržaja proteina i masti sadržanih u 100 g janjetine i pomnožene s odgovarajućim fakto-

Tablica 1. Vrijednosti osnovnog kemijskog sastava i pH mesa janjadi

Table 1 Chemical composition and pH of lamb meat

	Bjelančevine/ Proteins (g/100g)	Mast/ Fat (g/100g)	Pepeo/ Ashes (g/100g)	Voda/ Water (g/100g)	pH
<i>Triceps brachii</i> (TB)	14,46 ^a ± 1,25	1,62 ^b ± 0,34	1,66 ^a ± 0,37	82,20 ^b ± 1,01	5,61 ^a ± 0,01
<i>Biceps femoris</i> (BF)	22,20 ^b ± 0,75	1,05 ^a ± 0,15	1,61 ^a ± 0,33	75,30 ^a ± 0,90	5,62 ^a ± 0,01
<i>Longissimus lumborum</i> (LL)	20,30 ^b ± 0,75	2,06 ^b ± 0,13	1,50 ^a ± 0,40	76,36 ^a ± 0,87	5,59 ^a ± 0,02

Prikazani rezultati su srednja vrijednost deset mjerenja ± standardna devijacija; razlike vrijednosti unutar kolone označene istim slovom (a, b) nisu statistički značajne ($p < 0,05$) / Shown results are the mean value of ten measurements ± standard deviation; differences in values within the column marked with the same letter (a, b) are not statistically significant ($p < 0.05$).

rom pretvorbe. Ostale komponente mesa nisu uzete u obzir, jer je njihov sadržaj zanemariv i ne doprinosi ukupnoj energetske vrijednosti. Prosječna energetska vrijednost janječeg mesa prikazana je

u Tablici 2.

Prosječna energetska vrijednost 100 g janjetine u analiziranim uzorcima je 380 kJ (Tablica 2). Ukupnoj energetske vrijednosti su u najvećoj mjeri

Tablica 2. Prosječna energetska vrijednost janječeg mesa

Table 2 Average energy value of lamb meat

EV/100g	BF+LL+TB	BF	LL	TB
EV bjelančevine / EV proteins (kJ)	322 ^b	377 ^b	345 ^b	246 ^a
EV mast / EV fat (kJ)	58 ^b	39 ^a	76 ^b	60 ^b
EV ukupna / EV total (kJ)	380 ^b	416 ^b	421 ^b	306 ^a

Prikazani rezultati su srednja vrijednost deset mjerenja; razlike vrijednosti unutar retka označene istim slovom (a, b) nisu statistički značajne ($p < 0,05$); EV- energetska vrijednost / Shown results are the mean value of ten measurements; differences in values within the row marked with the same letter (a, b) are not statistically significant ($p < 0.05$); EV- energy value.

pridonijele bjelančevine, u prosjeku 322 kJ što je više od trećine, a manje masti čija je EV u prosjeku iznosila 58 kJ. Kada se uspoređuju energetske vrijednosti tri različite vrste mišića TB, LL i BF, uočena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) u ukupnoj energetske vrijednosti skupine uzoraka TB u odnosu na dvije druge istraživane skupine. Ova skupina uzoraka je imala najmanju energetske vrijednost, očekivano s obzirom na najmanji udio bjelančevina i najveći udio vode. Najveća energetska vrijednost utvrđena je za LL (421 kJ) čemu pridonosi najveći udio masti (2,06 g) određen u ovom mišiću.

U Tablici 3 je prikazana usporedba rezultata osnovnog kemijskog sastava tri različita (TB, BF i LL) mišića janjadi kupreške pramenke iz ovog istraživanja i sličnih podataka iz Slovenske (Gajšek Kodrič, 2016.), Slovačke (Slovak Online Food Composition Database), Njemačke (Souci i sur., 2008.) Kanadske

(Canadian Nutrient File (CNF)) i Turske (Turkish Food Composition Database) baze podataka o sastavu namirnica (Tablica 3). U ovim bazama nisu navedeni podatci o pasminama ovaca.

Uspoređujući dobivene rezultati osnovnih kemijskih parametara kupreške janjetine, s podacima dobivenih iz stranih izvora, utvrđena je dobra usporedivost kod svih vrsta analiziranih mišića (LL, TB i BF). Podatci u Tablici 3 pokazuju da su najveća odstupanja u odnosu na rezultate ovog istraživanja, ali i podatke iz ostalih baza podataka utvrđena za podatke iz slovačke baze podataka. Kod ostalih izvora podataka sadržaj masti u pojedinačnim mišićima je bio ispod 5 g/100 g, dok se u slovačkoj bazi podataka sadržaj masti kreće od 15 do 20 g/100 g. Kao rezultat, na račun većeg sadržaja masti, manji je udio ostalih komponenti, vode, bjelančevina i pepela (Gonzales-Barron i sur. 2021.; Kaić i sur. 2014.).

Tablica 3. Usporedba osnovnog kemijskog sastava janjetine s podacima iz stvarnih baza podataka o sastavu hrane
Table 3 Comparison of basic chemical composition of lamb with data from real food composition databases

Parametar / Parameter	Kupreška janjetina / Kupreška lamb	Slovenija / Slovenia	Slovačka / Slovakia	Njemačka / Germany	Kanada / Canada	Turska / Turkey
Mišić / Muscle : <i>Triceps brachii</i> (TB)						
Sadržaj vode / Water (g/100g)	82,20	76,32	64,5	74,5	74,18	74,14
Sadržaj bjelančevina / Proteins (g/100g)	14,46	19,28	17,6	19,8	20,81	16,58
Sadržaj masti / Fat (g/100g)	1,62	3,12	16,9	4,6	3,71	7,11
Sadržaj pepela / Ashes (g/100g)	1,66	1,04	0,82	1,15	0,98	0,78
Energetska vrijednost / Energy value (kJ)	306	443	925	507	493	501
Mišić / Muscle: <i>Longissimus lumborum</i> (LL)						
Sadržaj vode / Water (g/100g)	76,36	75,74	61,80	75,00	73,12	71,97
Sadržaj bjelančevina / Proteins (g/100g)	20,30	20,70	17,80	21,80	22,51	18,47
Sadržaj masti / Fat (g/100g)	2,06	2,71	19,80	2,15	3,29	7,29
Sadržaj pepela / Ashes (g/100g)	1,50	1,11	0,86	1,10	0,99	1,06
Energetska vrijednost / Energy value (kJ)	421	452	1003	450	520	584
Mišić / Muscle: <i>Biceps femoris</i> (BF)						
Sadržaj vode / Water (g/100g)	75,30	76,30	67,40	75,10	74,21	72,85
Sadržaj bjelančevina / Proteins (g/100g)	22,20	20,36	19,40	20,90	21,80	19,30
Sadržaj masti / Fat (g/100g)	1,05	2,33	9,10	2,80	2,70	4,95
Sadržaj pepela / Ashes (g/100g)	1,61	1,15	1,00	1,20	1,04	1,06
Energetska vrijednost / Energy value (kJ)	416	432	667	458	473	510

Iz prikazane usporedbe je vidljiva velika varijabilnost podataka u sadržaju masti i bjelančevina između pojedinih vrsta mišića, kao i između podataka iz različitih baza podataka.

Zaključak

Prema utvrđenim prosječnim vrijednostima osnovnog kemijskog sastava u tri različite vrste mišića *triceps brachii* (TB), *longissimus lumborum* (LL) i *biceps femoris* (BF) janjadi kupreške pramenke može se zaključiti da meso janjadi, ovisno o anatomskoj poziciji, sadrži od 75,30 do 82,20 g/100 g vode, 14,46 do 22,20 g/100 g, bjelančevina, 1,05 do 2,06 g/100 g masti i 1,50 do 1,66 g/100 g pepela. Utvrđeno je da se kemijski sastav pojedinih mišića statistički značajno razlikuje u svim parametrima osim za udio pepela. Najveća varijabilnost uočena je u sadržaju bjelančevina i masti. Najveći udio bjelančevina i najma-

nji udio masti, zabilježen je kod BF. Samim time je kod ovog mišića zabilježena i najveća energetska vrijednost (416 kJ). Anatomska pozicija vjerojatno igra ključnu ulogu u utvrđenom odstupanju, pogotovo kod janjadi uzgojene na paši. BF je mišić buta te u odnosu na druga dva vjerojatno znatno više opterećen tijekom života, osobito kod pašne janjadi. To je mogući razlog manjeg udjela intramuskularne masti i većeg udjela proteina. Utvrđena prosječna energetska vrijednost kupreške janjetine je 380 kJ na 100 g. Svakako je potrebno provesti daljnja istraživanja u svrhu prikupljanja pouzdanijih podataka o kemijskom sastavu kupreške janjetine uzimajući u obzir ostale čimbenike koji utječu na kemijski sastav mesa a ovim istraživanjem nisu obuhvaćena.

Literatura

- [1] **AOAC Official method 920.153. Ash of meat.** 1999. V: Official methods of analysis of AOAC International. Vol. 2. Cunniff P. (ed.). 16th ed. Washington, AOAC International, Chapter 39: 4-4
- [2] **AOAC Official method 928.08. Nitrogen in meat Kjeldahl method.** 1999. V: Official methods of analysis of AOAC International. Vol. 2. Cunniff P. (ed.). 16th ed. Washington, AOAC International, Chapter 39: 5-6
- [3] **AOAC Official method 950.46. Moisture in meat.** 1999. V: Official methods of analysis of AOAC International. Vol. 2 Cunniff P. (ed.). 16th ed. Washington, AOAC International, Chapter 39: 1-1
- [4] **AOAC Official method 991.36. Fat (Crude) in meat and meat products.** 1999. V: Official methods of analysis of AOAC International. Vol. 2. Cunniff P. (ed.). 16th ed. Washington, AOAC International, Chapter 39: 3-4
- [5] **Belo, A. T., C. M. B. Almeida, J. M. B. Ribeiro, C. C. Belo (2005):** Fatty acid profile of intramuscular fat from different genotype lambs slaughtered at 25 kg live weight. *Options Méditerranéennes*, 67, 179–181.
- [6] **Cadavez, V.A.P., T. Popova, R. Bermúdez, K. Osoro, L. Purriños, R. Bodas, J.M. Lorenzo, U. Gonzales-Barron (2020):** Compositional attributes and fatty acid profile of lamb meat from Iberian local breeds. *Small Rumin. Res.*, 193, 106244. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106244>
- [7] **Canadian Nutrient File (CNF). Search by nutrient: spletni portal. Ottava, Nutrient Research Division** <https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/index-eng.jsp>.
- [8] **Carrasco, S., G. Ripoll, A. Sanz, J. Álvarez-Rodríguez, B. Panea, R. Revilla, M. Joy (2009):** Effect of feeding system on growth and carcass characteristics of Churra Tensina light lambs. *Livestock Science*, 121 (1), 56–63. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2008.05.017>.
- [9] **Cividini, A., A. Levart, S. Žgur, D. Kompan (2014):** Fatty acid composition of lamb meat from the autochthonous Jezersko-Solčava breed reared in different production systems. *Meat Sci.*, 97, 480–485. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.12.012>
- [10] **Cruz, B.C., J. Cerqueira, J. Araújo, U. Gonzales-Barron, V. Cadavez, (2019):** Estudio de las características de crecimiento de corderos de las razas Churra Galega-Bragançana y Bordaleira-de-Entre-Douro-e-Minho. In: *Alibés, M., Martínez, A., Jal, A., Lacosta, J., Górriz, M., Ascaso, S., Collado, D., Liesa, J., García, G. (Eds.), XVIII Jornadas Sobre Producción Animal, Producción Animal. AIDA, Zaragoza, Spain, pp. 66–68.*
- [11] **Cvrtila, Ž., L. Kozačinski, M. Hadžiosmanović, N. Zdolec, I. Filipović (2007):** Kakvoća janječeg mesa. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, IX (2), 114-120. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/22011>.
- [12] **Díaz, M. T., S. Velasco, C. Pérez, S. Lauzurica, F. Huidobro and V. Cañeque (2003):** Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights *Meat Science* 65 (4), 1247-1255. doi: 10.1016/S0309-1740(03)00032-9.
- [13] **Gajšek Kodrič, T. (2016):** Hranilna in energijska vrednost jagnečjega mesa, diplomski rad, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, Ljubljana, 2016.
- [14] **Ganić, A., E. Karahmet, F. Čaklović, L. Zahirović (2013):** Kvaliteta kozje stelje u ovisnosti o anatomskoj poziciji. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, Vol. XV broj 1, 50-57, <https://hrcak.srce.hr/100150>.
- [15] **Gkarane, V., N.P. Brunton, P. Allen, R.S. Gravador, N.A. Claffey, M.G. Diskin, A.G. Fahey, L.J. Farmer, A.P. Moloney, M.J. Alcalde (2019):** Effect of finishing diet and duration on the sensory quality and volatile profile of lamb meat. *Food Res. Int.*, 115, 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.07.063>
- [16] **Golob T., V. Stibilj, B. Žlender, U. Doberšek, M. Jamnik, T. Polak, J. Salobir, M. Čandek Potokar (2006):** Slovenske prehranske tabele. Meso in mesni izdelki. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 322 str.
- [17] **Gonzales-Barron, U., T. Popova, R. Bermúdez Piedra, A. Tolsdorf, A. Geß, J. Pires, R. Domínguez, F. Chiesa, A. Brugiapaglia, I. Viola, L. M. Battaglini, M. Baratta, J. M. Lorenzo, V. A.P. Cadavez (2021):** Fatty acid composition of lamb meat from Italian and German local breeds, *Small Ruminant Research*, Volume 200, 106384, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106384>.
- [18] **Kaić, A., B. Mioč, A. Kasap, L. Živković (2014a):** Utjecaj spola, tjelesne mase pri klanju i proizvodne sezone na fizikalno-kemijska svojstva mesa janjadi ličke pramenke. *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, XVI (2), 145-150. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/124133>.
- [19] **Kaić, A., B. Mioč, K. Potočnik (2014b):** Meta-analiitička obrada osnovnog kemijskog sastava mesa janjadi mediteranskih pasmina ovaca, *MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu*, Vol. XVI broj 5, 404-408, <https://hrcak.srce.hr/132398>.
- [20] **Karabagias, I., A. Badeka, M. G. Kontominas (2011):** Shelf life extension of lamb 654 meat using thyme or oregano essential oils and modified atmosphere packaging. *655 Meat Science*, 88(1), 109–116. <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.12.010>.
- [21] **Klein Júnior, M. H., Siqueira, E. R., Roça, R. O. (2008):** Composição tecidual e qualidade da gordura na carne de cordeiros castrados e não castrados confinados sob dois fotoperíodo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60 (2), 461–469.
- [22] **Kralik, G., Z. Adamek, M. Baban, I. Bogut, V. Gnantner, S. Ivanković, I. Katavić, D. Kralik, I. Kralik, V. Margeta, J. Pavličević (2011):** ZOOEHNIKA, Udžbenik za studente poljoprivrednih fakulteta, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku. ISBN 978-953-6331-95-6.
- [23] **Mendelsohn, R. (2003):** The challenge of conserving indigenous domesticated animals. *Ecol. Econ.* 45, 501–510. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00100-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00100-9).
- [24] **Mioč, B., I. Vnućec, Z. Prpić, V. Pavić, Z. Antunović, Z. Barać (2009):** Effect of breed on mineral composition of meat from light lambs. *Ital. J. Anim. Sci.* 8, 273-275. DOI: 10.4081/ijas.2009.s3.273.
- [25] **Mioč, B., V. Pavić, V. Sušić (2007):** Ovčarstvo. Zagreb: Hrvatska mljekarska udruga.
- [26] **Okeudo, N. J., B. W. Moss, (2007):** Intramuscular lipid and fatty acid profile of sheep comprising four sex-types and seven

- slaughter weights produced following commercial procedure. *Meat Science*, 76 (2), 195–200. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.08.017>.
- [27] Perlo, F., Bonato, P., Teira, G., Tisocco, O., Vicentin, J., Pueyo, J., Mansilla, A. (2008): Meat quality of lambs produced in the Mesopotamia region of Argentina finished on different diets. *Meat Science*, 79 (3), 576–581. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.10.005>.
- [28] Polidori, P., S. Pucciarelli, N. Cammertoni, V. Polzonetti, S. Vincenzetti (2017): The effects of slaughter age on carcass and meat quality of Fabrianese lambs. *Small Rumin. Res.*, 155, 12–15. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.08.012>
- [29] Skapetas, B., Sinapis, E., Hatziminaoglou, J., Karalazos, A., Katanos, J. (2006): Effect of age at slaughter on carcass characteristics and carcass composition in lambs of mountain Greek breeds. *Czech Journal of Animal Science*, 51 (7), 311–317.
- [30] Slovak Online Food Composition Database. Online Food Composition Database: spletni portal. Bratislava, National Agricultural and Food Centre, Slovak Food Composition Data Bank <http://www.pbd-online.sk/en>.
- [31] Souci S.W., W. Fachmann, H. Kraut (2008): Food composition and nutrition tables 7th ed. Stuttgart, Medpharm Scientific Publishers: 1364 str.
- [32] Turkish Food Composition Database. Search by foods: spletni portal. Ankara, General Directorate of Agricultural Research and Policy. <http://www.turkomp.gov.tr/>
- [33] Velasco, S., V. Cañeque, C. Pérez, S. Lauzurica, M.T. Díaz, F. Huidobro, C. Manzanares, J. González, (2001): Fatty acid composition of adipose depots of suckling lambs raised under different production systems. *Meat Sci.*, 59, 325–333. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00135-8](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00135-8)
- [34] Vieira, C., A. M. Fernández (2014): Effect of ageing time on suckling lamb meat 783 quality resulting from different carcass chilling regimes. *Meat Science*, 96, 682– 784 687. <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.09.017>.
- [35] Vnučec, I., B. Mioč, Z. Prpić, V. Pavić, V. (2014): Boja i kemijski sastav mesa creske janjadi. U: Zbornik radova. 49. hrvatski i 9. međunarodni simpozij agronoma, str. 629-633.

Dostavljeno/Received: 20.05.2023.

Prihvaćeno/Accepted: 28.06.2023.

Basic chemical compositions and energy value of different muscles from Kupreška pramenka lambs

Abstract

The aim of the research was to determine the basic chemical composition, pH and nutritional value of three different types of muscles (triceps brachii (TB), longissimus lumborum (LL) and biceps femoris (BF) of autochthonous Kupreška pramenka lambs, with the intention of determining the quality of lamb meat. The research included a total of 10 carcasses of Kupreška pramenka lambs. According to the determined average values of the basic chemical composition, lamb meat contains, depending on the anatomical position, from 75.30 to 82.20 g/100 g of water, 14.46 to 22.20 g/100 g of protein, 1.05 to 2.06 g/100 g of fat and 1.50 to 1.66 g/100 g of ash. The highest variability was observed in the content of protein and fat. The highest value of proteins and the highest energy value (416 kJ) was recorded in BF. The determined average energy value of Kupreške lamb is 380 kJ per 100 g. Comparing the content of individual components in different muscles between our results and data from foreign sources, the highest variability was observed in the fat content.

Key words: lamb, chemical composition of meat, meat quality

Chemische Grundzusammensetzung und Energiewert verschiedener Muskeln der Lämmer Kupreška pramenka

Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung war es, die chemische Grundzusammensetzung, den pH-Wert und den Nährwert von drei verschiedenen Muskeltypen (Triceps brachii (TB), Longissimus lumborum (LL) und Biceps femoris (BF)) von autochthonen Lämmern Kupreška pramenka zu bestimmen, um so die Qualität des Lammfleisches zu ermitteln. Die Untersuchung umfasste insgesamt 10 Schlachtkörper der Läm-

mer Kupreška pramenka. Nach den ermittelten Durchschnittswerten der chemischen Grundzusammensetzung enthält das Lammfleisch je nach anatomischer Lage zwischen 75,30 und 82,20 g/100 g Wasser, 14,46 bis 22,20 g/100 g Eiweiß, 1,05 bis 2,06 g/100 g Fett und 1,50 bis 1,66 g/100 g Asche. Die größte Variabilität wurde beim Eiweiß- und Fettgehalt festgestellt. Der höchste Wert an Proteinen und der höchste Energiewert (416 kJ) wurde bei BF festgestellt. Der ermittelte durchschnittliche Energiewert des Lammfleisches beträgt 380 kJ pro 100 g. Vergleicht man den Gehalt der einzelnen Bestandteile in den verschiedenen Muskeln zwischen unseren Ergebnissen und Daten aus ausländischen Quellen, so wurde die größte Variabilität beim Fettgehalt festgestellt.

Schlüsselwörter: Lammfleisch, chemische Zusammensetzung des Fleisches, Fleischqualität

Composición química básica y el valor energético de diferentes músculos de la canal de cordero Kupreška pramenka

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la composición química básica, el pH y el valor nutritivo de tres tipos diferentes de músculos (tríceps braquial (TB), longissimus lumborum (LL) y bíceps femoral (BF)) de corderos autóctonos de la raza Kupreška pramenka, con la intención de determinar la calidad de la carne de cordero. La investigación incluyó un total de 10 canales de corderos de Kupres. Según los valores promedio determinados de la composición química básica, la carne de cordero contiene, dependiendo de la posición anatómica, de 75,30 a 82,20 g/100 g de agua, de 14,46 a 22,20 g/100 g de proteína, de 1,05 a 2,06 g/100 g de grasa y de 1,50 a 1,66 g/100 g de ceniza. La mayor variabilidad fue observada en el contenido de proteínas y grasas. El valor más alto de proteínas y el mayor valor energético (416 kJ) fue registrado en el BF. El valor energético promedio determinado del cordero de Kupres es de 380 kJ por cada 100 g. Al comparar el contenido de los componentes individuales en diferentes músculos entre nuestros resultados y los datos de fuentes extranjeras, fue observada la mayor variabilidad en el contenido de grasa.

Palabras claves: cordero, composición química de carne, calidad de carne

Composizioni chimiche di base e valore energetico di diversi muscoli della carcassa di agnello della razza Kupreška pramenka

Riassunto

Lo scopo della ricerca consisteva nel determinare la composizione chimica di base, il pH e il valore nutrizionale di tre tipi di muscoli – il tricipite brachiale (TB), il longissimus lumborum (LL) e il bicipite femorale (BF) di agnelli autoctoni della razza ovina Kupreška pramenka (pramenka di Kupres, città della BiH), con l'intento di stabilire la qualità della carne di agnello. La ricerca ha incluso un totale di 10 carcasse di agnelli di razza Kupreška Pramenka. Secondo i valori medi accertati della composizione chimica di base, la carne di agnello contiene, a seconda della posizione anatomica, da 75,30 a 82,20 g/100 g di acqua, da 14,46 a 22,20 g/100 g di proteine, da 1,05 a 2,06 g/100 g di grassi e da 1,50 a 1,66 g/100 g di ceneri. È stata registrata una maggiore variabilità nel contenuto di proteine e di grassi. La maggior percentuale di proteine e il più alto valore energetico (416 kJ) sono stati registrati nel BF. Il valore energetico medio della carne d'agnello di razza Kupreška pramenka è di 380 kJ per 100 g. Confrontando il contenuto dei singoli componenti in diversi muscoli tra i nostri risultati e i dati provenienti da fonti estere, il maggior tasso di variabilità è stato osservato nel contenuto di grassi.

Parole chiave: carne d'agnello, composizione chimica della carne, qualità della carne