

Fizikalno-kemijska svojstva, tekstura i boja konjske salame

Kovačević, D.¹, K. Mastanjević², J. Frece², J. Pleadin³

znanstveni rad

Sažetak

U ovom radu određivana su fizikalno-kemijska svojstva te boja i profil teksture sedam različitih uzoraka konjske salame proizvedenih tradicionalnim postupkom u domaćinstvima Pakračkoga kraja. Analiza fizikalnih i kemijskih svojstava pokazala je razlike u pH vrijednosti te masenim udjelima vode, ukupnih bjelancevina i masti, soli i kolagena, dok su aw vrijednosti svih sedam uzoraka konjske salame bile ujednačene. Također, utvrđene su statistički značajne razlike ($p < 0,05$) između instrumentalnih parametara boje (L^* , a^* i b^*) i profila teksture pojedinih uzoraka konjske salame. Navedeni rezultati posljedica su razlika u recepturi pripreme konjske salame (masenom udjelu dodane svinjske ledne slanine) između pojedinih proizvođača, korištenja konjskog mesa različitog podrijetla i svojstava, korištenja ovitaka različitih podrijetla i promjera te različitog stupnja zrenja analiziranih uzoraka konjske salame.

Glavne riječi: konjska salama, tradicionalna tehnologija proizvodnje, fizikalno-kemijska svojstva, boja, profil teksture

Uvod

Tradicionalno, konjsku salamu proizvode pripadnici talijanske manjine u selima na području Grada Pakraca i Lipika. Konjska salama u prošlosti je bila „jelo siromašnih“ dok je danas tradicionalni i cijenjeni proizvod s velikim potencijalom za dobivanje oznaka zaštite zemljopisnog podrijetla ili izvornosti. Iako konjsko meso predstavlja prehranbeno visoku vrijednu namirnicu, njegova uporaba za ljudsku prehranu je zanemariva zbog tzv. kanibalizma prema konjima koji se smatraju kućnim ljubimcima i sportskim životinjama (Martuzzi i sur., 2001).

Konjsko meso koje se koristi za proizvodnju konjske salame dobiva se od isluženih konja, što proizvodnju konjske salame čini ekonomski prihvatljivom. Takvo konjsko meso nema poželjna organoleptička svojstva tj. vrlo je tamno crvene boje, ži-

lavo zbog ostarjelog vezivnog tkiva te je mast od takvih konja izrazito žute boje (Tateo i sur., 2008). Konjska salama se odlikuje specifičnim mirisom i okusom koji je posljedica recepture nadjeva te sušenja, dimljenja, fermentacije i dugotrajnog zrenja.

Receptura nadjeva za proizvodnju konjske salame stara je oko 130 godina, a jedino odstupanje u recepturi između pojedinih proizvođača je u masenom udjelu svinjske tvrde ledne slanine (12 - 15% na ukupnu masu nadjeva), koja se dodaje u nadjev i miješa s konjskim mesom.

Proizvodnja se odvija senzorski u malim pogonima seoskih domaćinstava, a zbog nepostojanja kondicioniranih komora za zrenje, tehnološki parametri kao što su temperatura, relativna vlažnost i brzina strujanja zraka, ovisе o sezonskim klimatskim

uvjetima. Zbog navedenog, postoji velika potreba za standardizacijom proizvodnje

S obzirom da se karakteristična svojstva sličnih kobasica iz Španjolske i Italije intenzivno istražuju s ciljem njihove standardizacije (Dellaglio i sur., 1996; Perez-Alvarez i sur., 1999; Gimeno i sur., 2000; Bruna i sur., 2003) te s obzirom da u literaturi ne postoje znanstveno relevantne informacije o osnovnom kemijskom sastavu, boji i teksturi konjske salame s Pakračkog područja kao parametrima neophodnim za izradu specifikacije proizvoda u postupku zaštite oznakom zemljopisnog podrijetla ili izvornosti, cilj je ovoga rada bio prikupiti uzorke konjske salame sedam različitih proizvođača najbolje ocijenjenih na tradicionalnom godišnjem natjecanju proizvođača konjske salame te odrediti fizikalno-kemijska svojstva i parametre boje i teksture.

Materijal i metode

Postupak proizvodnje

Sedam najbolje ocijenjenih uzoraka konjske salame prikupljeno je tijekom tradicionalnog natjecanja proizvođača koje u ožujku svake godine organizira grad Pakrac. Svi uzorci proizvedeni su prema opisanoj tradicionalnoj recepturi pri čemu se maseni udio svinjske tvrde ledne slanine u nadjevu kretao od 12 do 15%. Proizvodnja konjske salame u domaćinstvima počinje u studenom i traje do travnja. Za proizvodnju konjske salame koriste se sve kategorije konjskog mesa. Nakon klanja i rasijecanja dijelovi mesa za preradu u salamu nožem se pažljivo čiste od kostiju, vezivno-tkivnih ovojnica, krvnih žila, tetiva te masnog tkiva. Pripremljeno konjsko meso se usitnjava električnim strojem za usitnjavanje mesa s promjerom perforacija rezne ploče od 6 mm. Nakon usitnjavanja meso se stavlja u drvene posude volumena cca. 200 litara s otvorima za ocjeđivanje. Nakon ocjeđivanja koje traje cca 12 sati, usitnjeno konjsko meso se miješa s tvrdom lednom slaninom usitnjenom električnim strojem za usitnjavanje mesa s reznom pločom s perforacijama promjera 10 mm. Smjesi nadjeva dodaje se kuhinjska sol (2 - 2,5%), crni mljeveni papar (0,2 - 0,3%), slatka mljevena paprika (0,2 - 0,3%) i ljuta mljevena paprika (0,2 - 0,3%) te pasirani češnjak (0,1 - 0,3%). Nakon miješanja nadjev za konjsku salamu se puni u konjska tanka crijeva, goveda tanka crijeva ili kolagenska crijeva promjera 50 mm i duljine oko 500 mm. Postupak dimljenja traje oko 30 dana. Dimi se svakih 3 - 4 dana po 3 - 4 sata u ovisnosti o vremenskim prilikama (ako je vlažno i maglovito vrijeme više se dimi) i površinske vlažnosti same salame. Dim se proizvodi izgaranjem tvrdog drveta (grab i bukva). Temperatura i relativna vlažnost tijekom dimljenja trebaju biti 18 - 20 °C i 70 - 90%. U istim prostorijama konjska salama nakon dimljenja zrije u traj-

nju oko 90 dana nakon čega je sprema za konzumaciju.

Fizikalno-kemijske analize

Određivanje udjela vode, ukupnih bjelancevina i masti provedeno je pomoću uređaja FoodScan Meat Analysera (FOSS) primjenom AOAC (Association of Official Analytical Chemists) metodi 2007.04. pH vrijednost mjerena je uređajem pH/lon 510 - Bench pH/lon/mV meter (Eutech Instruments Pte Ltd/Oakton Instruments, USA), prema ISO normi 2917:1999 (HRN ISO 2917, 2000) te uputama proizvođača (pH/lon 510 Instruction Manual). Maseni udio soli (natrijevog klorida (NaCl)) određen je prema ISO normi 1841:1970. Aktivitet vode određen je pomoću uređaja HygroLab 3 - Multi-channel Humidity & Water Activity Analyser (ROTRONIC), prema uputama proizvođača (HygroLab Bench Top Humidity Temperature Indicator Instruction Manual V2.0), pri sobnoj temperaturi (20 ± 2 °C).

Određivanje profila teksture

Teksturalni profil konjske salame određen je uređajem Universal TAxT2 texture analyzer. Uzorci narezani na šnite debljine 1,5 cm pritisnuti su kompresijskom pločom promjera 75 mm, dva puta, do 60% njihove visine. Analiza teksture provedena je pri sobnoj temperaturi. Računalni program zapisuje krivulju promjene sile potrebne za kompresiju uzorka u određenom vremenu prema sljedećim parametrima: brzina kretanja glave uređaja od 5 mm s⁻¹ i brzina zapisa testa od 5 mm s⁻¹. Izmjereni su sljedeći parametri teksturalnog profila: čvrstoća - visina prvog pika izražena u jedinici mase (g), kohezivnost - predstavlja snagu unutrašnjih veza materijala potrebnih da zadrže uzorak koherentnim pri deformaciji, elastičnost - omjer visina uzorka do koje se on vraća tijekom vremena koje prođe između kraja prve kompresije i početka druge kompresije i

početne visine uzorka, otpor žvakanju - predstavlja energiju koju je potrebno utrošiti za žvakanje uzorka, odnosno otpor uzorka žvakanju, a izračunava se kao umnožak čvrstoće, kohezivnosti i elastičnosti i izražava u jedinicama g·mm.

Instrumentalno određivanje boje

Instrumentalno određivanje boje je provedeno uređajem MiniScan[®]XE Plus spectro-colorimeter (Hunter Associates Laboratory, Inc., Virginia, USA). Određene su sljedeće koordinate boje u CIE-L*a*b* sustavu: (L^*) - koordinata svjetline (lightness); 0 (crna) - 100 (bijela); a^* - koordinata obojenja (redness); ± crveno - zeleno; te b^* koordinata obojenja (yellowness); ± žuto - plavo. Mjerenje boje uzoraka konjske salame provedeno je pri sobnoj temperaturi (20 ± 2 °C). Mjerenje boje svakog uzorka provedeno je na 10 mjesta.

Statistička obrada podataka

Rezultati su prikazani kao srednja vrijednost ponavljanja ± standardna devijacija. Analiza varijance (one-way ANOVA) i potom Fischer-ov LSD test najmanje značajne razlike (engl. least significant difference) provedeni su upotrebom programa Statistica 7, a statistički značajne razlike izražene su na razini vjerojatnosti od 95% ($p < 0,05$).

Rezultati i rasprava

Osnovni kemijski sastav sedam uzoraka konjske salame prikazan je u tablici 1. Maseni udio vode u uzorcima konjske salame bio je vrlo sličan kao kod španjolskih trajnih kobasica (Chorizo i Salchichon) (Gimeno i sur., 2000; Rubio i sur., 2008), ali viši nego u uzorcima domaće slavonske kobasice i slavonskom kulenu (Kovačević i sur., 2010; Kovačević i sur., 2009). Maseni udio vode u analiziranim uzorcima bio je niži nego u uzorcima konjske salame koje su ispitivali Šimić i Mioković 2008. S obzirom na

¹ dr. sc. Dragan Kovačević, redoviti profesor, dr. sc. Krešimir Mastanjević, docent, Prehranbeno-tehnološki fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Zavod za prehrambene tehnologije, Kulačeva 20, 31 000 Osijek.

² dr. sc. Jadranka Frece, izvanredni profesor, Laboratorij za opću mikrobiologiju i mikrobiologiju namirnica, Prehranbeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb.

³ dr. sc. Jelka Pleadin, docent, Hrvatski veterinarski institut, Laboratorij za analitičku kemiju, Savka 143, Zagreb.

propisano vrijednost od maksimalno 40% vode za trajne kobasice (N.N. 131/2012), u svim uzorcima konjske salame određene su vrijednosti karakteristične upravo za ovu skupinu proizvoda. Maseni udio bjelancevina u uzorcima je bio u rasponu od 27,55 do 32,78% te je statistički značajno varirao ($p < 0,05$). Konjska salama je imala podjednak maseni udio bjelancevina kao slavonski kulen i domaća slavonska kobasica (Kovačević i sur., 2010; Kovačević i sur., 2009), ali veći maseni udio bjelancevina u odnosu na uzorke španjolskih trajnih kobasica (Chorizo i Salchichon) (Muguerza i sur., 2001; Rubio i sur., 2007). Maseni udio masti u analiziranim uzorcima pokazao je razlike u skladu s rezultatima koje su objavili Šimić i Miodović 2008, a što može biti posljedica različitog masenog udjela svinjske tvrde ledne slanine u recepturi (Tablica 1). Aktivitet vode, (a_w), pH vrijednosti i maseni udio soli u uzorcima konjske salame prikazani su u tablici 2.

Vrijednosti a_w uzoraka konjske salame bile su ujednačene i slične kao u uzorcima domaće slavonske kobasice i slavonskom kulenu (Kovačević i sur., 2010; Kovačević i sur., 2009).

Postupci fermentacije i zrenja trajnih kobasica najčešće se prate putem promjene pH vrijednosti (Hagen i sur., 2000; Salgado i sur., 2005; Revilla i sur., 2005). U ovom istraživanju pH vrijednosti uzoraka konjske salame pokazale su velika odstupanja, u rasponu od 4,97 do 5,5. Značajne razlike u pH vrijednostima upućuju na zaključak da analizirane konjske salame nisu bili u istoj fazi zrenja i sušenja, odnosno da su različite starosti. Literaturni podaci navode da se prosječni udio soli (NaCl) u nadjevu za kobasice kreće se od 2,0% do 2,6%, a tijekom procesa sušenja u gotovom proizvodu da raste na oko 3,3% do 4,3% (Ockerman i Basu, 2007; Stahnke i Tjener, 2007). U ovom istraživanju, u uzorcima konjske salame, određen je podjednak udio soli, u rasponu od 3,33% do

Tablica 1. Osnovni kemijski sastav konjske salame

Uzorak	Voda (%)	Mast (%)	Bjelančevine (%)	Kolagen (%)
1	27,86 ^a ± 0,06	28,66 ^a ± 0,13	31,23 ^a ± 0,08	3,69 ^{ab} ± 0,25
2	25,49 ^b ± 0,14	33,35 ^a ± 0,31	27,55 ^a ± 0,15	3,88 ^a ± 0,12
3	22,5 ^c ± 0,02	36,52 ^a ± 0,12	32,78 ^a ± 0,12	1,48 ^a ± 0,17
4	20,87 ^d ± 0,01	40,03 ^a ± 0,03	30,42 ^a ± 0,02	3,06 ^{ab} ± 0,35
5	20,86 ^d ± 0,03	41,52 ^a ± 0,07	23,27 ^a ± 0,14	2,88 ^{ab} ± 0,18
6	20,81 ^d ± 0,01	37,01 ^a ± 0,13	32,35 ^a ± 0,08	1,11 ^a ± 0,01
7	18,98 ^e ± 0,04	39,81 ^a ± 0,11	30,70 ^a ± 0,02	2,45 ^a ± 0,54

Prikazani podaci su srednja vrijednost ± standardna devijacija; razlike vrijednosti unutar stupca označene istim slovom (a, b, c, d, e, f) nisu statistički značajne ($p > 0,05$).

Tablica 2. a_w , pH i maseni udio soli (NaCl) u konjskoj salami

Uzorak	pH	a_w	NaCl (%)
1	4,71 ^a ± 0,01	0,82 ^a ± 0,01	3,70 ^a ± 0,03
2	4,65 ^a ± 0,01	0,85 ^{ab} ± 0,01	4,25 ^a ± 0,03
3	4,84 ^a ± 0,01	0,85 ^{ab} ± 0,01	3,49 ^a ± 0,08
4	5,56 ^b ± 0,02	0,88 ^{ab} ± 0,01	3,93 ^a ± 0,04
5	4,86 ^a ± 0,01	0,85 ^{ab} ± 0,07	3,51 ^a ± 0,04
6	6,74 ^c ± 0,02	0,90 ^a ± 0,01	3,33 ^a ± 0,01
7	5,93 ^b ± 0,01	0,87 ^{ab} ± 0,01	4,78 ^b ± 0,05

Prikazani podaci su srednja vrijednost ± standardna devijacija; razlike vrijednosti unutar stupca označene istim slovom (a, b, c, d, e, f) nisu statistički značajne ($p > 0,05$).

Tablica 3. Instrumentalno izmjerena boja konjske salame

Uzorak	L^*	a^*	b^*
1	33,29 ^a ± 1,13	12,94 ^a ± 0,86	11,70 ^a ± 0,51
2	34,76 ^a ± 1,12	14,31 ^a ± 0,63	11,91 ^a ± 0,54
3	30,69 ^a ± 1,23	6,25 ^a ± 0,63	8,67 ^a ± 0,53
4	36,74 ^b ± 1,06	17,30 ^a ± 0,78	12,16 ^a ± 0,82
5	39,02 ^b ± 1,29	16,36 ^a ± 0,78	15,65 ^a ± 1,40
6	33,71 ^{cd} ± 1,35	17,26 ^a ± 0,93	11,58 ^{ab} ± 1,30
7	35,91 ^{bc} ± 1,24	13,37 ^a ± 0,91	11,87 ^a ± 0,88

Prikazani podaci su srednja vrijednost ± standardna devijacija; razlike vrijednosti unutar stupca označene istim slovom (a, b, c, d, e, f) nisu statistički značajne ($p > 0,05$).

Tablica 4. Profil teksture konjske salame

Uzorak	Čvrstoća (g)	Elastičnost (mm)	Kohezivnost	Otpor zvakanju (g mm)
1	2163,92 ^a ± 514,31	0,60 ^a ± 0,06	0,48 ^a ± 0,04	629,84 ^a ± 172,41
2	2417,88 ^a ± 391,2	0,62 ^{ab} ± 0,11	0,55 ^a ± 0,04	824,51 ^a ± 182,57
3	1710,02 ^b ± 205,49	0,65 ^{ab} ± 0,04	0,56 ^a ± 0,03	622,18 ^a ± 107,59
4	1127,83 ^c ± 532,98	0,65 ^{ab} ± 0,06	0,63 ^a ± 0,03	425,04 ^a ± 179,05
5	689,74 ^d ± 302,30	0,71 ^b ± 0,04	0,72 ^a ± 0,02	357,01 ^a ± 179,23
6	1156,45 ^c ± 354,51	0,77 ^b ± 0,03	0,71 ^a ± 0,03	635,12 ^a ± 210,53
7	1633,18 ^b ± 149,99	0,67 ^{bc} ± 0,04	0,63 ^a ± 0,05	681,14 ^a ± 89,25

Prikazani podaci su srednja vrijednost ± standardna devijacija; razlike vrijednosti unutar stupca označene istim slovom (a, b, c, d, e, f) nisu statistički značajne ($p > 0,05$).

skog mesa, određen je podjednak udio soli, u rasponu od 3,33% do 4,78%, usporedivi s ranije objavljenim podacima za kulen i domaću

slavonsku kobasicu (Kovačević i sur., 2010; Kovačević i sur., 2011).

Parametri instrumentalno određene boje (L^* , a^* , b^*), prikazani su u tablici 3. Parametar svjetline (L^*) bio je u rasponu od 30,69 do 39,02, koordinata a^* bila je u rasponu od 6,25 do 17,30 a koordinata b^* od 8,67 do 15,65. Svi parametri su pokazali značajne razlike između uzoraka konjske salame. Posebno velika odstupanja pokazali su parametri L^* i a^* , što može biti povezano s prirodnom konjskog mesa koje se koristi za proizvodnju konjske slame (meso starijih konja ime izrazito tamno crveno boju) (Tateo i sur., 2008; Markov i sur., 2010).

Svi parametri instrumentalno određene boje uzoraka konjske salame bili se manje vrijednosti od vrijednosti za slavonski kulen i domaću slavonsku kobasicu, te i španjolske kobasice (Anserona i sur., 1997; Fernández-Fernández i sur., 1998; Gimeno i sur., 2000; Muguerza i sur., 2001; Muguerza i sur., 2002; Kovačević i sur., 2009; Kovačević i sur., 2010). Manje vrijednosti parametara L^* i a^* , mogu također biti posljedica specifičnih svojstava konjskog mesa. Naime, konjsko meso je crvenije i tamnije od svinjskog mesa. Manje vrijednosti parametra b^* uzoraka konjske salame u odnosu na uzorke slavonskog kulena i domaće slavonske kobasice najvjerojatnije su posljedica manje količine žutih pigmenta (karotenoida) podrijetlom iz mljevenje začinske paprike koja se u proizvodnji konjske salame koristi u manjim količinama (Kovačević i sur., 2010; Kovačević i sur., 2009).

Parametri profila teksture konjske salame prikazani su u tablici 4. Uzorci konjske salame pokazali su značajne razlike u svim parametrima profila teksture. Samo dva uzorka konjske salame imali su čvrstoću veću od 2000 g. Velika odstupanja u vrijednostima parametara tekstu-

ralnog profila posljedica su uporabe ovitaka za konjsku salamu različitih promjera (konjska crijeva, goveda crijeva i kolagenska crijeva) i različitih receptura, odnosno udjela svinjskog masnog tkiva. Također, tijekom procesa sušenja i zrenja konjske salame, odvijaju se različiti proteolitički i lipolitički procesi koji izravno uvjetuju promjenu parametara profila teksture.

Uzorci konjske salame imali su manje vrijednosti čvrstoće i elastičnosti od uzoraka Choriza (Gimeno et al. 2000; Gimeno et al. 2001; Muguerza i sur., 2001; Bruna i sur., 2003; Revilla i sur., 2005; Salgado i sur., 2005; Rubio i sur., 2008), domaće slavonske kobasice i slavonskog kulena, dok su vrijednosti kohezivnosti bile vrlo slične uzorcima slavonskog kulena (Kovačević i sur., 2010).

Zaključak

Osnovni kemijski sastav, profil teksture, parametri boje (L^* , a^* i b^*), maseni udio soli i pH svih sedam uzoraka konjske salame pokazali su statistički značajne razlike. S obzirom da su procesni uvjeti između proizvođača ujednačeni, navedene razlike posljedica su razlika u recepturi pripreme konjske salame (masenom udjelu dodane svinjske ledne slanine) između pojedinih proizvođača, korištenja konjskog mesa različitog podrijetla i svojstava, korištenja ovitaka različitih podrijetla i promjera te posljedica različitog stupnja zrenja analiziranih uzoraka konjske salame.

Literatura

- Anonimno (2012): Pravilnik o mesnim proizvodima NN 131/2012.
- Anserona, D., De Peña, M. P., Astiasarán, I., Bello, J. (1997): Colour Evaluation of Chorizo de Pamplona, a Spanish Dry Fermented Sausage: Comparison Between the CIE L^* , a^* and b^* and the Hunter Lab Systems with Illuminants D65 and C. Meat Sci., 46, 313-318.
- A.O.A.C. (2007): Official methods of analysis, 18th ed., Gaithersburg, Maryland, pp. 1073-1083.
- Bruna, J. M., Hierro, E. M., De La Hoz, L., Mottram, D. S., Fernández, M. A. and Ordóñez, J. A. (2003): Changes in selected biochemical and sensory parameters as affected by the superficial inoculation of *Penicillium camemberti* on dry fermented sausages. J. Food Micro., 85, 111-125.
- Carballo, J., Mota, N., Barreto, G., Jimenez Colmenero, F. (1995): Binding properties and colour of bologna sausage made with varying fat levels, protein levels and cooking temperatures. Meat Sci., 41, 301-313.
- COMMISSION REGULATION (EC) NO. 1898 (2006): Laying down detailed rules of implementation of council regulation (ec) no. 510/2006 on the protection of geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs.
- COUNCIL REGULATION (EC) NO. 510 (2006): On the protection of geographical indications and designations of origin for agricultural products and foodstuffs.
- Dellaglio, S., Casiraghi, E. and Pompei, C. (1996): Chemical, physical and sensory attributes for the characterization of an Italian dry-cured sausage. Meat Sci., 42, 25-35.
- Gimeno, O., Astiasarán, I. and Bello, J. (2001): Calcium ascorbate as a potential partial substitute for NaCl in dry fermented sausages: effect on colour, texture and hygienic quality at different concentrations. Meat Sci., 57, 23-29.
- Gimeno, O., Anserona, D., Astiasarán, I., Bello, J. (2000): Characterization of chorizo de Pamplona: instrumental measurements of colour and texture. Food Chem., 69, 195-200.
- Hagen, B. F., Naes, H. and Holck, A. L. (2000): Meat starters have individual requirements for Mn²⁺. Meat Sci., 55, 161-168.
- ISO Method 1841 (1970): Determination of salt. International Standards Meat & Meat products. Ginebra. International Organization for Standardization.
- Kovačević, D., Mastanjević, K., Šubarić, D., Jerković, I., Marjanović, Z. (2010): Physico-chemical, colour and textural properties of Croatian traditional dry sausage (Slavonian Kulen). Meso, 12, 270-276.
- Kovačević, D., Mastanjević, K., Šubarić, D., Suman, K. (2009): Physico-chemical and colour properties of homemade slavonian sausage. Meso, 11, 280-284.
- Kovačević, D., K. Suman, L. Lenart, J. Freck, K. Mastanjević, D. Šubarić (2011): Smanjenje

nje udjela soli u domaćoj slavonskoj kobasici: utjecaj na sastav, fizikalno-kemijska svojstva, boju, teksturu, senzorska svojstva i zdravstvenu ispravnost. *Meso* 13(4), 244-249.

Markov, K., Fieco, J., Čvek, D., Trontel, A., Slavica, A., Kovačević D. (2010): Dominantna mikroflora fermentiranih kobasica od konjskog mesa. *Meso*, 12, 217 – 221.

Martuzzi, F., Catalano, A.L., Sussi, C. (2001): Characteristics of horse meat consumption and production in Italy. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria*, 21, 213–233.

Muguerza, E., Gimeno, O., Ansorena, D., Bloukas, J. G., Astiasarán, I. (2001): Effect Of Replacing Pork Backfat With Pre-Emulsified Olive Oil On Lipid Fraction And Sensory Quality Of Chorizo De Pamplona – A Traditional Spanish Fermented Sausage. *Meat Sci.*, 59, 251-258.

Muguerza, E., Fista, G., Ansorena, D., Astiasaran, I., Bloukas, J. G. (2002): Effect of fat level and partial replacement of pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat Sci.*, 61, 397–404.

Öckrem, H. W., L. Basu (2007): Product-

on and consumption of fermented meat products. In F. Toldrá (Ed.), *Handbook of fermented meat and poultry*. Iowa, USA: Blackwell Publishing, 9-15.

Perez-Alvarez, J. A., Sayes-Barbosa, M.E., Fernandez-Lopez, J., Aranda-Catala V. (1999): Physicochemical characteristics of Spanish-type dry-cured sausage. *Food Rese. Inter.*, 32, 599–607.

Revilla, I., Vivar Quintana, A. M. (2005): The effect of different paprika types on the ripening process and quality of dry sausages. *I.J. Food Sci. Tech.*, 40, 411–417.

Rubio, B., Martínez, B., Sánchez M. J., García-Cachán, D. G., Rovira, J., Jaime I. (2007): Study of the shelf life of a dry fermented sausage "salchichón" made from raw material enriched in monounsaturated and polyunsaturated fatty acids and stored under modified atmospheres. *Meat Sci.*, 76, 128-137.

Rubio, B., Martínez, B., Sánchez M. J., García-Cachán, D. G., Rovira, J., Jaime I. (2008): Effect of the packaging method and the storage time on lipid oxidation and colour stability on dry fermented sausage salchichón

manufactured with raw material with a high level of mono and polyunsaturated fatty acids. *Meat Sci.*, 80, 1182-1187.

Salgado, A., García Fontán, M. C., Franco, I., López, M., Carballo, J. (2005): Biochemical changes during the ripening of *Chorizo de cebollo*, a Spanish traditional sausage. Effect of the system of manufacture (homemade or industrial). *Food Chem.*, 92, 413-424.

Stahkne, L. H., K. Tjener (2007): Influence of processing parameters on cultures performance. In: F. Toldrá (Ed.), *Handbook of fermented meat and poultry*. Iowa, USA: Blackwell Publishing, 187-194.

Šimić, D., Mikić, B. (2008) Prilog poznavanju suhih kobasica od konjskog mesa ("piketa") iz okolice

Pakraca. *Meso*, 9, 292-296.

Tateo, A., De Palo, P., Ceci, E., Centoducati P. (2008): Physicochemical properties of meat of Italian Heavy Draft horses slaughtered at the age of eleven months. *J. Anim. Sci.*, 86, 1205-1214.

Dostavljeno: 8.4.2013.
Prihvaćeno: 18.4.2013. □

Masti i masne kiseline ovčjeg mesa

Krvavica¹ M., J. Dugum², A. Kegaji¹

pregledni rad

Sažetak

Udio masti i sastav masnih kiselina mesa značajna su svojstva koja utječu na procjenu kvalitete mesa i proizvoda od mesa. Značajnija promjena udjela intramuskularne masti te svaka promjena u sastavu masnih kiselina mesa može utjecati na bilo koji aspekt kvalitete mesa i proizvoda od mesa. Masne kiseline mesa (sastavljene uglavnom od 12 – 22 C atoma) sastoje se od oko 40% zasićenih, 40% mononezasićenih i oko 2 – 25% polinezasićenih masnih kiselina. Manje količine masnih kiselina kraccg lanca (C8 – C10) prisutne su u ovčjem mesu, od kojih se nezasićene metil razgranate vežu za specifičnu aromu ovčjeg mesa (uz još neke specifične kemijske spojeve), dok je visok udio zasićenih, a osobito zasićene stearinske masne kiseline odgovoran za visoku točku topljenja i ljepilovost ovčjeg loja. Činjenica je da meso općenito sadrži visok udio zasićenih i relativno malo polinezasićenih masnih kiselina, što može predstavljati čimbenik rizika za pojavu nekih bolesti, osobito kardiovaskularnih. Međutim, meso preživača sadrži konjugiranu linolnu masnu kiselinu (CLA) za koju se vežu brojne pozitivne fiziološke aktivnosti u organizmu životinja i ljudi. Sastav masnih kiselina mesa preživača znatno je složeniji negoli mesa nepreživača, ponajprije jer sadrže više trans- masnih kiselina, masnih kiselina s neparnim brojem C atoma, masnih kiselina razgranatih lanaca i masnih kiselina konjugiranih dvostrukih veza. Stvaranje ovih masnih kiselina rezultat je djelovanja enzima mikroorganizama u buragu preživača koji razlažu strukturne sastojke biljaka i masne kiseline hrane, pri čemu nastaju brojni produkti od kojih se neki apsorbiraju u tankom crijevu i ugrađuju u lipide životinjskih tkiva. Najznačajniji čimbenici koji utječu na sastav masnih kiselina ovčjeg mesa, osim genotipa ovaca su sustav uzgoja i hranidbe (krepka krmiva ili peša, botanički sastav pašnjaka), dob i klonička masa, spol te anatomska pozicija. Udio masti i masnokiselinski sastav ovčjeg mesa uz druge čimbenike značajno utječu na održivost te kvalitetu mesa u preradi. Veći udio polinezasićenih masnih kiselina pogoduje lipidnom kvašenju (hidrolizi i oksidaciji masti) tijekom prerade i čuvanja mesa.

KLjučne riječi: ovčje meso, lipidi ovčjeg mesa, masne kiseline ovčjeg mesa

Uvod

Kao glavni izvor bjelančevina s povoljnim omjerom aminokiselina te izvor dobro iskorisativnog željeza, vitamina (osobito B skupine) i minerala (osobito cinka) meso zauzima važno mjesto u ljudskoj prehrani (Williamson i sur., 2005). Međutim, zbog značajnog udjela masti i njenog potencijalno negativnog učinka na zdravlje ljudi, meso je kao namirnica posljednjih desetljeća „pod povećalom javnosti“ (Wood i sur., 2008). Tome doprinosi i činjenica da meso sadrži relativno velik udio zasićenih masnih kiselina (ZMK) te relativno malo polinezasićenih masnih kiselina (PNMK). Poznato je da je visok udio ZMK u hrani čimbenik rizika nekih bolesti, osobito kardiovaskularnih, kao što su hiperkolesterolemija, ateroskleroza, koronarne i druge bolesti (Aza-

in, 2004). Veći broj autora navodi da sličan negativan učinak na ljudsko zdravlje ima i većina trans- masnih kiselina (osim CLA izomera - konjugirana linolna masna kiselina, eng. *Conjugated Linoleic Acid*, kojima se pak pripisuje izazivo pozitivan učinak) koje uzrokuju porast ukupnog i LDL (lipoprotein niske gustoće, eng. *Low Density Lipoprotein*) kolesterola, triglicerida te vrlo aterosogenog lipoproteina A, a snižavaju razinu HDL (lipoprotein visoke gustoće, eng. *High Density Lipoprotein*) kolesterola u krvi (Kravić, 2010). Međutim, PNMK s povoljnim omjerom omega 6 i omega 3 (n-6/n-3) masnih kiselina imaju pozitivan učinak na prevenciju navedenih bolesti, uključujući reumatski artritis i karcinom dojke (Simopoulos, 1991). S obzirom na općenito visok udio ZMK u životinjskoj masti

te njihovo možebitno štetno djelovanje na zdravlje, razumljiv je i negativan stav potrošača prema mesu s velikim udjelom masti (Woodward i Wheelock, 1990). Međutim, brojna istraživanja pokazuju da na sastav masnih kiselina mesa značajno utječe niz čimbenika kao što su hranidba, dob, tjelesna masa, anatomska pozicija, spol i genotip životinje. Ova saznanja daju mogućnost za kreiranje i primjenu različitih tehnoloških postupaka u uzgoju životinja koji će doprinijeti proizvodnji mesa poželjnog udjela masti i omjera masnih kiselina. Osim toga, daljnji postupak obrade, čuvanja i prerade mesa također značajno utječe na sastav i stanje masnih kiselina, što je dodatni čimbenik kvalitete mesa i proizvoda od mesa.

¹ dr.sc. Marina Krvavica, profesor visoke škole, mikrobiologinja, e-mail: mkrvavica@jelteknik.hr; Andrijana Kegaji, predavač, Veleučilište, Marko Marulić, Petra Krešimira IV 30, 22300 Knin
² dr.sc. Jelena Dugum, izvanredni profesor, Ministarstvo poljoprivrede, Ul. grada Vukovara 78, Zagreb

MESO SUBSCRIPTION FOR MESO

The first Croatian meat journal

I subscribe to 6 (six) issues of the **MESO** journal, at the price of 400,00kn (for Croatia) or 70 EUR (for abroad). At my request I will receive a specimen copy of the journal. The cost of delivery is included. I will pay the subscription in a following way:

(Please choose the desired method of payment and write the necessary information)

Postal money order Bank wire transfer to the bank account

Please send your order by mail, fax or e-mail.

Name and surname	
Corporation	
Address	post-code
Tel/fax	
e-mail	
Date	
Personal signature (Signature required)	Company stamp

Zadružna štampa d.d. - Jakičeva 1, 10000 ZAGREB, Croatia
Phone: 00385(1) 2316-050, Fax: 00385(1) 2314-922, 2316-060
E-mail: meso@meso.hr

VAT number: 3223094 • Bank account: 2360000-2100316203 • Name of the bank: Zagrebačka banka
Address of the bank: Maksimirska 86-88 a, 10000 ZAGREB SWIFT CODE: ZABAHR2X
Country of the company: HRVATSKA/CROATIA / IBAN KOD: HR3823600001101905427