

Udio i stupanj oksidacije masti i sastav masnih kiselina industrijskog i tradicionalnog Baranjskog kulena

Marušić Radovčić¹, N., S. Heleš, S. Vidaček, T. Janči, T. Petrak, H. Medić

znanstveni rad

Sažetak

Udio masti, sastav masnih kiselina i stupanj oksidacije masti (TBA test) određen je u uzorcima tradicionalnog i industrijskog Baranjskog kulena. Udio masti u industrijskom kulenu iznosio je 8,60%, dok je u tradicionalnom 9,27%. Sastav zasićenih (SFA), mononezasićenih (MUFA) i polinezasićenih (PUFA) masnih kiselina u obje vrste kulena iznosio je 37% SFA, 15% PUFA i 48% MUFA. Omjer PUFA/SFA u tradicionalnom kulenu bio je 0,41 dok u industrijskom 0,38, a omjer n-6/n-3 iznosio je 12,88 za tradicionalni, a 13,08 za industrijski kulen. TBA vrijednost tradicionalnog kulena iznosio je 0,79 mg MDA/kg uzorka, dok je industrijski kulen imao nešto viši stupanj oksidacije masti (1,01 mg MDA/kg uzorka).

Ključne riječi: tradicionalni kulen, industrijski kulen, sastav masnih kiselina, n6/n3, TBA vrijednost

Uvod

Kulen se prema Pravilniku o proizvodima od mesa (NN 131/12) ubraja u trajne kobasice. Trajne kobasice su proizvodi od mesa, masnog tkiva i dodatnih sastojaka koji se nakon obrade i punjenja podvrgavaju postupcima fermentacije, sušenja i zrenja sa ili bez dimljenja. Sadrže maksimalno 40% vode, a minimalno 16% bjelanjčevina mesa u proizvodu. Proizvode se i stavljaju na tržište pod nazivima: kulen, zimski, čajna, srijemska ili pod drugim nazivima.

Trajne kobasice moraju ispunjavati sljedeće uvjete: ovitak mora dobro prijanjati uz nadjev, a površina kobasice ne smije biti deformirana. Nadjev na presjeku treba imati izgled mozaika sastavljenog od približno ujednačenih komadića mišićnog tkiva crvene boje i masnog tkiva bijele boje. Sastojci nadjeva trebaju biti ravnomjerno raspoređeni i međusobno čvrsto povezani. Na presjeku kobasice ne smije biti šupljina i pukotina i kobasica se mora lako narezivati. Kulen je proizvod od usitnjenog svinjskog mesa, masnog tkiva, kuhinjske soli, aditiva, začina i ekstrakta začina, šećera, starter kultura, a može se dodati i do 10% goveđeg mesa. Nadjev se puni u prirodne ili umjetne ovitke. Baranjski kulen je vrhunska delicija i nutritivno vrijedna namirnica koja se proizvodi prema tradicionalnoj recepturi starih baranjskih majstora od pomno biranog kvalitetnog mesa s vlastitih farmi te birane mljevene crvene paprike. Baranjski kulen nositelj je znaka Izvorno hrvatsko i nutritivno je vrijedna namirnica.

Udio masti je najvarijabilnija kemijska komponenta

mesa. Utječe na okus, teksturu, trajnost i cijenu proizvoda. Osim udjela masti valja istaknuti i sastav masnih kiselina. Cilj ovog istraživanja bio je analizirati udio masti i sastav masnih kiselina te stupanj oksidacije masti (TBA test) u uzorcima tradicionalnog i industrijskog Baranjskog kulena

Materijal i metode

Uzorak i proizvodnja industrijskog i tradicionalnog baranjskog kulena

U ovom radu ispitivano je šest uzoraka tradicionalnog i šest uzoraka industrijskog kulena proizvedenih po različitim recepturama (tablica 1.).

Za pripremu nadjeva korišteno je djelomično odmrznuto meso buta (≈ 54 kg) te čvrsto masno tkivo (≈ 6 kg) od krmača izlučenih iz tova. Ukupna primarna i sekundarna sirovina te ostali materijali potrebni za proizvodnju kulena su dobiveni iz lokalne mesoprerađivačke industrije Belje d.d. u Baranji.

Usitnjavanje primarne sirovine na granulaciju od 8 mm izvršeno je uređajem za mljevenje mesa („wolf“). Usitnjeno meso i masno tkivo se nakon toga električnom mješalicom zajedno sa začинима, dodatcima ili aditivima, ovisno o recepturi, homogenizira u trajanju od 10 minuta. Pomoću električne vakuum punilice izvršeno je nadjevanje u svinjska slijepa crijeva, koja se zatim ručno podvezuju užetom, vješaju na štapove i transportiraju u komore u kojima se odvija ostatak tehnološkog procesa proizvodnje kulena: dimljenje i sušenje, tj. zrenje u trajanju od 3 mjeseca.

¹ Dr. sc. Nives Marušić Radovčić, Sanja Heleš, dr. sc. Sanja Vidaček, Tibor Janči, dipl. ing., dr. sc. Tomislav Petrak, dr. sc. Helga Medić, Prehrambeno-biotehnoški fakultet, Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Tablica 1. Prikaz recepture tradicionalnog i industrijskog Baranjskog kulena

Industrijski kulen		Tradicionalni kulen	
Nitratno – nitritna sol ($\text{NaNO}_3 + \text{NaNO}_2$)	max. 1,5 g	Slatka mljevena paprika	80 g
NaCl	20 g	Ljuta mljevena paprika	60 g
Dekstroza	30 g	Bijeli mljeveni papar	10 g
Natrijev izoaskorbat	max. 15 g	Češnjak u prahu	15 g
Starter – kultura	1,25 g	NaCl	20 g
Slatka mljevena paprika	80 g	Saharozna	≈10 g
Ljuta mljevena paprika	60 g		
Bijeli mljeveni papar	10 g		
Češnjak u prahu	15 g		

Određivanje udjela masti

Udio masti u uzorcima kulena određen je metodom po Soxhletu (HRN ISO 1443:1999).

Priprema metilnih estera masnih kiselina

Mast dobivena ekstrakcijom korištena je za određivanje sastava masnih kiselina. Esterski vezane masne kiseline prevedene su u metilne estere masnih kiselina koji se pogodni za analizu plinskom kromatografijom (ISO 5509, 2000). Odvagne se oko $60 \text{ mg} \pm 10 \text{ mg}$ uzorka u staklenu epruvetu te se doda 4 mL izooktana. Nakon što se uzorak potpuno otopi doda se 200 μL metanolne otopine kalij hidroksida (13,6 g KOH u 100 mL metanola) i snažno protrese dva puta po 30 sekundi. Za neutralizaciju otopini se doda 1 g natrij hidrogensulfat monohidrata i otopina protrese dva puta po 30 sekundi. Kada se kristali slegnu prenese se 500 μL dobivene otopine uzorka u posudicu za injektiranje, doda se 1 mL izooktana te se posudica zatvori i promućka.

Određivanje sastava masnih kiselina

Sastav masnih kiselina je određen metodom plinske kromatografije (HRN EN ISO 5508, 1999) uređajem CP-3800 (Varian, Palo Alto, CA, SAD). Za injektiranje je korišten TriPlus autosampler (Thermo Scientific, Augustin, TX, SAD). Temperatura injektora s mogućnošću djelomičnog unošenja uzorka je bila 250°C a volumen injektiranja 1 μL uz omjer razdjeljenja 1:30. Uzorci su analizirani na kapilarnoj koloni DB-23 duljine 60 m, unutrašnjeg promjera kapilare 0,25 mm i debljine sloja selektivne tekućine 0,25 μm (Agilent, Walnut Creek, CA, SAD) a temperaturni program kolone je bio: početna temperatura kolone 60°C, brzina porasta temperature 7°C/min do konačne temperature kolone 220°C koja je zadržana 15 min. Plin nosilac je bio helij uz protok od 1,5 mL/min. Temperatura plameno-ionizacijskog detektora je bila 260°C. Za obradu podataka je korišten računalni program Star GC Workstation Ver. 6.4 (Varian, Palo Alto, CA, SAD). Detaljniji opis metode i njene prikladnosti za analizu prikazan je u radu Petrović, Kezić i Bolanča (2010).

Određivanje stupnja oksidacije masti (TBA test)

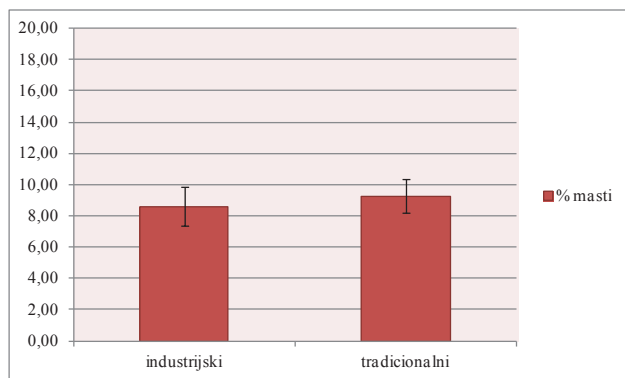
Test tiobarbiturne kiseline (TBA test) se koristi za detekciju oksidacije nezasićenih masnih kiselina i masti. Ovisi o razvoju crvenog pigmenta koji nastaje reakcijom tiobarbiturne kiseline (TBA) s malondialdehidom (MDA). Koncentracija MDA određena je metodom po Lemon i sur. (1975). 20 g uzorka homogenizira se sa 7,5%-tnom otopinom TCA, ostavi da stoji 30 min na sobnoj temperaturi te profiltrira. Uzima se 5 mL filtrata i doda 5 mL 0,02M otopine TBA. Stavlja se 40 min u vodenu kupelj na 100°C i nakon toga ohladi pod mlazom hladne vode. Nakon toga na spektrofotometru (Helios β , Spectronic Unicam, Cambridge, UK) se očitava apsorbanciju (538 nm). Koncentracija MDA u uzorcima izračunata je pomoću kalibracijske krivulje. Rezultati su izraženi kao mg MDA/kg kulena.

Statistička analiza

Statistički izračun rezultata određen je jednosmjernom analizom varijance (one-way ANOVA test) uz razinu značajnosti 5% ($P < 0,05$). Za statističku obradu podataka korišten je računalni program SPSS.

Rezultati i rasprava UDIO MASTI

Na slici 1 prikazan je udio masti u u industrijskom i tradicionalnom kulenu. Nije postojala statistički značajna razlika između kulena. Udio masti u industrijskom kulenu iznosio je 8,60% a u tradicionalnom 9,27%. Rezultati istraživanja pokazuju značajno manje vrijednosti udjela masti od kulena sa susjednog tržišta (43,36%) (Saičić i sur., 2010), fermentirane kobasice Salamin (29,71%) (Romero i sur., 2013), te Androlla (38,3%) i Botillo (33,6%) (Lorenzo i sur., 2000). Lemeški kulen na samom početku zrenja ima 14,9% masti, a na kraju zrenja 32,6% (Vuković i sur., 2012). Očekivana je velika razlika u odnosu na druge kulene i fermentirane kobasice jer su imali dulji proces zrenja od kulena u ovom istraživanju koji je zrio 3 mj.



Slika 1. Udio masti u industrijskom i tradicionalnom Baranjskom kulenu

Udio masti u svinjskom mesu najviše varira od kemijskog sastava i ovisi o spolu, udjelu masnom tkivu, zaklanj težini, anatomskoj lokaciji, debljini slanine i dr. (Inmaculada i sur., 2002). Visok sadržaj masti fermentiranih kobasica na kraju zrenja (40-50%) je neophodan za senzorska svojstva kao što su tvrdoća, sočnost i okus (Olivares i sur., 2011). Međutim, sa zdravstvenog aspekta prekomjerni unos masti se ne preporuča. Iz tog razloga, nekoliko autora su usmjereni na djelomičnu izmjenu i smanjenje masti u fermentiranim kobasicama (Olivares i sur., 2010; Liaros i sur., 2009).

SASTAV MASNIH KISELINA

U tablici 2 prikazan je sastav masnih kiselina tradicionalnog kulena, dok je u tablici 3 prikazan sastav masnih kiselina industrijskog kulena. Tradicionalni kulen sadrži 37% SFA, 15% PUFA i 48% MUFA dok industrijski sadrži 38% SFA, 14% PUFA i 48% MUFA (slika 2). Iz dobivenih rezultata slijedi da tradicionalni i industrijski Baranjski kulen imaju sličan omjer masnih kiselina. Najzastupljenije masne kiseline u tradicionalnom i industrijskom Baranjskom kulenu su: palmitinska (23%), oleinska (43%), linolna (13%) i stearinska masna kiselina (11%). Sastav masnih kiselina je sličan sa sastavom masnih kiselina u kulenima sa susjednog tržišta (Saičić i sur., 2010) u kojima su najzastupljenije masne kiseline palmitinska (25,75%), oleinska (43,18%), stearinska (11,85%) i linolna (9,44%).

Fermentirane kobasice proizvedene u sjevernoj Argentini pokazuju slične vrijednosti. Udio MUFA u Salamin kobasicama je 44%, dok u Morcilla kobasici do 48%. U Chorizzo kobasici oleinska kiselina je bila najzastupljenija (40%), također i u Morcilla kobasici. Palmitinska kiselina je glavna zasićena masna kiselina za Salamin i Chorizzo kobasicu (22-26%) (Romero i sur., 2013).

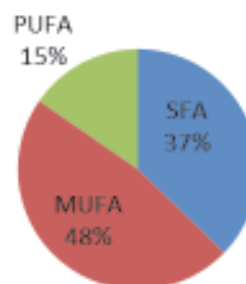
Udio i vrsta masnih kiselina igraju značajnu ulogu u prevenciji i liječenju brojnih kroničnih poremećaja posebice kardiovaskularnih bolesti. Svjetska zdravstvena organizacija, WHO, World Health Organization (WHO, 2003) je predložila optimalan unos masti koji bi trebao biti između 15-30% ukupnog energetskeg unosa. Unos zasićenih masnih kiselina (SFA) do 10%, polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) između 6 i 10% (n-6: 5-8%, n-3: 1-2%), oko 10-15% mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) i manje od 1% trans masnih kiselina.

Tablica 2. Sastav masnih kiselina u uzorcima tradicionalnog kulena (% od ukupne masti)

Masna kiselina	Min	Max	Sr. vrijedn.	Stdev
C10:0	0,10	0,10	0,10	0,00
C12:0	0,11	0,11	0,11	0,00
C14:0	1,44	1,51	1,48	0,04
C14:1	0,03	0,15	0,07	0,07
C15:0	0,07	0,16	0,10	0,05
C16:0	21,90	23,50	22,91	0,88
C16:1	2,54	2,84	2,70	0,15
C17:0	0,35	0,40	0,38	0,02
C17:1	0,34	0,39	0,36	0,03
C18:0	10,30	10,81	10,64	0,29
C18:1trans	0,23	0,28	0,25	0,02
C18:1 Cis	40,56	44,57	42,98	2,13
C18:2 Cis	12,48	13,40	13,00	0,47
C18:3n3	0,72	0,82	0,78	0,05
C20:0	0,17	0,17	0,17	0,00
C20:1	0,78	0,85	0,82	0,03
C20:2	0,50	0,57	0,53	0,04
C20:3n6	0,09	0,95	0,38	0,50
C20:4n6	0,31	0,48	0,37	0,10
C20:3n3	0,12	0,14	0,12	0,01
C22:1	0,00	0,69	0,23	0,40
C23:0	0,00	0,20	0,11	0,10
C24:0	0,00	3,65	1,22	2,11
C22:6n3	0,13	0,33	0,20	0,11
SFA	36,66	38,24	37,21	3,49
MUFA	45,37	48,87	47,41	2,84
PUFA	14,39	16,40	15,38	1,27
n-6	13,39	15,11	14,27	1,10
n-3	1,00	1,29	1,11	0,17
n-6/n-3	11,74	13,77	12,88	6,41
PUFA/SFA	0,39	0,43	0,41	0,36
MUFA/SFA	1,19	1,33	1,27	0,81

*SFA-zasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; MUFA-mononezasićene masne kiseline; PUFA-polinezasićene masne kiseline

a) tradicionalni kulen

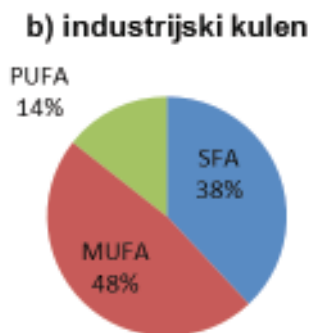


Slika 2a. Ukupni udio masnih kiselina u tradicionalnom Baranjskom kulenu

Tablica 3. Sastav masnih kiselina u uzorcima industrijskog kulena (% od ukupne masti)

Masna kiselina	Min	Max	Sr. vrijedn.	Stdev
C10:0	0,09	0,11	0,09	0,01
C12:0	0,10	0,17	0,13	0,04
C14:0	1,41	1,78	1,55	0,20
C14:1	0,02	0,06	0,04	0,02
C15:0	0,04	0,06	0,05	0,01
C16:0	22,84	25,17	23,63	1,33
C16:1	2,66	2,83	2,73	0,09
C17:0	0,29	0,54	0,42	0,13
C17:1	0,26	0,35	0,32	0,05
C18:0	10,73	11,70	11,13	0,51
C18:1trans	0,21	0,32	0,28	0,06
C18:1 Cis	42,69	43,83	43,34	0,59
C18:2 Cis	11,21	13,88	12,38	1,37
C18:3n3	0,59	0,95	0,78	0,18
C20:0	0,17	0,20	0,19	0,01
C20:1	0,84	0,90	0,86	0,03
C20:2	0,46	0,55	0,49	0,05
C20:3n6	0,09	0,18	0,13	0,05
C20:4n6	0,27	0,46	0,37	0,10
C20:3n3	0,11	0,12	0,12	0,01
C22:1	0,00	0,00	0,00	0,00
C23:0	0,13	1,69	0,67	0,89
C24:0	0,00	0,33	0,17	0,17
C22:6n3	0,11	0,15	0,12	0,02
SFA	36,01	39,23	38,03	1,76
MUFA	46,91	47,98	47,58	0,58
PUFA	12,93	16,01	14,39	1,54
n-6	12,13	14,92	13,37	1,56
n-3	0,81	1,17	1,02	0,22
n-6/n-3	11,16	15,04	13,08	7,21
PUFA/SFA	0,33	0,44	0,38	0,88
MUFA/SFA	1,21	1,33	1,25	0,33

*SFA-zasićene masne kiseline; UFA-nezasićene masne kiseline; MUFA-mononezasićene masne kiseline; PUFA-polinezasićene masne kiseline



Slika 2b. Ukupni udio masnih kiselina u industrijskom Baranjskom kulenu

Nutricionisti danas naglašavaju važnost omjera PUFA/SFA i n-6/n-3 u odnosu na ukupan udio masnih kiselina ili individualnih udjela pojedinih masnih kiselina. Prehrana bogata polinezasićenim masnim kiselinama snižuje LDL kolesterol u krvi dok zasićene masne kiseline imaju suprotan učinak. Mnogobrojnim ispitivanjima je dokazano da smanjeno unošenje n-6 masnih kiselina i povećano unošenje n-3 masnih kiselina ima pozitivan efekt na zdravlje čovjeka (Simopoulos, 2002). Zato se preporučuje omjer PUFA/SFA viši od 0,4 za zdraviju prehranu (UK Department of Health, 1994). Omjer PUFA/SFA u tradicionalnom Baranjskom kulenu iznosio je 0,41, dok je u industrijskom iznosio 0,38. Važan je i omjer n-6 i n-3 koji bi trebao biti oko 4 (Simopoulos, 2002). Omjer n-6/n-3 u tradicionalnom kulenu je 12,88 dok u industrijskom 13,08. Istraživanja na drugim vrstama fermentiranih kobasica: Serrano, Teruel, Dehesa, Huelva i Guijuelo iz Španjolske utvrđen je omjer n-6/n-3 masnih kiselina od 9,36 do 13,55 (Fernandez i sur., 2007).

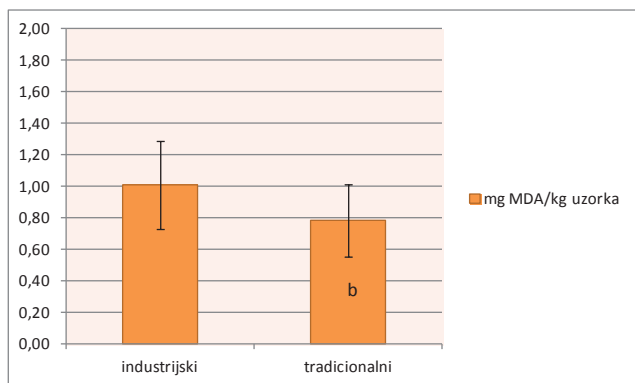
Poznato je da se u lipidima hrane koji se danas upotrebljavaju u zapadnim zemljama odnos n-6/n-3 masnih kiselina kreće u opsegu od 15:1 do 16,7:1, umjesto optimalno preporučenog odnosa od 1:1 do 5:1 (Simopoulos, 2004).

Proizvodi od mesa bogati su izvor zasićenih masnih kiselina. Osim zasićenih masnih kiselina sadrže i niski udjel polinezasićenih n-3 masnih kiselina (Fernandez i sur., 2007), stoga i ne čudi veći omjer n-6/n-3 masnih kiselina.

Način i tip hranidbe, odnosno sastav obroka, presudno utječe na sastav masnih kiselina intramuskularne masti. Masne kiseline iz hrane ugrađuju se u masno tkivo svinja (Toldrá i sur., 1996), a stupanj ugradnje ovisi od specifičnosti masnih kiselina i tipa obroka. Primjer je linolna kiselina koja se unosi hranom i prolazi kroz želudac svinje nepromijenjena, da bi iz tankog crijeva prešla u krvotok i ugradila se u tkivo. Kod preživara, linolna kiselina, koja se nalazi u travi i sjemenkama uljarica razgrađuje u rumenu u mononezasićene i zasićene masne kiseline mikrobnom biohidrogenacijom i samo mala količina (oko 10%) iz hrane je raspoloživa za ugradnju u tkivo lipida (Wood i sur., 2008). Promjene u hranidbi svinja imaju za cilj proizvesti zdraviji proizvod tako da unos SFA bude manji, a veći unos MUFA ili PUFA te bolji omjer n-6/ n-3.

TBA TEST

Stupanj oksidacije masti izražava se kao TBA vrijednost. TBA raste na početku, a nastavlja s rastom za vrijeme zrenja (Marco i sur., 2006). Prema podacima mnogih autora, TBA vrijednost fermentiranih kobasica veoma varira i iznosi od 0,13 do 8,0 mg MDA/kg uzorka (Müller, 2006; Marco i sur., 2006). TBA vrijednost se smanjuje tijekom skladištenja kao posljedica reakcije malondialdehida (MDA) s proteinima i šećerima (Ansorena i Antiasaran, 2004).



* različita slova (a-b) pokazuju na značajniju statističku razliku, $p < 0,05$

Slika 3. TBA vrijednost industrijskog i tradicionalnog Baranjskog kulena

Zaključak

Udio masti jedan je od bitnijih parametara kvalitete. Tradicionalni i industrijski Baranjski kulen sadrže mali udio masti: 8,60% (industrijski) i 9,27% (tradicionalni). Sastav masnih kiselina nije se previše razlikovao. Iznosio je: 37% SFA, 15% PUFA i 48% MUFA. Omjer PUFA/SFA u tradicionalnom kulenu je 0,41 dok u industrijskom 0,38, a omjer $n-6/n-3$ za tradicionalni je 12,88, a industrijski 13,08. Postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) u TBA vrijednosti između industrijskog i tradicionalnog Baranjskog kulena. Vrijednost TBA za tradicionalni kulen iznosio je 0,79 mg MDA/kg uzorka, a za industrijski 1,01 mg MDA/kg uzorka.

Literatura

- Fernandez, M., Ordonez, H. A., Cambero, I., Santos, C., Pin, C., De la Hoz, L. (2007):** Fatty acid compositions of selected varieties of Spanish dry ham related to their nutritional implications. *Food Chem.* 101, 107-112.
- HRN EN ISO 5508 (1999):** Životinjske i biljne masti i ulja -- Analiza metilnih estera masnih kiselina plinskom kromatografijom.
- HRN ISO 1443 (1999):** Meso i mesni proizvodi – Određivanje ukupne količine masti.
- Inmaculada, F., Martinez, A., Prieto, B., Carballo, J. (2002):** Total and free fatty acids content during the ripening of artisan and

industrially manufactured „Chorizo de cebolla“. *Grasas y Aceites* 53, 403-413.

Lemon, D. W. (1975): An improved TBA test for rancidity. *New series. Circular no. 51.*

Halifax, Nova Scotia: Halifax Laboratory.

Liaros, N. G., Katsanidis, E., Bloukas, J. G. (2009): Effect of ripening time under vacuum and packaging film permeability on processing and quality characteristics of lowfat fermented sausages. *Meat Sci.* 83, 589-598.

Lorenzo, J.M., Michinel, M., Lopez, M., Carballo, J. (2000): Biochemical Characteristics of Two Spanish Traditional Dry-cured Sausage Varieties: Androlla and Botillo. *J. Food Comp. Anal.* 13, 809-817.

Marco, A., Navarro, J. L., Flores, M. (2006): The influence of nitrite and nitrate on microbial, chemical and sensory parameters of slow dry fermented sausage. *Meat Sci.* 73, 660-673.

Müllern, W.D. (2006): Funktionelle Fleischerzeugnisse. *Rohwürste, Mitteilungsblatt der Fleischforschung Kulmbach.* 45, 185-191.

Olivares, A., Navarro, J.L., Flores, M. (2011): Effect of fat content on aroma generation during processing of dry fermented sausages. *Meat Sci.* 87, 264-273.

Olivares, A., Navarro, J. L., Salvador, A., Flores, M. (2010): Sensory acceptability of slowfermented sausages based on fat content and ripening time. *Meat Sci.* 86, 251-257.

Petrović, M., Kezić, N., Bolanča, V. (2010): Optimization of the GC method for routine analysis of the fatty acid profile in several food samples. *Food Chem.* 122 (1), 285-291.

Pravilnik o mesnim proizvodima (2012) *Narodne novine* 131, Zagreb

Romero, M. C., Romero, A.M., Doval, M.M, Judis, M.A. (2013): Nutritional value and fatty acid composition of some traditional Argentinean meat sausages. *Food Sci. Technol.* 33, 161-166.

Saičić, S., Trbović, D., Vranić, D., Janković, S., Stefanović, S., Petronijević, R. (2010): Sadržaj masnih kiselina i kolesterola u nekim proizvodima od mesa s domaćeg tržišta. *Tehnologija mesa* 51, 52-59.

Simopoulos, P.A. (2002): The importance of the ratio of omega -6/omega -3 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacotherp.* 56, 365-379.

Simopoulos, P.A. (2004): Omega-6/ Omega-3 Essential Fatty Acid Ratio and Chronic Diseases. *Food Rev. Int.* 20, 77-90.

Toldrá, F., Flores, M., Aristoy, M. C., Virgili, R., Parolari, G. (1996): Pattern of muscle proteolytic and lipolytic enzymes from light and heavy pigs. *J.Sci. Food Agr.* 71, 124-128.

UK Department of Health (1994): Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and Social Subject No. 46. London: Her Majesty's Stationery Office.

Vuković, I., Vasilev, D., Saičić, S., Ivanković, S. (2012): Ispitivanje važnijih promena u toku zrenja tradicionalne fermentirane kobasice lemeški kulen. *Tehnologija mesa* 53, 140-147.

WHO (2003): Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916.

Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., Wittington, F.M. (2008): Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. *Meat Sci.* 78, 343-358.

Dostavljeno: 21.3.2014.

Prihvaćeno: 4.5.2014.



Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, na prijedlog Hrvatske Veterinarske Komore, pripremio je Program tečajeva iz područja inspekcije mesa („Ante mortem i post mortem pregled goveda i svinja“ i „Inspekcija mesa peradi, divljači, ovaca, koza, kunića i kopitara“) kojeg je odobrilo Vijeće Veterinarskog fakulteta na sjednici održanoj dana 17. srpnja 2013. Godine, kao dio trajne izobrazbe doktora veterinarske medicine.

Tečajevi su namijenjeni ponajprije ovlaštenim veterinarima, djelatnicima Kontrolnih tijela, koji obavljaju poslove službenih kontrola u odobrenim objektima za klanje životinja. To ne isključuje mogućnost pohađanja tečajeva i ostalim doktorima veterinarske medicine, koji ne posluju u okviru kontrolnih tijela.

Tečajevi će se organizirati u suradnji s Hrvatskom Veterinarskom Komorom i Upravom za veterinarstvo i sigurnost hrane, a doktorima veterinarske medicine, sudionicima predmetnih tečajeva, u skladu s odredbama Pravilnika o stručnom usavršavanju doktora veterinarske medicine, vrednovati će se stručno usavršavanje s 10 bodova.



Anteils - und Oxidationsgrad der Fette und die Zusammensetzung der Säuren des industriellen und traditionellen Kulen aus Baranja (Baranjski Kulen)

Zusammenfassung

Es wurde der Fettanteil, die Zusammensetzung der Fettsäuren und der Oxidationsgrad der Fette (TBA Test) in Mustern von traditionellem und industriellem Kulen aus Baranja festgestellt. Der Fettanteil im industriellen Kulen war 8,60 % und im traditionellen Kulen betrug er 9,27 %. Die Zusammensetzung der gesättigten (SFA), monounsättigten (MUFA) und polyunsättigten (PUFA) Fettsäuren in beiden Kulensorten war 37 % SFA, 15 % PUFA und 48 % MUFA. Das Verhältnis PUFA/SFA war im traditionellen Kulen 0,41, und im industriellen 0,38. Das Verhältnis n-6/n-3 betrug 12,88 für traditionellen Kulen und 13,08 für industriellen Kulen. TBA Wert des traditionellen Kulen war 0,79 mg /MDA/kg des Musters, während der industrielle Kulen einen höheren Grad der Fettoxidation hatte (1,01 MDA/kg des Musters).

Schlüsselwörter: traditioneller Kulen, industrieller Kulen, Zusammensetzung der Fettsäuren, n6/n3, TBA Wert

Porcentaje y grado de oxidación de grasas y la composición de los ácidos grasos de kulen de Baraña industrial y tradicional

Resumen

El porcentaje de grasas, la composición de los ácidos grasos y el grado de oxidación de grasas (test TBA) fueron determinados para las muestras de kulen de Baraña tradicional e industrial. El porcentaje de las grasas en el kulen industrial fue 8,60%, mientras en el tradicional fue 9,27%. La composición de los ácidos grasos saturados (SFA), de los ácidos grasos monosaturados (MUFA) y de los ácidos grasos poliinsaturados en ambos tipos de kulen fue 37% para los SFA, 15% para los PUFA y 48% para los MUFA. La proporción PUFA/SFA en el kulen tradicional fue 0,41, mientras los valores en el kulen industrial fueron 0,38, y la proporción n-6/n-3 fue 12,88 para el kulen tradicional y 13,08 para el kulen industrial. Valores TBA para el kulen tradicional fueron 0,79 mg MDA/kg de muestra, mientras el kulen industrial tuvo el grado de oxidación de grasas algo más alto (1,01 mg MDA/kg de muestra).

Palabras claves: kulen tradicional, kulen industrial, composición de los ácidos grasos, n6/n3, valores TBA

Percentuale e grado di ossidazione dei grassi e composizione degli acidi grassi del kulen della Barania di produzione industriale e tradizionale

Riassunto

In questo lavoro sono stati accertati la percentuale di grassi, la composizione degli acidi grassi ed il grado d'ossidazione dei grassi (test TBA) nei campioni di kulen della Barania di produzione industriale e tradizionale. Per quanto riguarda il kulen industriale, è stata riscontrata una percentuale di grassi pari all'8,60%, mentre per quello tradizionale tale percentuale sale al 9,27%. La composizione di acidi grassi saturi (SFA), monoinsaturi (MUFA) e polinsaturi (PUFA) riscontrata in entrambi i tipi di kulen è rispettivamente del 37% (SFA), 15% (PUFA) e 48% (MUFA). Il rapporto PUFA/SFA nel kulen di tipo tradizionale-artigianale è dello 0,41, mentre nel kulen di tipo industriale diventa dello 0,38. Il rapporto tra n-6/n-3 è di 12,88 per il kulen tradizionale e di 13,08 per quello industriale. Il valore di TBA del kulen tradizionale corrisponde a 0,79 mg MDA/kg di campione, mentre il kulen industriale ha fatto registrare un grado un po' più elevato di ossidazione dei grassi (1,01 mg MDA/kg di campione).

Parole chiave: kulen tradizionale, kulen industriale, composizione degli acidi grassi, n-6/n-3, valore TBA