

SENZORNI KVALITET FERMENTISANIH KOBASICA SA DODATKOM LANENOG ULJA TOKOM SKLADIŠTENJA

Slaviša Stajić¹, Slobodan Lilić², Danijela Vranić², Nikola Stanišić³, Dušan Živković¹

Izvod: U ovom ogledu ispitivan je uticaj zamene čvrstog masnog tkiva (ČMT) lanenim uljem na senzorna svojstva fermentisanih kobasica. Ulje je dodato kao alginatni gel i kao emulzija sa izolatom proteina soje. ČTM je zamenjen tako da u nadevu sadržaj ulja bude oko 5%, 7% i 9%. Povećanje zamenjenog dela ČMT-a i način pripreme generano nisu uticali na izgled na preseku i boju površine. Međutim, u pogledu izgleda na preseku, boje na preseku, mirisa i ukusa ocene su sa povećanjem sadržaja ulja progresivno bile manje. Tokom skladištenja promene uglavnom nisu bile većeg intenziteta od kontrole. Veći sadržaj lanenog ulja od 5% u nadevu fermentisanih kobasica može negativno da utiče njihovu prihvatljivost.

Gljučne reči: fermentisane kobasice, laneno ulje, senzorni kvalitet, skladištenje

Uvod

Među proizvodima od mesa zbog svojih nutritivnih i senzornih svojstava, posebno mesto zauzimaju fermentisane kobasice. To su proizvodi sa visokim sadržajem proteina (>20%) velike biološki vrednosti i energije. Sadržaj masti u gotovom proizvodu može biti i preko 40%, pri čemu je sadržaj zasićenih masnih kiselina koje su povezane sa povećanim rizikom od pojave kardiovaskularnih bolesti visok (McAfee i sar., 2010). Međutim, senzorni kvalitet i stabilnost fermentisanih kobasica umnogome zavise od količine masnog tkiva i njegovog masnokiselinskog sastava - masno tkivo doprinosi boji, mirisu, ukusu i teksturi, dok zasićenost masnih kiselina utiče na čvrstinu masnog tkiva i manju podložnost oksidaciji (Stajić, et al., 2016). S druge strane, postoji povezanost između unosa n-3 polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) u prevenciji i smanjenju rizika od pojave kardiovaskularnih bolesti, raka, dijabetesa, depresije (McAfee i sar., 2010). Poboljšanje nutritivnih svojstava fermentisanih kobasice u smislu promene profila masnih kiselina moguće je izvesti zamenom dela masnog tkiva uljima bogatim PUFA kao što je laneno ulje koje obično sadrži više od 50% α -linolenske kiselina i oksidativno je stabilno (Teh i Birch, 2013). S obzirom na značaj masnog tkiva, moguće je uljima zameniti samo njegov deo, pri čemu zamena ima smisla jedino ako se senzorni kvalitet proizvoda ne promeni ili ako su promene neznatne, budući da u suprotnom takav proizvod neće biti prihvatljiv potrošačima i pored poboljšanih nutritivnih svojstava (Stajić i sar., 2016). Da bi se obezbedila stabilnost dodatog ulja ona se dodaju kao emulzija, gel ili inkapsulirana (Delgado-Pando i sar., 2010).

Cilj ovog ogleda jeste da ispita uticaj nivoa zamene dela čvrstog masnog tkiva (ČMT) lanenim uljem pripremljenim kao emulzija sa izolatom proteina soje (IPS) i alginatni gel na senzorna svojstva suvih fermentisanih kobasica na kraju procesa proizvodnje i tokom 90 dana skladištenja.

Materijal i metode rada

Meso i ČMT su posle kupovine u lokalnoj prodavnici zamrznuti su na temperaturi od -20°C i čuvani dva dana pre proizvodnje. Laneno ulje je nabavljeno od proizvođača (*Suncokret d. o. o.*, Subotica, Srbija). Napravljeno je sedam varijanti fermentisanih kobasica (kontrolna – KON i šest s dodatim lanenim uljem), svaka mase po 25 kg. Laneno ulje je pripremljeno kao alginatni gel (A varijante) i emulzija sa IPS-om (E varijante) i njime je zamenjeno 20%, 28% i 36% ČMT-a, tako da je sadržaj ulja u nadevu bio oko 5%, 7% i 9% (A5, A7, A9, E5, E7 i E9). Izrada nadeva i proces proizvodnje je bio identičan kao što su prikazali Stajić i sar., (2014) i trajao je 20 dana. Posle završene proizvodnje deo kobasica je ocenjen (S0), a ostatak je upakovan u vakuum kese i čuvan 90 dana na temperaturi od $6\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Za senzornu ocenu je obrazovan panel od 8 ocenjivača sa Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Instituta za stočarstvo i Instituta za higijenu i tehnologiju mesa iz Beograda. Panel je ocenjivao proizvode na kraju proizvodnje i na svakih 30 dana čuvanja – S30, S60 i S90. Svako ocenjivanje je obavljeno u laboratoriji za senzornu ocenu Instituta za higijenu i tehnologiju mesa. Svi ocenjivači su imali prethodno iskustvo u senzornoj oceni fermentisanih kobasica i prethodno su bili su članovi panela za senzornu ocenu fermentisanih kobasica. Pre svakog ocenjivanja održani su pripremni sastanci (oko 30 min) na kojima su definisani svi detalji u vezi s svojstvima fermentisanih kobasica i prodiskutovano je o tome. Za ocenjivanje je korišćena skala od 7 bodova s polubodovima. Ocenjivanje je obuhvatilo sledeća svojstva: spoljašnji izgled (vizuelni utisak površine – oblik i stepen naboranosti), boja površine kobasica, izgled na preseku (vizuelni utisak poprečnog preseka kobasica – veličina čestica i ravnomernost njihovog rasporeda, povezanost i prisustvo suvog ruba), boja na preseku, miris i ukus. Ispitivana su i moguća svojstva kao posledica dodavanja ulja: užegao miris, užeglost pri žvakanju i uljavost. Šezdeset dana skladištenja (S60) utvrđeno je postojanje gorkog ukusa pa je ova senzorna karakteristika ocenjivana 90 dana skladištenja (S90) istom skalom od 7 bodova s polubodovima: 1 – ekstremno izražen, 7 – nimalo izražen. Između ocenjivanja korišćeni su voda i hleb da bi se očistila čula. Uzorci su pripremani na sledeći način: posle temperiranja na sobnoj temperaturi, ocenjeni su spoljašnji izgled i boja površine, zatim je uklonjen omotač, kobasice su isečene na komade debljine oko 3 mm i po tri komada je servirano na belim plastičnim tanjirima. Svaki uzorak je šifriran nasumično odabranim trocifrenim brojem i serviran nasumičnim redosledom.

Rezultati su obrađeni jednofaktorijalnom analizom varijanse, prikazani su kao srednja vrednost \pm standardna devijacija. Razlike između srednjih vrednosti testirane su Takejevim testom. Razlike tokom skladištenja ispitivane su analizom varijanse (Repeated measures ANOVA). Statistička značajnost je određivana na nivou od $P < 0,05$.

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati senzorne analize ukazuju na to da povećanje zamenjenog dela ČMT-a može značajno uticati na senzorna svojstva fermentisanih kobasica (Tabele 1 i 2). Slično rezultatima ovog oglada i Pelsler, i sar., (2007) utvrdili su manju ukupnu prihvatljivost fermentisanih kobasica kod kojih je ČMT zamenjen sa 15% inkapsuliranog i 20% lanenog

ulja emulgovanog sa IPS-om. Takođe, Stajić i sar., (2016) su utvrdili da povećanje sadržaja lanenog ulja sa 3% na 5% u nadevu fermentisanih kobasice može uticati na smanjenje senzornih ocena.

Uticao zamene dela ČMT-a lanenim uljem nije izražen u pogledu spoljašnjeg izgleda i boje površine (Tabela 1) osim kod varijanti s najvećim sadržajem ulja (A9 i E9), koje su dobile i niže senzorne ocene (A9 i značajno niže S0 i S30) u odnosu na KON. Međutim, u pogledu izgleda na preseku (osim A5), boje na preseku, mirisa i ukusa zamena ČMT-a lanenim uljem imala je značajan uticaj na smanjenje ocena. S povećanjem udela ulja u nadevu senzorne ocene su progresivno bile niže uz uglavnom značajno niže ocene između varijanti sa 5% i 9% ulja. Uticaj udela lanenog ulja na miris i ukus kobasica takođe je bio značajan (Tabela 1). Kobasice s većim udelom lanenog ulja ocenjene su nižim ocenama, a nešto niže ocene dobile su A varijante. Niže ocene verovatno potiču od specifičnog ukusa lanenog ulja, čiji veći udeo verovatno doprinosi mirisu i ukusu koji nije karakterističan za fermentisane kobasice.

Ocene za užegli miris i užeglost pri žvakanju (Tabela 2) bile su relativno visoke i uglavnom se nisu razlikovale u odnosu na KON, ukazujući na to da oksidacija lipida nije bila takvog intenziteta da se ne može senzorno otkriti. Varijante A9 i E9 u pogledu užeglosti pri žvakanju ocenjene su 60. i 90. dana skladištenja značajno manjim ocenama u odnosu na KON. Posledica tako niskih ocena verovatno je pojava gorkog ukusa, koji je primećen 60. dana skladištenja, a njegov intenzitet je ispitivan na kraju skladištenja. Gorak ukus potiče od lanenog ulja, odnosno cikličnog oktopeptida koji je označen kao glavni nosilac gorkog ukusa hladno ceđenog lanenog ulja, a čija se koncentracija s vremenom povećava (Brühl i sar., 2008). Ocene gorkog ukusa (Tabela 2) pokazuju da se njegov intenzitet povećava s povećanjem udela ulja u nadevu kobasica. Uljavost (Tabela 2) je postajala veća s povećanjem udela ulja u nadevu kobasica i tokom skladištenja kod kobasica s većim sadržajem ulja, moguće kao posledica smanjenja stabilnosti alginatnog gela i emulzije s vremenom.

Zaključak

Zamenom ČMT-a lanenim uljem tako da u nadevu fermentisanih kobasica bude oko 5% lanenog ulja mogu se dobiti proizvodi boljih nutritivnih svojstava, i sa senzornim svojstvima koja su prihvatljiva ili bliska konvencionalnim fermentisanim kobasicama. Skladištenje u vakuumu, na temperaturi frižidera omogućuje stabilnost senzornih svojstava tokom 90 dana. S povećanjem udela lanenog ulja u nadevu proizvodi su manje prihvatljivi.

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta III-46009 koji finansira Ministarstvo obrazovanja, nauke i tehnološkog razvoje Republike Srbije.

Tabela 1. Ocene senzornih svojstava fermentisanih kobasica
 Table 1. Sensory evaluation of fermented sausages

	KON	АЛПИНАТНИ ГЕЈЛ							ЕМУЛЗИЈА ИПС		
		A5	A7	A9	E5	E7	E9				
спољашњи изглед	S0	6,50±0,38 ^{abA}	6,00±0,38 ^{abB}	5,69±0,75 ^{aA}	6,13±0,52 ^{abB}	6,13±0,35 ^{abB}	6,06±0,50 ^{abB}				
	S30	6,38±0,64 ^{bA}	5,88±0,56 ^{abAB}	5,19±0,96 ^{aA}	5,81±0,53 ^{abAB}	5,69±0,53 ^{abB}	5,56±0,50 ^{abAB}				
	S60	6,13±0,35 ^{bA}	5,94±0,42 ^{abAB}	5,81±0,53 ^{abA}	5,81±0,37 ^{abAB}	5,38±0,44 ^{abAB}	5,38±0,44 ^{aA}				
	S90	6,06±0,50 ^{aA}	5,63±0,92 ^{aA}	5,00±0,96 ^{aA}	5,38±0,74 ^{aA}	5,06±0,73 ^{aA}	5,06±0,73 ^{aA}				
боја површине	S0	6,31±0,46 ^{bB}	5,56±0,32 ^{abA}	5,00±0,89 ^{aA}	5,94±0,50 ^{bB}	6,00±0,38 ^{bB}	5,63±0,58 ^{abB}				
	S30	6,13±0,52 ^{cAB}	5,31±0,46 ^{abA}	4,94±0,68 ^{aA}	5,81±0,53 ^{bcaAB}	5,50±0,38 ^{abcaAB}	5,56±0,32 ^{abcaAB}				
	S60	5,88±0,44 ^{aAB}	5,94±0,62 ^{aA}	5,50±0,60 ^{aA}	5,75±0,46 ^{aA}	5,44±0,56 ^{aA}	5,50±0,53 ^{aAB}				
	S90	5,63±0,69 ^{aA}	5,56±0,82 ^{aA}	4,75±0,60 ^{aA}	5,31±0,59 ^{aA}	5,06±0,50 ^{aA}	4,81±0,84 ^{aA}				
изглед на пресеку	S0	6,56±0,42 ^{aA}	5,81±0,53 ^{ab}	4,81±0,70 ^{cdB}	5,25±0,27 ^{bcdB}	4,63±0,35 ^{abAB}	3,94±0,50 ^{abC}				
	S30	6,38±0,69 ^{aA}	5,63±0,69 ^{cdAB}	4,50±0,80 ^{abAB}	4,88±0,52 ^{bcaAB}	4,25±0,76 ^{abAB}	3,44±0,42 ^{abAB}				
	S60	6,56±0,32 ^{aA}	5,94±0,50 ^{cdB}	4,56±0,62 ^{abAB}	5,19±0,59 ^{abAB}	4,88±0,69 ^{abB}	4,19±0,59 ^{aC}				
	S90	5,88±0,92 ^{aA}	5,06±0,82 ^{bca}	3,88±0,58 ^{abA}	4,56±0,68 ^{aA}	4,06±0,50 ^{abA}	3,13±0,52 ^{aA}				
боја на пресеку	S0	6,13±0,58 ^{aA}	5,25±0,80 ^{aA}	4,88±0,44 ^{aA}	4,63±0,83 ^{bca}	4,50±0,76 ^{abcaA}	3,50±0,60 ^{aA}				
	S30	6,38±0,58 ^{aA}	5,25±0,85 ^{aA}	4,81±0,88 ^{bcaA}	4,75±0,60 ^{cdca}	4,50±0,65 ^{abcaA}	3,50±0,53 ^{aA}				
	S60	6,44±0,42 ^{aA}	5,44±0,68 ^{aA}	4,88±0,83 ^{bcaA}	4,81±0,70 ^{bcaA}	4,44±0,73 ^{abcaA}	3,56±0,50 ^{aA}				
	S90	5,81±0,88 ^{aA}	4,81±0,70 ^{bcaA}	4,19±0,80 ^{bA}	4,19±0,70 ^{bA}	3,94±0,62 ^{abA}	3,06±0,32 ^{aA}				
мирис	S0	6,38±0,35 ^{aA}	5,00±0,71 ^{abA}	4,63±0,44 ^{abA}	5,31±0,75 ^{aA}	4,75±0,71 ^{abB}	4,38±0,74 ^{abB}				
	S30	6,00±0,76 ^{aA}	4,69±0,75 ^{ba}	3,56±0,56 ^{aA}	4,63±0,74 ^{abA}	4,31±0,59 ^{abAB}	3,94±0,68 ^{abAB}				
	S60	6,50±0,27 ^{aA}	5,25±0,71 ^{ba}	3,81±0,75 ^{aA}	5,38±0,95 ^{ba}	4,75±0,89 ^{abB}	4,31±0,65 ^{abAB}				
	S90	6,00±0,46 ^{aA}	5,06±0,78 ^{aA}	3,50±0,60 ^{aA}	4,81±0,53 ^{ba}	4,00±0,65 ^{abA}	3,81±0,53 ^{aA}				
укус	S0	6,44±0,32 ^{ab}	5,06±0,68 ^{bcaA}	3,75±0,60 ^{aA}	5,69±0,37 ^{aA}	4,63±0,74 ^{abB}	4,31±0,84 ^{abB}				
	S30	5,94±0,56 ^{cdAB}	4,94±0,50 ^{ba}	3,19±0,59 ^{aA}	5,06±0,62 ^{bca}	4,38±0,79 ^{abAB}	4,13±0,64 ^{abAB}				
	S60	6,44±0,42 ^{cb}	5,31±0,65 ^{ba}	3,75±0,65 ^{aA}	5,13±0,79 ^{ba}	4,50±0,71 ^{abB}	3,94±0,62 ^{abAB}				
	S90	5,81±0,46 ^{aA}	5,00±0,76 ^{cdA}	3,38±0,44 ^{aA}	4,94±0,42 ^{bcaA}	3,88±0,52 ^{abA}	3,44±0,56 ^{abA}				

^{a-c} Вредности (std±sd) у истом реду с различитим малим словом у суперскрипту значајно се разликују (P < 0,05)

A-C Велика слова у суперскрипту означавају промене током складштења. Вредности (std±sd) у истој колони у оквиру истог параметра инструменталне боје с различитим великим словом у суперскрипту значајно се разликују (P < 0,05)

Tabela 2. Uticaj lananog ulja na atipična senzorna svojstva fermentisanih kobasica
Table 2. Atypical sensory characteristics of fermented sausages

	KON	АЛГИНАТНИ ГЕЛ				ЕМУЛЗИЈА ИПС			
		A5	A7	A9	E5	E7	E9		
ужегао мирис	S0	7,00±0,00 ^{aA}	7,00±0,00 ^{aB}	6,88±0,23 ^{aB}	7,00±0,00 ^{aB}	6,75±0,46 ^{aB}	6,69±0,37 ^{aB}		
	S30	7,00±0,00 ^{bA}	6,38±0,35 ^{aB}	6,31±0,37 ^{aAB}	6,38±0,23 ^{aA}	6,50±0,27 ^{aAB}	6,44±0,18 ^{aB}		
	S60	6,88±0,23 ^{aA}	6,44±0,62 ^{aA}	6,31±0,53 ^{aAB}	6,56±0,32 ^{aAB}	6,38±0,35 ^{aB}	6,31±0,37 ^{aB}		
	S90	6,69±0,53 ^{aA}	6,06±0,68 ^{aA}	6,13±0,69 ^{aA}	6,13±0,58 ^{aA}	6,19±0,46 ^{aA}	5,88±0,35 ^{aA}		
ужегlost при жвакању	S0	7,00±0,00 ^{bA}	6,88±0,35 ^{bbB}	6,44±0,42 ^{aB}	7,00±0,00 ^{bbB}	6,88±0,23 ^{abbB}	6,69±0,46 ^{abbB}		
	S30	6,81±0,53 ^{aA}	6,25±0,46 ^{aAB}	6,13±0,52 ^{aAB}	6,31±0,53 ^{aAB}	6,31±0,59 ^{aAB}	6,13±0,52 ^{aAB}		
	S60	6,81±0,37 ^{bA}	6,31±0,59 ^{baAB}	6,06±0,32 ^{aAB}	6,38±0,52 ^{abaAB}	6,25±0,46 ^{abaA}	6,06±0,42 ^{aA}		
	S90	6,50±0,53 ^{bA}	6,13±0,44 ^{abaA}	5,56±0,50 ^{aA}	5,75±0,60 ^{aA}	5,88±0,52 ^{abaA}	5,75±0,38 ^{aA}		
уљавост	S0	7,00±0,00 ^{bbB}	6,31±0,53 ^{bbB}	5,06±1,15 ^{aB}	6,44±0,50 ^{bbB}	6,00±1,00 ^{abcB}	6,13±0,74 ^{abcB}		
	S30	6,88±0,23 ^{cb}	6,06±0,18 ^{bbB}	4,88±0,44 ^{aB}	6,13±0,23 ^{baAB}	5,69±0,75 ^{bcB}	5,94±0,42 ^{bc}		
	S60	6,69±0,37 ^{caB}	5,81±0,70 ^{bcAB}	4,44±0,73 ^{aAB}	5,56±0,82 ^{abcAB}	4,94±0,86 ^{abAB}	4,88±0,79 ^{abbB}		
	S90	6,50±0,27 ^{ca}	5,38±0,79 ^{bcaA}	3,69±0,59 ^{aA}	5,38±0,83 ^{bcaA}	4,69±0,88 ^{abaA}	4,06±0,62 ^{aA}		
горак укус	S90	6,61±0,42 ^c	5,13±0,58 ^b	3,75±0,53 ^a	4,81±0,53 ^b	4,44±0,73 ^{ab}	3,94±0,50 ^a		

^{a-c} Вредности (std±sd) у истом реду с различитим малим словом у суперскрипту значајно се разликују (P < 0,05)

^{A-C} Велика слова у суперскрипту означавају промене током складнигења. Вредности (std±sd) у истој колони у оквиру истог параметра инструменталне боје с различитим великим словом у суперскрипту значајно се разликују (P < 0,05)

Literatura

- Brühl L., Matthäus B., Scheipers A., Hofmann T. (2008). Bitter off-taste in stored cold-pressed linseed oil obtained from different varieties. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 110(7): 625–631.
- Delgado-Pando G., Cofrades S., Ruiz-Capillas C., Teresa Solas M., Jiménez-Colmenero F. (2010). Healthier lipid combination oil-in-water emulsions prepared with various protein systems: an approach for development of functional meat products. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 112(7): 791–801.
- McAfee A. J., McSorley E. M., Cuskelly G. J., Moss B. W., Wallace J. M. W., Bonham, M. P., Fearon A. M. (2010). Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *Meat Science*. 84(1): 1–13.
- Pelser W. M., Linssen J. P. H., Legger A., Houben J. H. (2007). Lipid oxidation in n-3 fatty acid enriched Dutch style fermented sausages. *Meat Science*. 75(1): 1–11.
- Stajić S., Stanišić N., Novaković S., Kovjanić N., Tomović V., Jokanović, M. Živković D. (2016). Uticaj biljnih ulja na fizičko-hemijska i senzorna svojstva suvih fermentisanih kobasica. Objavljeno u *XXI Savetovanje o biotehnologiji*. 755–760. Čačak, Srbija: Agronomski fakultet.
- Stajić S., Živković D., Tomović V., Nedović V., Perunović M., Kovjanić N., Lević S., Stanišić N. (2014). The utilisation of grapeseed oil in improving the quality of dry fermented sausages. *International Journal of Food Science & Technology*. 49(11): 2356–2363.
- Teh S.-S., Birch J. (2013). Physicochemical and quality characteristics of cold-pressed hemp, flax and canola seed oils. *Journal of Food Composition and Analysis*. 30(1): 26–31.

SENSORY QUALITY OF FERMENTED SAUSAGES WITH LINSEED OIL DURING STORAGE

Slaviša Stajić¹, Slobodan Lilić², Danijela Vranić², Nikola Stanišić³, Dušan Živković¹

Abstract

The study examined the impact of the replacement of backfat with linseed oil on the sensory characteristics of fermented sausages. The oil was added as alginate gel and as emulsion with soy protein isolate. The content of the oil replacing backfat was around 5%, 7% and 9% of the batter. Increase the oil content and the manner of preparation did not influence the appearance and surface color. As for cut appearance, color, odor and taste grades declined progressively with the increase in the oil content. During storage, changes were mostly of the same intensity as in control. Content of linseed oil higher than 5% can negatively impact the acceptability of fermented sausages.

Key words: fermented sausages, linseed oil, sensory quality, storage

¹University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Nemanjina 6, Belgrade, Serbia (stajic@agrif.bg.ac.rs)

²Institute of Meat Hygiene and Technology, Kačanskog 13, 11000 Belgrade, Serbia

³Institute for Animal Husbandry, Autoput 16, P. Box 23, 11080 Belgrade, Serbia