

Kakvoća fermentiranih kobasica od konjskog mesa tijekom tri proizvodne sezone

Alagić, D.¹, N. Zdolec², B. Njari², I. Filipović², A. Ekert-Kabalin³, G. Čorić-Alagić⁴, M. Stojnović⁵, Ž. Cvrtila-Fleck², L. Kozačinski²

znanstveni rad

Sažetak

Proizvodnja fermentiranih kobasica od konjskog mesa u našoj zemlji ima dugu tradiciju koja obogaćuje našu gastronomsku ponudu. No, premalo je dostupnih podataka o takvoj tradicionalnoj proizvodnji i kakvoći proizvoda da bi se moglo govoriti o standardizaciji i zaštiti izvornosti. Stoga je cilj ovog rada bio istražiti fizikalno-kemijska i senzorska svojstva kobasica od konjskog mesa, a u ovisnosti o sezoni proizvodnje te fazi zrenja. Prosječne vrijednosti pH u gotovom proizvodu iznosile su 5,83, udio vode 19,90 %, aktivitet vode 0,896, količina NaCl-a 3,44 % te amonijaka 0,42 mg%. Senzornom ocjenom utvrđeno je neznatna odstupanja u senzornim svojstvima kobasica u odnosu na sezonu proizvodnje. Tijekom zrenja utvrđene su prema sezoni proizvodnje statistički značajne razlike ($p < 0,05$) fizikalno-kemijskih pokazatelja koje ipak nisu značajno utjecale na ujednačenost kakvoće gotovih proizvoda.

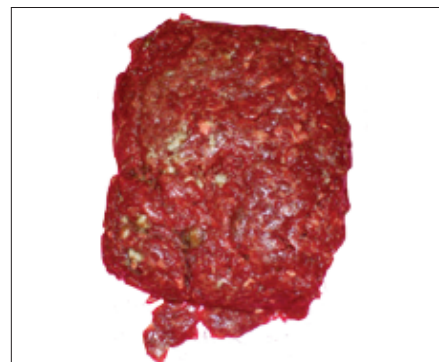
Ključne riječi: fermentirane kobasice, konjsko meso, fizikalno-kemijske promjene, kakvoća

Uvod

Kao komercijalno najvredniji kobasičarski proizvodi, fermentirane kobasice proizvode se od najkvalitetnijih partija mesa različitih vrsta životinja. U tom smislu konjsko meso je prema svom kemijskom sastavu te preradbenoj vrijednosti vrlo povoljan supstrat za tu proizvodnju, a dobivene fermentirane kobasice proizvod osobite kakvoće i vrijednosti (Feiner, 2006; Dobranić i sur., 2008, 2009). Proizvodnja konjskog mesa i proizvoda od konjskog mesa svojstvena je pojedinim zemljama i regijama, dok u nekim dijelovima svijeta i kulturama nije uopće prisutna. Tijekom 2005. godine osam glavnih zemalja proizvođača konjskog

mesa proizvelo je preko 700 000 tona (FAO-UN Horticultural Database). U Republici Hrvatskoj ova djelatnost svodi se na nekoliko regionalnih proizvođača što vjerojatno ne predstavlja dovoljno iskorišten potencijal koji pruža konjsko meso kao kvalitetna sirovina za razvoj specifičnih autohtonih mesnih proizvoda u gastronomskoj ponudi (Njari, 2010). U selima oko Pakraca, tradiciju proizvodnje kobasica od konjskog mesa je sa sobom iz pradomovine donijela i očuvala talijanska nacionalna manjina. Oni u domaćoj radinosti proizvode trajan proizvod, kobasice od konjskog mesa («piketa»). Na ovom području dosadašnjih se godina uglavnom klaonički obrađivalo

oko 1500 konja. Također, u području Varaždina postoji dugogodišnja tradicija proizvodnja kobasičarskih proizvoda od konjskog mesa (registrirani mesarsko-kobasičarski obrt obitelji Zvonka Šanjeka od 1954. godine). Šimić i Mioković (2008) ističu da se konjske kobasice kod nas proizvode u domaćinstvima ili malim obrtima, pa je malo podataka o njihovom sastavu i kakvoći. Tako su Stamenković i Dević (1990) istraživali mogućnost proizvodnje kobasica od konjskog mesa barenih i dimljenih toplim dimom, a potom sušenih. Smatraju da su kobasice prihvatljivih organoleptičkih svojstava i da mogu izazvati interes šireg kruga potrošača. Šimić i Mioković (2008)



Slika 1. Konjsko meso namijenjeno proizvodnji fermentiranih kobasica



Slika 2. Svinjsko masno tkivo namijenjeno proizvodnji fermentiranih kobasica

Tablica 1. pH tijekom zrenja kobasica od konjskog mesa

Pokazatelj	Serija	Dani			
		0.	14.	28.	36.
pH	Travanj	5,82 ^a ± 0,01	5,36 ^a ± 0,02	5,04 ^a ± 0,01	5,87 ^a ± 0,01
	Rujan	6,19 ^a ± 0,02	5,60 ^a ± 0,03	5,24 ^a ± 0,02	5,82 ^a ± 0,01
	Studeni	6,09 ^a ± 0,01	5,02 ^{bc} ± 0,01	5,53 ± 0,02	5,81 ^c ± 0,03

^{a,b,c} unutar jednog reda vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju ($p < 0,01$)

Tablica 2. Količine vode tijekom zrenja kobasica od konjskog mesa

Pokazatelj	Serija	Dani			
		0.	14.	28.	36.
Voda (%)	Travanj	62,08 ^a ±1,04	34,44 ^a ±0,93	25,31 ^a ±0,47	19,69 ^a ±0,74
	Rujan	60,80 ^a ±0,69	36,11 ^a ±0,66	26,28 ^a ±0,29	20,17 ^a ±0,64
	Studeni	62,29 ^a ±0,74	34,17 ^a ±0,60	25,66 ^a ±0,67	19,86 ^a ±1,37

^{a,b,c} unutar jednog reda vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju ($p < 0,01$)

Tablica 3. Aktivnost vode tijekom zrenja kobasica od konjskog mesa

Pokazatelj	Serija	Dani			
		0.	14.	28.	36.
Aktivnost vode	Studeni	0,936 ^a ±0,002	0,925 ^a ±0,002	0,899 ^a ±0,002	0,896±0,001
	November				

^{a,b,c} unutar jednog reda vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju ($p < 0,01$)

navode da konjsko masno tkivo nije pogodno za proizvodnju kobasice od konjskog mesa jer je neugodna mirisa i okusa te podložno kvarenju.

Nedavna mikrobiološka istraživanja fermentiranih kobasica od konjskog mesa u Hrvatskoj pokazala

su da ima prostora za poboljšanje i standardizaciju tih proizvoda (Alagić i sur., 2008; Markov i sur., 2010; Alagić i sur., 2011, poslan). U ovom radu smo prikazali rezultate fizikalno-kemijskih i senzorskih pretraga kobasica od konjskog mesa, a u ovisnosti o sezoni proizvodnje te fazi zrenja.

Materijal i metode

Proizvodnja kobasica i uzorkovanje

Kobasice od konjskog mesa proizvedene su u varaždinskom obrtničkom objektu prema standardnom postupku koji se u njemu primjenjuje. Kobasice su proizvedene od konjskog mesa (75 %, Slika 1), svinjskog čvrstog masnog tkiva (25 %, Slika 2), te dodanih sastojaka (sol, papar, paprika, češnjak, nitritna sol). Nakon punjenja u crijeva te cijedenja na štapovima, uslijedilo je hladno dimljenje 2-3 dana, a zatim zrenje u fermentacijskoj komori do 36. dana.

Po tri kobasice uzorkovane su 0., 14., 28. i 36. dana (Slika 3-5). Na početku proizvodnog procesa također je uzorkovana i sirovina, odnosno konjsko meso i svinjsko masno tkivo. Uzorci su do laboratorija dostavljeni u prijenosnom hladnjaku (+ 4 °C). Svi uzorci podvrgnuti su fizikalno-kemijskim pretragama i senzorskoj ocjeni u triplikatu.

Fizikalno-kemijske i senzorske pretrage

Vrijednosti pH određene su u mešnoj iscrpini digitalnim pH metrom (WTW, Njemačka), a količina vode i

¹ dr.sc. Damir Alagić, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, M. Demerca 1, 48260 Križevci

² dr.sc. Nevijo Zdolec, znanstveni novak-viši asistent, dr.sc. Bela Njari, redoviti profesor, Ivana Filipović, univ.mag.spec., dr.med.vet., znanstvena novakinja - asistentica, dr. sc. Željka Cvrtila Fleck, docent, dr.sc. Lidija Kozačinski, redoviti profesor; Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica

³ dr.sc. Anamaria Ekert Kabalin, docent, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za stočarstvo

⁴ Gorija Čorić-Alagić, dipl.ing.preh.teh., Obrtnička škola Koprivnica, Trg Slobode 7, 48 000 Koprivnica

⁵ mr.sc. Miomir Stojnović, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, M. Demerca 1, 48 000 Koprivnica

soli tijekom zrenja kobasica prema standardnoj AOAC (2002) metodologiji. Za određivanje aktiviteteta vode (a_w) korišten je prijenosni a_w - metar (Rotronic, Švicarska). Kvantitativnim mikrodiffuzijskim postupkom po Schmidtu određena je količina amonijaka (Živković, 1986).

Senzorna svojstva ocijenjena su prema postupku Cocolina i sur. (2005).

Statistička obrada podataka

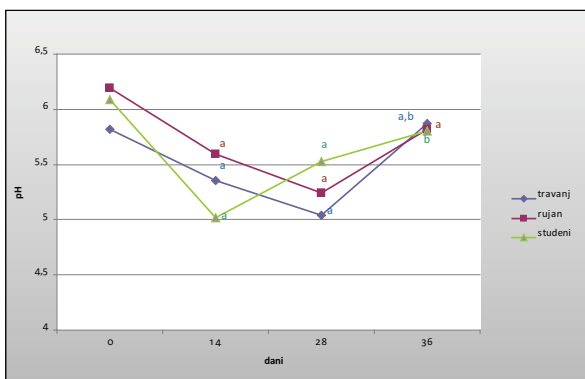
Podaci su obrađeni programom Statistica 8 (StatSoft, 2008). Nakon osnovne statističke obrade, provjerena je normalnost raspodjele Kolmogorov-Smirnovim testom. Za utvrđivanje značajnosti razlika utvrđenih vrijednosti tijekom zrenja kobasica (a po pojedinoj sezoni) korištena je jednosmjerna analiza varijance (One way ANOVA) uz Tukey-ev HSD test za post-hoc analizu.

Rezultati i rasprava

Rezultati su prikazani u tablicama 1-5 i grafovima 1-5. U tablicama (promjene fizikalno-kemijskih parametara tijekom zrenja) su prikazane značajnosti razlike između utvrđenih prosječnih vrijednosti po pojedinim danima (a unutar iste serije tj. mjeseca). Značajnost razlika između pojedinih serija (mjeseci), imajući u vidu dane, označena je na grafovima.

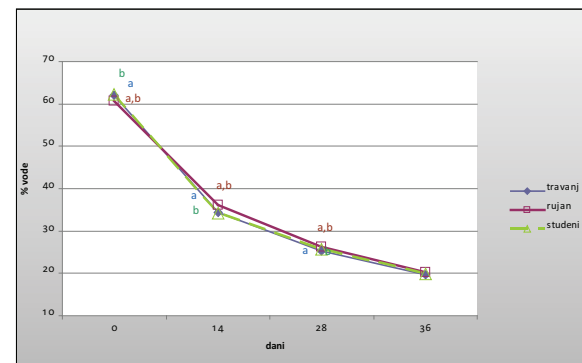
Prosječne vrijednosti pH konjskog mesa i svinjskog masnog tkiva iznosile su 5,72 odnosno 6,29. Tijekom zrenja vrijednost pH nadjeva smanjivala se u kobasicama prve i druge serije (travanj i rujnan) do 28. dana, a u trećoj seriji (studeni) do 14. dana (tablica 1). Konačni pH kobasica bio je u odnosu na početne vrijednosti neznatno smanjen (oko 0,2 jedinice). Ipak, do 28. dana zrenja došlo je do značajne acidifikacije koja je svojstvena kobasicama od konjskog mesa. Naime, Feiner (2006) ističe

1. Prije kušanja:		
a) ocjena boje		
loše	(1 do 10)	dobro
b) ocjena izgleda presjeka		
loše	(1 do 10)	dobro
c) ocjena povezanosti nadjeva (povezanost masnog i mišićnog tkiva)		
loše	(1 do 10)	dobro
2. Ocjena mirisa proizvoda		
Postoji li neugodan miris?		
DA		NE
Ako DA:		
Opiši		
Prekini ocjenjivanje		
Ako NE, ocijeni		
loše	(1 do 10)	dobro
3. Kušaj proizvod i ocijeni:		
a) užeglost		
loše	(1 do 10)	dobro
b) kakvoća masti		
loše	(1 do 10)	dobro
c) kiselost		
loše	(1 do 10)	dobro
d) sočnost		
loše	(1 do 10)	dobro
e) nježnost		
loše	(1 do 10)	dobro
f) okus općenito		
loše	(1 do 10)	dobro
4. Ocjena proizvoda 10 minuta nakon kušanja		
loše	(1 do 10)	dobro
5. Ocjena ukupnog dojma senzorskih svojstava		
loše	(1 do 10)	dobro



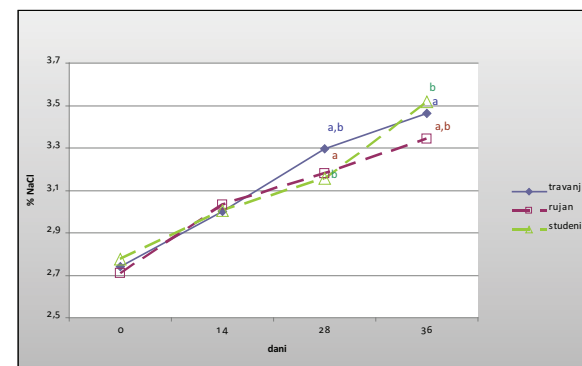
^{a,b} vrijednosti označene istim slovom (utvrđene istoga dana) statistički se značajno razlikuju ($p < 0,05$)

Graf 1. pH nadjeva tijekom zrenja fermentiranih kobasica od konjskog mesa kroz tri sezone



^{a,b} vrijednosti označene istim slovom (utvrđene istoga dana) statistički se značajno razlikuju ($p < 0,05$)

Graf 2. Količina vode tijekom zrenja fermentiranih kobasica od konjskog mesa kroz tri sezone



^{a,b} vrijednosti označene istim slovom (utvrđene istoga dana) statistički se značajno razlikuju ($p < 0,05$)

Graf 3. Količina soli tijekom zrenja fermentiranih kobasica od konjskog mesa kroz tri sezone

da konjsko meso zakiseljuje znatno više nego govedina ili svinjetina zbog svoje prirodno veće količine glikogena. Kod prerađivanja govedine i svinjetine, pH u fermentiranim kobasicama opada za oko 0,15 do 0,3 pH jedinice kao rezultat razgradnje prirodnog šećera (glikogena).

Primjenom samo krtog konjskog mesa acidifikacija nadjeva je znatno izraženija, pa pH opada i do 0,7 do 0,8 pH jedinica, što je u našem slučaju potvrđeno, ali do 28. dana zrenja. U gotovom proizvodu prosječni pH je iznosio 5,83, što je u okvirima

(2006) navodi da je glavna poteškoća tijekom proizvodnje fermentiranih kobasica teško predvidljiv stupanj acidifikacije krtog mesa. Razlog je taj što ni početna pH vrijednost ni udio šećera u mesu nikad nisu jednaki, pa stoga nije ni puferski sustav aminokiselina prisutnih u mesu (čak i mesu iste vrste).

Količina vode smanjivala se pravilno i kontinuirano tijekom zrenja neovisno o sezoni s početnih 60 % do 20 % u gotovom proizvodu (Tablica 2, Graf 2). Alagić i sur. (2008) upozorili su da predugo trajanje sušenja (42 dana) konjskih kobasica rezultira presušim i pretvrdim proizvodom (žilavost, tvrda konzistencija, udio vode <20 %). Markov i sur. (2010) su u domaćim kobasicama od konjskog mesa utvrdili dvostruko veći udio vode. Istraživanja kemijskog sastava fermentiranih kobasica od drugih vrsta mesa bilježe prosječne vrijednosti od 25 % (Zdolec i sur., 2007; Pleadin i sur., 2009).

Aktivnost vode određivana je samo u kobasicama treće serije gdje smo zabilježili prosječnu vrijednost od 0,896 (Tablica 3), dok Paleari i sur. (2003) navode da fermentirani proizvodi od konjskog mesa imaju aktivitet vode oko 0,94. Smanjivanjem količine vode zabilježen je porast količine soli s početnih 2,7 do 3,3-3,5 % u svim proizvodnim serijama (Tablica 4). Utvrđena količina soli sukladna je s rezultatima istraživanja drugih autora (Kožačinski i sur., 2008; Markov i sur., 2010). Količina amonijaka u svim se proizvodnim serijama udvostručila do 14. dana zrenja nakon čega je došlo do njegovog smanjenja prema kraju zrenja (tablica 5). Kobasice proizvedene u rujnu na kraju zrenja imale su značajno veću količinu amonijaka od kobasica iz sezone travnja i studeni ($p < 0,05$; graf 4). Istraživanja fermentiranih kobasica pokazala su da se intenzivniji proteolitički procesi događaju u početnim fazama



Slika 3. Fermentirane kobasice od konjskog mesa po nadjevanju (multi dan)



Slika 4. Fermentirane kobasice od konjskog mesa na kraju zrenja

Tablica 4. Količine NaCl-a tijekom zrenja kobasica od konjskog mesa

Pokazatelj	Serija	Dani			
		0.	14.	28.	36.
NaCl (%)	Travanj	2,74 ^a ±0,07	3,00 ^a ±0,08	3,30 ^a ±0,06	3,46 ^a ±0,04
	Rujan	2,71 ^a ±0,08	3,03 ^a ±0,03	3,18 ^a ±0,08	3,34 ^a ±0,05
	Studeni	2,78 ^a ±0,06	3,01 ^a ±0,03	3,16 ^a ±0,08	3,52 ^a ±0,06

^{abc} unutar jednog reda vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju (p<0,01)

Tablica 5. Količina amonijaka tijekom zrenja kobasica od konjskog mesa

Pokazatelj	Serija	Dani			
		0.	14.	28.	36.
Amonijak (mg%)	Travanj	0,82 ^a ±0,04	1,57 ^a ±0,05	0,52 ^a ±0,01	0,32 ^a ±0,03
	Rujan	0,56 ^a ±0,04	1,52 ^{ab} ±0,07	0,52 ^b ±0,02	0,62 ^{ab} ±0,01
	Studeni	0,63 ^a ±0,05	1,45 ^{bc} ±0,05	0,52 ^b ±0,08	0,31 ^{ac} ±0,06

^{abc} unutar jednog reda vrijednosti označene istim slovom statistički se značajno razlikuju (p<0,01)

zrenja, što se može pojasniti aktivacijom tkivnih proteaza uslijed nižeg pH (Hughes i sur., 2002; Zdolec i sur., 2008). Kao produkt proteolize nalazimo, između ostalih spojeva, i amonijak, pa su naši rezultati u suglasju s prije navedenim. Senzornom ocjenom utvrđena su neznatna odstupanja u senzornim svojstvima kobasica u odnosu na sezonu proizvodnje (graf 5). Najvišim ocjenama su ocijenjena svojstva povezanosti nadjeva, kakvoće masti i svojstvo kiselosti, a najnižima svojstva boje, izgleda presjeka, nježnosti i sočnosti.

Zaključno, na temelju rezultata senzorskih pretraga možemo konstatirati da su fizikalno-kemijske promjene u nadjevu konjskih kobasica tijekom zrenja rezultirale kvalitetnim proizvodom. Promatrajući sezonski-ovisno kretanje pojedinih parametara, vidljive su statistički značajne razlike tijekom zrenja koje ipak nisu značajno utjecale na ujednačenost kakvoće gotovih proizvoda.

*Prikazani rezultati dio su disertacije Damira Alagića "Čimbenici fermentacije u nadjevu trajnih kobasica

od konjskog mesa". Mentor: prof. dr. sc. Lidija Kozračinski (disertacija je izrađena u okviru projekta Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske 053-0531854-1853). Zahvaljujemo se gospodinu Zvonku Šanjeku, vlasniku kobasičarsko mesarskog obrta iz Varaždina, koji nam je omogućio svojim doprinosom realizaciju ovoga rada.

Literatura

Alagić, D., L. Kozračinski, I. Filipović, N. Zdolec, M. Hadžiosmanović, B. Njari, Z. Kozračinski, S. Uhitil (2008): Mikrobiološke promjene tijekom zrenja fermentiranih kobasica tijekom zrenja. Meso 10, 200-203.

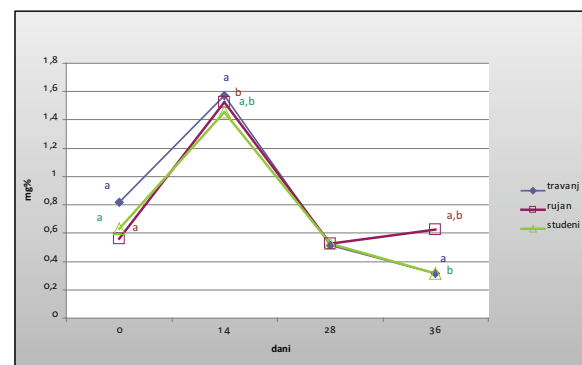
Alagić, D., N. Zdolec, B. Njari, I. Filipović, A. Ekert Kabalin, G. Čorić-Alagić, L. Kozračinski (2011): Microbial characterisation of horse meat dry sausage. Veterinarski arhiv. Poslan.

AOAC (2002): Official methods of Analysis (17th ed.). Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.

Cocolin, L., R. Urso, K. Rantsiou, G. Comi (2005): Identification, sequencing and characterization of lactic acid bacteria genes responsible for bacteriocin production. Tehnologija mesa 46, 162-172.

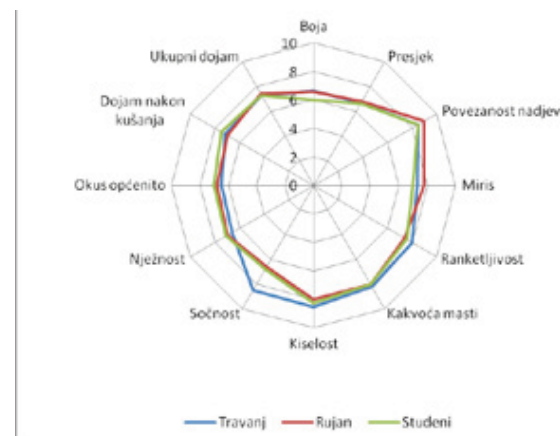
Dobranić, V., B. Njari, A. Večkovec, M. Kadivc (2008): Konjsko meso i Hippophagia. Meso 10, 288-292.

Dobranić, V., B. Njari, B. Mioković, Ž. Cvrtila Fleck, M. Kadivc (2009): Kemijski sastav konjskog mesa. Meso 11, 32-37.



^{ab} vrijednosti označene istim slovom (utvrđene istoga dana) statistički se značajno razlikuju (p<0,05)

Graf 4. Količina amonijaka tijekom zrenja fermentiranih kobasica od konjskog mesa kroz tri sezone



Graf 5. Rezultati senzorne ocjene fermentiranih kobasica od konjskog mesa



Slika 5. Presjek fermentiranih kobasica od konjskog mesa na kraju zrenja

Feiner, G. (2006): Raw fermented salami. U: Meat products handbook (Feiner, G., ur.). Woodhead Publishing Limited. Cambridge.

Hughes, M.C., J.P. Kerry, E.K. Arendt, P.M. Kenneally, P.L.H. Mcsweeney, E.E. O'Neill (2002): Characterisation of proteolysis during the ripening of semi-dry fermented sausages. Meat Sci. 62, 205-216.

Kozačinski, L., M. Hadžiosmanović, Ž. Cvrtila Fleck, N. Zdolec, I. Filipović, Z. Kozračinski (2008): Kakvoća trajnih kobasica i češnjovki iz individualnih domaćinstava. Meso 10, 45-52.

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

Njari, B. (2010): Ždrebeča kobasica – ekoproizvod. EKO-VET Fest, Bizovačke Toplice, 18.03.-20.03.2010.

Paleari, M., V. Moretti, G. Beretta, T. Mentasi (2003): Cured products from different animal species. Meat sci. 63, 485-489.

Pleadin, J., N. Peršić, A. Vulić, J. Đugum (2009): Kakvoća trajnih, polutrajnih i obarenih kobasica na hrvatskom tržištu. Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam 4, 104-108.

Stamenković, T., B. Dević (1990): Organoleptička svojstva kobasica od konjskog mesa, Tehnologija mesa 2, 77-79.

Šimić, D., B. Mioković (2008): Prilog poznavanju suhih kobasica od konjskog mesa (epiketa) iz okolice Pakraca. Meso 10, 292-296.

Zdolec, N., M. Hadžiosmanović, L. Kozračinski, Ž. Cvrtila, I. Filipović, K. Leskovar, N. Vragović, D. Budimir (2007): Fermentirane kobasice proizvedene u domaćinstvu – mikrobiološka kakvoća. Meso 9, 318-324.

Zdolec, N., M. Hadžiosmanović, L. Kozračinski, Ž. Cvrtila, I. Filipović, M. Škričvankov, K. Leskovar (2008): Microbial and physicochemical succession in fermented sausages produced with bacteriocinogenic culture of *Lactobacillus sakei* and semi-purified bacteriocin mesenterocin Y. Meat Sci. 80, 480-487.

Živković, J. (1986): Higijena i tehnologija mesa II dio. Kakvoća i prerada. "Tipografija" Đakovo.

Dostavljeno: 8.4.2011.

Prihvaćeno: 27.6.2011.