

Varijabilnost fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava autohtonih mesnih proizvoda između proizvodnih domaćinstava

Pleadin, J.¹, N. Vahčić, N. Peršić, D. Kovačević³

znanstveni rad

Sažetak

Cilj rada bio je odrediti fizikalno-kemijska i senzorska svojstva autohtonih mesnih proizvoda koji se najviše proizvode u domaćinstvima Republike Hrvatske te ispitati njihovu varijabilnost pri proizvodnji primjenom istih tradicionalnih receptura i tehnologija proizvodnje u istom vremenskom razdoblju od strane dvaju proizvođača. Tehnološki postupci proizvodnje provedeni su na dva domaćinstva, a na svakom domaćinstvu od četiri grla proizvedeno je po šest vrsta mesnih proizvoda iz skupine trajnih kobasica (n=24) i suhomesnatih proizvoda (n=24). Statistički značajna razlika (p<0,005) među proizvođačima utvrđena je samo za udio natrijevog klorida kod slavonske kobasice, domaće salame i dimljene šunke te za udio ukupnih bjelančevina i bjelančevina mesa kod slavonske kobasice, dok su ostali parametri bili ujednačeni. Uočen je visoki stupanj povezanosti fizikalno-kemijskih parametara sa senzorskim svojstvima proizvoda, a najveća varijabilnost svojstava određena je u slavonskoj kobasici. Utvrđene razlike pojedinih senzorskih svojstava između proizvoda iste vrste podrijetlom iz različitih domaćinstava, rezultat su manjih razlika u recepturi i procesnim uvjetima kao što su količina dodanih začina i soli te, u skladu s preferencijama pojedinog domaćinstva, trajanje tehnoloških operacija dimljenja i zrenja. Ujednačavanje recepture i tradicionalne tehnologije proizvodnje u različitim domaćinstvima rezultiralo je manjom varijabilnošću fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava autohtonih mesnih proizvoda.

ključne riječi: fizikalno-kemijska svojstva, senzorska svojstva, autohtoni mesni proizvodi, proizvodna domaćinstva

Uvod

U Hrvatskoj postoji duga tradicija proizvodnje mesnih proizvoda u seoskim domaćinstvima prvenstveno kobasičarskih i suhomesnatih proizvoda. Ovu vrstu proizvoda karakteriziraju nestandardizirana kvaliteta i tehnologija proizvodnje (sirovina, receptura i procesni uvjeti) zbog čega su svojstva domaćih tradicionalnih proizvoda vrlo neujednačena (Kovačević i sur., 2009; Senčić, 2009; Senčić i sur., 2010). Najveći dio proizvodi se za potrebe domaćinstava, a tek se manji dio ovih proizvoda stavlja na tržište pod nadzorom (Frece i sur., 2010a; Frece i sur., 2010b). Pri proizvodnji mesnih proizvoda, bez obzira na recepturu, potrebno je pridržavati se osnovnih normativnih proizvodnje koji utječu na krajnju

kvalitetu i ispravnost proizvoda te dati važnost kvaliteti upotrijebljene sirovine i dodataka, budući da isti mogu biti izvor rasta različitih mikroorganizama te kontaminirati konačni proizvod (Kožarić i sur., 2008).

Pod krilaticom „domaće je domaće“ veliki broj potrošača preferira kobasičarske proizvode proizvedene u domaćinstvima (Majić i Filipović, 2006). U proizvodnji trajnih kobasica ili trajnih suhomesnatih proizvoda, odnosno u proizvodnji tradicionalnih mesnih proizvoda u industriji koriste se tradicionalne recepture koje potječu iz seoskih domaćinstava, no za razliku od seoske proizvodnje u domaćinstvima, industrijska proizvodnja provodi se u kontroliranim procesnim uvjetima što omogućava

kontinuiranu proizvodnju i opskrbu tržišta tijekom cijele godine.

Na svojstva tradicionalnih mesnih proizvoda mogu utjecati različiti čimbenici koji utječu na kvalitetu svježeg mesa, kao što je genotip svinja, način držanja i hranidbe tvornika, predkloaonički postupci te uvjeti nakon klanja. Niz drugih faktora, kao što su odabir svježeg mesa i masnog tkiva, dodatak soli i začina, higijenski i okolišni uvjeti (npr. temperatura, vlažnost, strujanje zraka) za vrijeme fermentacije, dimljenja, sušenja i zrenja, mogu dodatno pridonijeti raznolikosti karakteristika gotovog proizvoda (Karolyi, 2011).

Kod proizvodnje kobasica u domaćinstvima tradicionalno glavni sastojak čini svinjsko meso, a u ma-

lim količinama dodaju se sol i začini (crni i bijeli papar, slatka i ljuta paprika, mažuran, timijan, ružmarin, peršin i češnjak) koji značajno utječu na specifičan okus, miris i boju domaćih kobasica (Pavičić i Ostović, 2008). Trajne kobasice proizvode se od kvalitetnog svinjskog mesa prve i druge kategorije, uz dodatak čvrstog masnog tkiva (uglavnom tvrde ledne slanine) i začina. Usitnjenom i dobro promiješanom smjesom nadjevaju se prirodni ili umjetni ovitci, a svježe kobasice konzerviraju se postupcima dimljenja, sušenja i zrenja. Suhomesnati proizvodi, kao što su dimljene šunke, rebra i panceta, su skupi specijaliteti, a tehnološki proces njihove proizvodnje sastoji se od soljenja, sušenja, dimljenja te fermentacije i zrenja tijekom kojih slojevi masnog tkiva obogaćuju meso finim okusom i aromom (Kovačević, 2001).

S obzirom da su istraživanja autohtonih mesnih proizvoda u našoj zemlji vrlo rijetka i uglavnom se odnose samo na pojedinačne proizvode, cilj ovog rada bio je određivanjem fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava usporediti najzastupljenije vrste trajnih kobasica i suhomesnatih proizvoda proizvedenih prema istim tradicionalnim recepturama i tehnologijama proizvodnje u različitim domaćinstvima.

Materijali i metode

Proizvodi od mesa

U analizama su korišteni uzorci mesnih proizvoda, proizvedeni od svinja u tipu hibrida Zegersa, prosječne težine oko 90 kg. Grla za klanje (n=8) obitavala su u istovjetnim farmskim uvjetima, po četiri grla u odvojenim bokovima, te su primala istu dnevnu količinu hrane i pića. Nakon klanja na klaonici, provedeno je uzorkovanje sirovina te su u dva seoska domaćinstva (D1 i D2) proizvedeni sljedeći proizvodi: domaći kulen, domaća salama, slavonska kobasica iz skupine trajnih kobasica te

rebra, slanina i šunka iz skupine suhomesnatih proizvoda i slanina (Tablica 1). Dvije odvojene proizvodnje provedene su u istom vremenskom razdoblju, po identičnim tradicionalnim recepturama za ove mesne proizvode (Pavičić, 1997; Kovačević, 2001; Pavičić, 2004.), korištenim na oba seoska domaćinstva, uz manje razlike u procesnim uvjetima svakog domaćinstva. Na svakom domaćinstvu proizvedena su po 24 mesna proizvoda (12 trajnih kobasica i 12 suhomesnatih proizvoda i slanina - od četiri grla po šest vrsta proizvoda). Time je na oba seoska domaćinstva proizvedeno 48 proizvoda, a od svakog proizvoda načinjena su dva testna uzorka. Na ukupno 96 testnih uzoraka mesnih proizvoda, sa oba domaćinstva, analizirana su fizikalno-kemijska i senzorska svojstva.

Tehnološki postupci proizvodnje navedenih trajnih kobasica i suhomesnatih proizvoda prikazani su shematski na slici 1 i 2.

Fizikalno-kemijske analize

Fizikalno-kemijske analize provedene su u Laboratoriju za analitičku kemiju, Hrvatskog veterinarskog instituta, primjenom standardnih akreditiranih analitičkih metoda. Uzorci proizvoda od mesa homogenizirani su pomoću analitičkog mlina (Grindomix GM 200, Retsch) te su na istima određeni osnovni fizikalno-kemijski parametri i to voda, ukupne bjelančevine, hidrosiprolin (kolagen), bjelančevina mesa, ukupne masti, pepeo, natrijev klorid (% w/w) i pH vrijednost. Sve korištene kemikalije bile su analitičke čistoće. Udio vode određivan je gravimetrijski (ISO 1442:1997) uz uporabu termostata (Epsa 2000, Ba-Ri) i sušenje pri 103 °C, a sirovi pepeo (ISO 936:1998) spaljivanjem uzoraka pri 550 °C u mufnoj peći (LV9/11/P320, Nothertherm). Udio ukupnih bjelančevina određivan je metodom po Kjeldahl-u (HRN ISO 937:1999) uz uporabu blokova za razaranje (Unit 8 Basic, Foss) i auto-

matiziranog uređaja za destilaciju i titraciju (Kjeltec 8400, Foss). Udio hidrosiprolina odnosno kolagena (HRN ISO 3496:1999) određen je spektrofotometrijski (DR/4000U, Hack), a bjelančevina mesa računskim putem. Ukupne masti određene su metodom po Soxhlet-u (HRN ISO 1443:1999) uz ekstrakciju masti petroleterom na uređaju za ekstrakciju (Soxtherm 2000, Gerhardt). Titracijska metoda korištena je za određivanje udjela natrijevog klorida (Trajković i sur., 1983). pH vrijednost je određena pomoću pH metra (MP220, Mettler Toledo).

Senzorska procjena

Senzorska procjena uzoraka provedena je u Laboratoriju za senzorske analize, Zavoda za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda, Prehrambeno-biotehnoškog fakulteta, opremljenom prema zahtjevima u skladu s međunarodnim standardom (ISO 8589:2007). Analiza je provedena na kraju zrenja proizvoda, od strane 36 školovanih panelista iz redova djelatnika Fakulteta. Članovi panela završili su tečaj za senzorsko analitičara za mesne proizvode u kojem su bili upoznati sa riječnikom senzorskih pojmova, ljudskim osjetilima i putovima percepcije senzorskih svojstva te tehnikama koje se koriste pri senzorskoj procjeni kao što su prepoznavanje, razlikovanje i rangiranje po intenzitetu (ISO 3972:2011, ISO 4120:2004, ISO 5492:2008, ISO 5496:2006, ISO 6658:2005, ISO 8586-1:1993, ISO 8587:2006, ISO 13299:2003). Sve analize su provedene u isto doba dana, između 10 i 12 h. Tri kriške od svakog uzorka debljine 2 mm izrezane iz sredine proizvoda aparatom za rezanje, poslužene su senzorskim analitičarima pri sobnoj temperaturi, na bijelim plastičnim tanjurima, kodirano slučajno odabranim troznamenkastim brojevima. Uzorci su ocijenjeni kroz dva paralelna ocjenjivanja.

¹ doc. dr. sc. Jelka Pleadin, znanstvena savjetnica, dr. sc. Nina Peršić, višeaistentica, Laboratorij za analitičku kemiju, Hrvatski veterinarski institut, Savska cesta 143, Zagreb;
² prof. dr. sc. Nada Vahčić, redovita profesorica, Prehrambeno-biotehnoški fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Plovidbena 6, Zagreb;
³ prof. dr. sc. Dragan Kovačević, redoviti profesor, Prehrambeno-tehnoški fakultet J. J. Strossmayera Sveučilišta u Osijeku, Franje Kuhača 20, Osijek

Prilikom ispitivanja senzorskih karakteristika mesnih proizvoda korišten je test usporedjenja u paru (ISO 5495:2005) kao test kojim se utvrđuje postoji li ili ne postoji razlika između dva uzorka obzirom na neko senzorsko obilježje. U ovom istraživanju senzorska obilježja na osnovu kojih su panelisti primjećivali razlike bili su boja, miris, okus i konzistencija. Senzorski analitičari popunjavali su pri tom anketne listiće odgovarajući sa „DA“ ako su uočili razliku između uzoraka ili „NE“ ako nisu uočili razliku između uzoraka obzirom na određeno senzorsko svojstvo. Tijekom analize panelistima nisu postavljana pitanja vezana uz osobne preferencije ili uz postojanje i stupanj razlike. Svaki par uzoraka bio je sačinjen od dva različita proizvođača. Pojedinačni rezultati upisivani su u za tu svrhu kreirane obrasce te obrađeni prema standardu ISO 5495:2005. Ukoliko je broj pozitivnih odgovora bio veći ili jednak broju iz Tablice A.2 (s obzirom na broj ispitivanja i pri odabranoj razini značajnosti α) zaključeno je da postoji zamjetljiva razlika između uzoraka. S obzirom na broj ispitivanja ($n=36$) i razinu značajnosti $\alpha=0,05$, broj pozitivnih odgovora, da bi se zaključilo da postoji statistički značajna razlika između uzoraka, treba biti veći ili jednak 25.

Rezultati i rasprava

Proizvodnja autohtonih mesnih proizvoda u domaćinstvima nije tehnološki regulirana kao industrijska proizvodnja, a varijabilnost proizvodnih uvjeta kao što su neujednačena masa i kvaliteta sirovine za preradu te različita tehnologija proizvodnje, rezultiraju različitošću sastava gotovih proizvoda. Ujedno, varijabilnost kvalitete sirovine posljedica je podrijetla od različitih genotipova svinja, različite starosti, tjelesne mase, spola i načina hranidbe grla, kao i nekih drugih čimbenika (Senčić i sur., 2010). Time svojstva autohtonih proizvoda pokazuju veliku varijabilnost između pojedinih proizvođača i proizvodnih razdoblja.

Tablica 1. Tradicionalni mesni proizvodi proizvedeni na seoskim domaćinstvima
Table 1. Autochthonous meat products produced on rural households

Kategorija proizvoda Category of product	Skupina proizvoda Group of products	Vrsta proizvoda Product type	Broj proizvoda ^a Number of products ^a	
			D1	D2
Kobasice Sausages	Fermentirane kobasice Fermented sausages	Domaći kulen ^{a,b} Homemade Kulen ^{a,b}	4	4
		Slavonska kobasica ^{a,b} Slavonian sausage ^{a,b}	4	4
		Domaća salama ^{a,b} Homemade salami ^{a,b}	4	4
Suhomesnati proizvodi Cured meat products	Polutrajni suhomesnati proizvodi Semi-durable cured meat products	Dimljena šunka ^c Smoked ham ^c	4	4
		Dimljena rebra ^d Smoked ribs ^d	4	4
Slanina Bacon	Trajna slanina Durable bacon	Pancača ^e Bacon ^e	4	4
Ukupno Total			48*	

^aPavičić, 1997.; ^bPavičić, 2004.; ^cKovačević, 2001. - izvor receptura / sources of recipes
^dbroj proizvoda po domaćinstvima D1 i D2 na kojima su od označenih grla proizvedeni autohtoni mesni proizvodi / number of products per household D1 and D2 where from marked animals autochthonous meat products were produced
^eod svakog proizvoda načinjena su dva testna uzorka; analizirano je ukupno 96 uzoraka / two test samples were made of each product; a total of 96 samples were analyzed

U ovom istraživanju provedena je usporedba fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava šest vrsta najzastupljenijih autohtonih mesnih proizvoda u našoj zemlji, proizvedenih od strane dvaju individualnih proizvođača odnosno domaćinstava (oznake D1 i D2). Proizvodi su pripremljeni u istom vremenskom razdoblju od sirovina uzorkovanih od grla za klanje istog pasminskog sastava, uz primjenu istih receptura i tradicionalnih tehnologija proizvodnje, uz manje razlike u procesnim uvjetima proizvodnje svakog domaćinstava. Osnovni kemijski sastav sirovina (mišićno i masno tkivo) uzorkovanih od svakog grla i korištenih u proizvodnji autohtonih mesnih proizvoda u domaćinstvima, prikazan je u Tablici 2.

Rezultati upućuju na određene razlike u kemijskom sastavu mišićnog i masnog tkiva, kao sirovina za proizvodnju autohtonih mesnih proizvo-

da, između grla, iako nije riječ o statistički značajnim razlikama ($p>0,005$), a što se može objasniti istim pasminskim sastavom i podjednakom prosječnom masom grla te identičnim uvjetima njihovog farmaskog uzgoja.

Fizikalno-kemijska svojstva gotovih proizvoda iz skupine trajnih kobasica i suhomesnatih proizvoda, pojedinačno po domaćinstvima, prikazana su u Tablici 3 i Tablici 4.

Temeljem omjera udjela vode i bjelančevina razlikuju se „polusuhi“ od „suhih“ mesnih proizvoda, a omjer od 1,2 do 1,3 karakterističan je za „suhe“ kobasice (Incze, 2007). Kozačinski i sur. (2008) u svom istraživanju „suhih“ kobasica i češnjovki iz individualnih domaćinstava navode omjer od 1,00:2,12, a što ide u prilog činjenici da je riječ o proizvodima visoke biološke vrijednosti. S obzirom na propisanu vrijednost za udio vode od maksimalno 40% u trajnim kobasicama (N.N. 131/2012), u ovom



Slika 1. Shematski prikaz tehnološkog postupka proizvodnje domaćeg kulena, slavonske kobasice i domaće salame
Figure 1. Schematic diagram of the technological production process of homemade Kulen, Slavonian sausage and homemade salami

istraživanju u svim uzorcima kulena, slavonske kobasice i domaće salame određene su vrijednosti karakteristične upravo za tu skupinu proizvoda. Ujedno, određeni udio vode u suhomesnatim proizvodima karakterističan je za ovu vrstu proizvoda i usporediv s rezultatima ranijih istraživanja (Senčić i sur., 2010), dok je u kobasicama nešto manji nego u istraživanju češnjovki i „suhih“ kobasica gdje se kretao u rasponu od 30,3 do 37,0% (Kozačinski i sur., 2008).

Prosječni udio ukupnih bjelančevina u trajnim kobasicama kretao se u rasponu od 27,09±5,33% do 47,90±4,11%, a najveći udio određen je u domaćem kulenu s podjed-

nakim vrijednostima za proizvode sa oba domaćinstva (47,17±2,53% i 47,90±4,11%). Literaturni podaci navode da su zbog duljeg sušenja i zrenja trajnih kobasica, te visokog udjela krstog mesa koje se koristi u pripremi nadjeva, udio vode i bjelančevina u zrelom slavonskom kulenu na podjednakoj razini (30-40%) i ukazuju na visoku hranjivu vrijednost gotovog proizvoda (Kovačević i sur., 2010; Karolyi, 2011). Ujedno, prosječni sadržaj bjelančevina u kulenu veći je nego u drugim tradicionalnim vrstama kobasica koje se proizvode u drugim zemljama (Lorenzo i sur., 2000; Comi i sur., 2005) kao i nekim hrvatskim domaćim kobasicama (Kozačinski i sur., 2008).

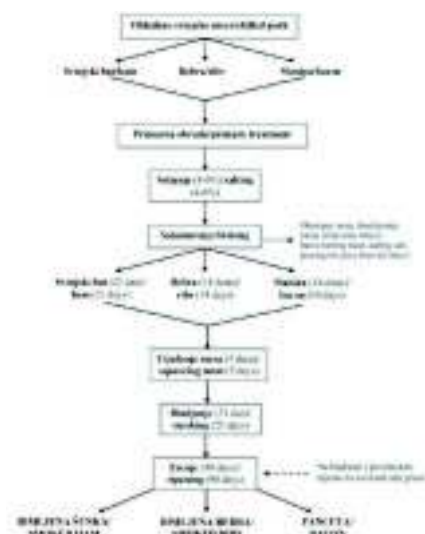
S obzirom na uporabu vezivnog tkiva tijekom proizvodnje kobasica, analiziran je udio kolagena (bjelančevine vezivnog tkiva), a koji se kao jedan od parametara kvalitete povezuje sa teksturalnim svojstvima mesnih proizvoda. Najveći udio kolagena određen je u domaćoj salami kao trajnoj kobasici (3,89±0,35% i 3,74±0,69%), u kojoj je ujedno u skupini trajnih kobasica određen i najmanji sadržaj bjelančevina mesa, dok su manje vrijednosti kolagena općenito određene u suhomesnatim proizvodima. Slavonski kulen treba biti proizveden od mesa najveće kvalitete te je stoga kolagen kao sastojak nepoželjan za ovu vrstu proizvoda. U ovom istraživanju u kulenu je određen prosječni udio kolagena po domaćinstvu od 2,58±0,38% do 3,25±0,42%, a što je usporedivo s rezultatima istraživanja Kovačević i sur. (2010) u kojem je određen raspon od 0,90% do 3,18%.

Količina ukupne masti u mesnim proizvodima općenito varira ovisno o recepturi, domaćinstvu u kojem su proizvedeni, ali i o podrijetlu same sirovine. U ovom radu sadržaj masti u pojedinačnim uzorcima domaćih kobasica bio je u rasponu od 15,41±2,52% u kulenu do 38,69±3,74% u slavonskoj kobasici. U istraživanju provedenom na slavonskim domaćim kobasicama određen je udio ukupnih masti od 24,23% do 60,34% (Kovačević i sur., 2009), dok je u slavonskom kulenu određen također manji udio masti od 23,7% (Karolyi, 2011) te od 14,05% do 28,84% (Kovačević i sur., 2010) odnosno od 36,4 do 40,7% (Kozačinski i sur., 2008). Dobiveni rezultati, dakle, pokazuju da je kulen općenito manje masna vrsta tradicionalne trajne kobasice.

Natrijev klorid (sol) je bitan sastojak fermentiranih kobasica, a koje među mesnim proizvodima predstavlja jedan od najvećih izvora

prehrambenog natrijevog klorida, pridonoseći povećanju sposobnosti vezanja vode i masti, formiranju boje, okusa i teksture te osiguranju mikrobiološke ispravnosti gotovog proizvoda (Kovačević i sur., 2011). Slanost proizvoda ovisi o količini dodane soli te o trajanju faze sušenja i zrenja (Wirth, 1986), a ima značajan utjecaj na tvrdoću, elastičnost i otpor žvakanju mesnih proizvoda (Kovačević i sur., 2010). Prosječni udio soli u nadjevu za kobasice kreće se od 2,0% do 2,6%, a tijekom procesa sušenja u gotovom proizvodu raste na oko 3,3% do 4,3% (Ockerman i Basu, 2007; Stahnke i Tjener, 2007). U ovom istraživanju, u različitim tradicionalnim proizvodima određen je podjednak prosječan udio soli, osim u dimljenim rebriima i panceti, u kojima je određen i dva puta veći sadržaj (6,30 - 9,08%). Međutim, veće količine soli, koje prelaze i optimalne vrijednosti (4-6%) ovog dodatka u mesnim proizvodima, usporedive su s ranije određenim vrijednostima za šunku (Karolyi, 2002; Senčić i sur., 2010).

pH vrijednost je indikator fermentacije i faze zrenja mesnog proizvoda (Salgado i sur., 2005), a uobičajeno se koristi pri procjeni njihove održivosti. Proizvodi se mogu smatrati trajnim sa pH vrijednošću manjom od 5,0, pokvarljivim sa pH od 5,0 do 5,2 te brzo pokvarljivim sa pH većom od 5,2 (Leistner i Rödel, 1975; Incze, 2007). pH vrijednost mesa šunki uobičajeno raste od vremena soljenja butova do kraja zrenja zbog razgradnje proteina i povećanja sadržaja neproteinskog dušika koji daje alkalnu reakciju (Senčić i sur., 2010). Temeljem utvrđenih pH vrijednosti u ovom istraživanju, u rasponu od 5,03 do 5,42, može se zaključiti da je riječ o proizvodima niske kiselosti u podjednako fazi zrenja te o srodnosti rezultata s ranije objavljenim podacima za slavonski kulen i šunku (Kovačević i sur., 2010; Senčić i sur., 2010; Karolyi, 2011).



Slika 2. Shematski prikaz tehnološkog postupka proizvodnje dimljenih šunki, dimljenih rebra i pancete
Figure 2. Schematic diagram of the technological process of production of smoked ham, smoked ribs and bacon

Statistička značajnost (p-vrijednost) razlika unutar pojedinih fizikalno-kemijskih parametara u svim istraženim uzorcima obzirom na proizvođače utvrđena je samo za udio natrijevog klorida kod slavonskih kobasica, domaće salame i dimljene šunke te za udio ukupnih bjelančevina i bjelančevina mesa kod slavonske kobasice. Svi ostali parametri u svim analiziranim proizvodima bili su ujednačeni s obzirom na različite proizvođače. Može se zaključiti da je uz primjenu istog tradicionalnog načina proizvodnje slavonska kobasica najvarijabilniji proizvod.

U ranijim istraživanjima uočena je visoka varijabilnost svojstava tradicionalnih mesnih proizvoda (Ferreira i sur., 2007), a u ovom istraživanju uočene su razlike u vrijednostima fizikalno-kemijskih parametara, iako većinom ne i statistički značajne (p>0,005). Podaci pokazuju da unatoč primjeni istih tradicionalnih receptura i tehnologija proizvodnje, brojni čimbenici utječu na svojstva gotovog proizvoda, kao što su svojstva sirovine koja se dobiva od svakog pojedinog grla (tablica 2), ali zasigurno i osobne sklonosti članova domaćinstva koji sudjeluju u proizvodnom procesu te ostali procesni uvjeti tijekom sušenja, dimljenja od-

Tablica 2. Osnovni kemijski sastav sirovina za proizvodnju autohtonih mesnih proizvoda
Table 2. Basic chemical composition of raw materials for the production of autochthonous meat products

Vrsta sirovine Type of raw material	Proizvođač ^a Producer ^b	Oznaka ^c Mark ^c	Voda Water (%)	Pepeo Ash (%)	Mast Fat (%)	Bjelančevine Protein (%)
Mišićno tkivo ^e Muscle tissue ^e	D1	1	74,4	1,21	2,97	22,22
		2	75,9	1,17	1,27	21,41
		3	75,0	1,15	4,27	20,95
		4	75,3	1,14	1,46	22,11
	D2	5	73,7	1,00	3,05	22,14
		6	75,3	1,11	2,16	22,34
		7	75,6	1,23	1,40	21,62
		8	74,5	1,12	4,01	20,20
Masno tkivo Adipose tissue	D1	1	17,7	0,12	78,31	3,72
		2	16,4	0,13	79,53	3,91
		3	16,1	0,14	80,15	3,66
		4	15,8	0,11	80,21	3,82
	D2	5	15,3	0,13	81,16	3,76
		6	15,5	0,12	81,02	3,51
		7	16,9	0,12	78,86	4,03
		8	16,1	0,14	80,03	3,70

^a srednje vrijednosti analiza mišićnog tkiva *Semimembranosus* i *Biceps femoris* korištenih u proizvodnji / mean values of analyses of *Semimembranosus* and *Biceps femoris* muscle tissue used in the production

^b domaćinstva D1 i D2 na kojima su od označenih grla proizvedeni autohtoni mesni proizvodi / households D1 and D2 where from marked animals autochthonous meat products were produced

^c oznaka uzorka, ujedno i grla od kojeg je sirovina za proizvodnju uzorkovana / mark of the sample, also of animal of which the raw material for the production was sampled

nosno fermentacije proizvoda (temperatura, vrijeme pojedine operacije, temperatura dima i dr.).

Za senzorsku procjenu mesnih proizvoda u ovom radu korišten je test uspoređenja u paru za četiri senzorska obilježja na uzorcima trajnih kobasica i suhomesnatih proizvoda. Rezultati po skupinama mesnih proizvoda su prikazani u Tablici 5. Unutar svakog para uzoraka bili su uzorci od različitih proizvođača (D1 i D2).

U senzorskoj procjeni proizvoda test uspoređenja u paru koristi se kada se želi detektirati postoji li razlika između dva uzorka bez obzira u kojem se senzorskom obilježju radi, tako da panelisti i ne moraju biti

posebno obučeni. Test uspoređenja u paru je pogodan kada postoji razlika između dva uzorka u više obilježja, ali i ako postoji razlika samo u jednom obilježju, a provedbom se odlučuje postoji li uočljiva razlika u zadanom obilježju i specifikaciju smjera razlika, iako ne daje nikakvu naznaku o opisu te razlike. Izostanak razlike za svojstvo koje se istražuje ne znači da ne postoji nikakva razlika između dva proizvoda. Metoda je primjenjiva samo kada su proizvodi relativno homogeni i učinkovita je kod određivanja postoji li uočljiva razlika između uzoraka (test razlike u paru), kada ne postoji uočljiva razlika, a zbog poznatih promjena u proizvodnji, sirovinama, pakiranju ili skladištenju žele se detektirati po-

se posebno obučeni. Test uspoređenja u paru je pogodan kada postoji razlika između dva uzorka u više obilježja, ali i ako postoji razlika samo u jednom obilježju, a provedbom se odlučuje postoji li uočljiva razlika u zadanom obilježju i specifikaciju smjera razlika, iako ne daje nikakvu naznaku o opisu te razlike. Izostanak razlike za svojstvo koje se istražuje ne znači da ne postoji nikakva razlika između dva proizvoda. Metoda je primjenjiva samo kada su proizvodi relativno homogeni i učinkovita je kod određivanja postoji li uočljiva razlika između uzoraka (test razlike u paru), kada ne postoji uočljiva razlika, a zbog poznatih promjena u proizvodnji, sirovinama, pakiranju ili skladištenju žele se detektirati po-

tencijalne promjene na proizvodu (test sličnosti u paru) (ISO 5495:2005, Heymann i Lawless, 2010).

Prema kriteriju korištene metode u interpretaciji rezultata, ako je broj pozitivnih odgovora veći ili jednak broju iz tablice A.2 ISO standarda (s obzirom na broj ispitanika i odabranu razinu značajnosti α) zaključuje se da postoji zamjetljiva razlika između uzoraka. Broj ispitanika bio je n=36, a $\alpha=0,05$, tako da je potreban broj od 25 pozitivnih odgovora da bi se govorilo o razlici između uzoraka obzirom na proizvođača unutar svakog senzorskog svojstva.

Kao što je vidljivo iz tablice 5. kod uzoraka svinjskih rebra, tri senzorska svojstva se ne razlikuju usprkos činjenici da potječu od različitih proizvođača, dok su samo razlike u okusu statistički značajne. Kod uzoraka domaće salame samo se senzorsko svojstvo mirisa ne razlikuje, dok su statistički značajne razlike zabilježene u boji, okusu i konzistenciji s obzirom na proizvođače. Svi uzorci domaće salame dvaju proizvođača statistički se značajno razlikuju po svim ispitivanim senzorskim svojstvima. Kod uzoraka slavonske kobasice, slanine i šunke, po dva se senzorska svojstva (okus i konzistencija) razlikuju s obzirom na proizvođače, dok se ostala dva senzorska svojstva (boja i miris) značajno ne razlikuju.

Utvrđene razlike u svojstvima ovih proizvoda između proizvođača, a budući da je sirovina bila od grla istog pasminskog sastava, mogu se pripisati manjim razlikama u tehnološkom procesu odnosno odstupanjima u proizvodnji domaćinstava, naročito u količini dodanih začina i soli, koja prvenstveno ovisi, odnosno podložna je utjecaju članova domaćinstva i njihovoj preferenciji pojedinih senzorskih svojstava. Neujednačena senzorska svojstva, ali u granicama karakteristika svojstvenih za tradicionalnu proizvodnju u indi-

Tablica 3. Fizikalno-kemijska svojstva trajnih kobasica

Table 3 Physico-chemical properties of dry sausages

Parametar* Parameter*	Domaći kulen Homemade Kulen		Slavonska kobasica Slavonian sausage		Domaća salama Homemade salami	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Voda (%) Water (%)	30,78±1,29	25,49±1,17	27,53±2,44	29,75±3,10	27,68±2,50	31,91±6,64
Pepeo (%) Ash (%)	5,36±0,25	5,34±0,31	4,93±0,67	3,84±0,50	4,08±0,83	3,56±0,66
Ukupne masti (%) Total fat (%)	15,41±2,52	20,37±4,51	30,89±2,91	38,69±3,74	36,19±2,30	36,90±9,18
Ukupne bjelančevine (%) Total protein (%)	47,17±2,53	47,90±4,11	36,29±1,43	28,37±3,47	31,51±3,40	27,09±5,33
Kolagen (%) Collagen (%)	2,58±0,38	3,25±0,42	2,94±0,53	2,59±0,44	3,89±0,35	3,74±0,69
Bjelančevine mesa (%) Meat proteins (%)	44,59±2,30	44,66±3,98	33,36±1,71	25,77±3,08	27,62±3,17	23,35±5,94
Natrijev klorid (%) Sodium chloride (%)	3,74±0,08	3,74±0,27	3,57±0,13	2,68±0,46	3,34±0,41	2,57±0,50
pH vrijednost pH value	5,16±0,11	5,24±0,06	5,27±0,10	5,03±0,07	5,28±0,10	5,42±0,23

* srednja vrijednost (± SD) osam rezultata po parametru za svako domaćinstvo oznake D1 i D2 / mean (± SD) of the eight results per parameter for each household labels D1 and D2

Tablica 4. Fizikalno-kemijska svojstva suhomesnatih proizvoda

Table 4 Physico-chemical properties of cured meat products

Parametar* Parameter*	Dimljena šunka Smoked ham		Dimljena rebra Smoked ribs		Panceta Bacon	
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Voda (%) Water (%)	63,16±3,75	64,50±4,11	40,92±2,34	40,50±1,56	43,87±2,48	44,70±2,67
Pepeo (%) Ash (%)	5,98±1,02	4,58±0,98	9,85±1,49	9,87±1,53	6,55±2,46	7,04±1,56
Ukupne masti (%) Total fat (%)	8,55±4,52	11,84±4,78	26,30±4,07	28,11±4,55	29,66±3,73	11,84±3,22
Ukupne bjelančevine (%) Total protein (%)	22,16±1,17	20,66±1,57	23,07±4,38	23,62±3,79	20,08±1,34	18,24±1,57
Kolagen (%) Collagen (%)	1,00±0,19	0,76±0,01	2,63±0,05	1,99±0,12	1,85±0,07	1,45±0,05
Bjelančevine mesa (%) Meat proteins (%)	21,16±1,23	19,90±1,34	20,44±4,42	21,63±3,37	18,22±1,28	16,79±1,43
Natrijev klorid (%) Sodium chloride (%)	5,20±0,40	4,05±0,33	6,30±0,51	7,28±0,60	8,56±1,41	9,08±0,97
pH vrijednost pH value	5,39±0,01	5,28±0,03	5,33±0,01	5,29±0,02	5,19±0,01	5,37±0,02

* srednja vrijednost (± SD) osam rezultata po parametru za svako domaćinstvo oznake D1 i D2 / mean (± SD) of the eight results per parameter for each household labels D1 and D2

vidualnim domaćinstvima uočena su i u drugim hrvatskim istraživanjima (Kožanski i sur., 2008).

U istraživanju je također uočljiv visoki stupanj povezanosti fizikalno-kemijskih parametara sa senzorskim

svojstvima proizvoda. Razlike u konzistenciji posljedica su razlika u udjelu vode, masti, kolagena i bjelančevina, dok na procjenu okusa utječe udio soli, pH vrijednost te udio masti i bjelančevina. Procjena uočenih razlika u boji i mirisu ne može se po-

vezati s niti jednim od analiziranih fizikalno-kemijskih parametara te je očito u korelaciji s tehnološkim parametrima poput trajanja dimljenja te trajanja i uvjeta zrenja, koji se očito ipak razlikuju između domaćinstava, odnosno dovoljno razlikuju da izazovu

Tablica 5. Rezultati testa upoređenja u paru obzirom na senzorsko obilježje analiziranih uzoraka i njihova interpretacija
Table 5 Test results of comparisons in pairs due to the sensory characteristics of the analyzed samples and their interpretation

Kategorija proizvoda Category of product	Parovi uzoraka Pairs of samples	Senzorsko obilježje Sensory characteristic	Uočena razlika (broj pojedinačnih odgovora) Observed difference (number of individual responses)		Statistički značajna razlika Statistically significant difference
			DA YES	NE NO	
Domaći kulen Homemade Kulen	843-741	Boja/ color	32	4	DA/ YES
	975-436	Miris/ odor	21	15	NE/ NO
	712-159	Okus/ taste	30	6	DA/ YES
	652-284	Konzistencija/ consistency	36	0	DA/ YES
Slavonska kobasica Slavonian sausage	436-956	Boja/ color	20	16	NE/ NO
	471-928	Miris/ odor	12	24	NE/ NO
	721-427	Okus/ taste	33	3	DA/ YES
	283-366	Konzistencija/ consistency	33	3	DA/ YES
Domaća salama Homemade salami	328-829	Boja/ color	33	3	DA/ YES
	436-565	Miris/ odor	26	10	DA/ YES
	284-159	Okus/ taste	36	0	DA/ YES
	825-712	Konzistencija/ consistency	33	3	DA/ YES
Dimljena šunka Smoked ham	625-456	Boja/ color	18	18	NE/ NO
	624-549	Miris/ odor	19	17	NE/ NO
	643-203	Okus/ taste	31	5	DA/ YES
	622-317	Konzistencija/ consistency	28	8	DA/ YES
Dimljena rebra Smoked ribs	472-549	Boja/ color	11	25	NE/ NO
	724-405	Miris/ odor	17	19	NE/ NO
	274-824	Okus/ taste	31	5	DA/ YES
	402-127	Konzistencija/ consistency	19	17	NE/ NO
Slanina Bacon	321-562	Boja/ color	2	34	NE/ NO
	320-405	Miris/ odor	12	24	NE/ NO
	319-842	Okus/ taste	36	0	DA/ YES
	327-714	Konzistencija/ consistency	28	8	DA/ YES

vu razlike u ta dva senzorska svojstva.

Zaključak

Značajna razlika u fizikalno-kemijskim svojstvima autohtonih mesnih proizvoda između proizvodnih domaćinstava određena je samo za udio natrijevog klorida u slavonskim kobasicama, domaćoj salami i dimljenoj šunki te za udio ukupnih bjelančevina i bjelančevina mesa u slavonskim kobasicama, dok su ostala svojstva bila ujednačena. Uočen je visoki stupanj povezanosti fizikal-

no-kemijskih parametara sa senzorskim svojstvima gotovih proizvoda, a najveća varijabilnost svojstava određena je u slavonskoj kobasici. Utvrđene razlike pojedinih senzorskih svojstava između proizvoda iste vrste podrijetlom iz različitih domaćinstava, rezultat su manjih razlika u recepturi i procesnim uvjetima kao što su količina dodanih začina i soli te, u skladu s preferencijama pojedinog domaćinstva, trajanje tehnoloških operacija dimljenja i zrenja. Proizvodnja autohtonih mesnih pro-

izvoda u istom vremenskom razdoblju, primjenom istih tradicionalnih receptura i tehnologija proizvodnje, unatoč manjim odstupanjima u procesnim uvjetima primijenjenim u pojedinom domaćinstvu, rezultira proizvodima ujednačenih fizikalno-kemijskih i senzorskih svojstava.

Literatura

Anonimno (2012): Pravilnik o mesnim proizvodima NN 131/2012.
Comi, G., R. Urso, L. Iacumin, K.P. Rantsiou, P. Cattaneo, C. Cantoni, L. Coccolin

Variability of physico-chemical and sensory characteristics of autochthonous meat products between producer households

Summary

The aim of this study was to determine the physico-chemical and sensory properties of autochthonous meat products that are produced in most Croatian households and examine their variability in production using the same traditional recipe and production technology in the same period by the two manufacturers. Processing procedures were carried out on two households and on each one out of four animals there were produced six types of meat products from the group of fermented sausages ($n=24$) and cured meat products ($n=24$). Statistically significant difference ($p<0.005$) among manufacturers was found only for the share of sodium chloride in Slavonian sausage, homemade sausage and smoked ham, and the share of total protein and meat proteins in Slavonian sausage, while the other parameters were equal. The high level of correlation between physico-chemical parameters and sensory properties of the products were determined with greatest variability of properties in the Slavonian sausage. The differences found in the individual sensory properties between products of the same type originating from different households are the result of minor differences in the recipe and process conditions such as the amount of added spices and salt, according to the preferences of the individual household, as well as of the duration of technological operations of smoking and ripening. Balancing the recipe and traditional production technology in different households resulted in lower variability of physico-chemical and sensory characteristics of autochthonous meat products.

Keywords: physico-chemical properties, sensory properties, autochthonous meat products, household production

Variabilität der physikalisch-chemischen und sensorischen Eigenschaften der autochthonen Fleischerzeugnisse zwischen den Herstellungshaushalten

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war, physikalisch-chemische und sensorische Eigenschaften der autochthonen Fleischerzeugnisse zu bestimmen, die meistens in den Haushalten der Republik Kroatien hergestellt werden, sowie ihre Variabilität bei der Herstellung durch die Anwendung von gleichen traditionellen Rezepturen und Technologien, in derselben Zeitspanne seitens zweier Hersteller, festzustellen. Technologische Herstellungsverfahren wurden in zwei Haushalten durchgeführt, und in jedem Haushalt mit vier Stücken wurden je sechs Sorten von Fleischerzeugnissen aus der Gruppe der Dauerwürste ($n=24$) und der Raucherzeugnisse ($n=24$) hergestellt. Der statistisch bedeutende Unterschied ($p<0,005$) unter den Herstellern wurde nur für den Anteil von NaCl in slawonischen Würsten (slawonska kobasica), einheimischen Würsten (domaća salama) und geräuchertem Schinken (dimljena šunka), sowie für den Anteil der gesamten Eiweißstoffe und Fleischweißstoffe bei slawonischer Wurst festgestellt, während andere Parameter angelegentlich waren. Es wurde ein hoher Grad der Verbundenheit von physikalisch-chemischen Parametern mit sensorischen Eigenschaften der Produkte beobachtet. Die größte Variabilität der Eigenschaften wurde bei slawonischer Wurst beobachtet. Die festgestellten Unterschiede einzelner sensorischer Eigenschaften zwischen den Produkten gleicher Art, hergestellt in verschiedenen Haushalten, sind das Resultat kleinerer Unterschiede in der Rezeptur und in den Herstellungsbedingungen, wie z.B. die zugefügten Salzmenge und Gewürzsort, sowie im Einklang mit den Präferenzen der einzelnen Haushalte, die Dauer der technologischen Operationen des Räucherns und des Reifens. Der Ausgleich der Rezeptur und der traditionellen Herstellungstechnologie in verschiedenen Haushalten resultierte mit einer kleineren Variabilität der physikalisch-chemischen und sensorischen Eigenschaften der autochthonen Fleischerzeugnisse.

Schlüsselwörter: physikalisch-chemische Eigenschaften, sensorische Eigenschaften, autochthone Fleischerzeugnisse, Herstellungshaushalte

Variabilità delle caratteristiche fisico-chimiche e organolettiche dei prodotti tipici a base di carne tra le aziende agroalimentari a conduzione familiare

Sommario

Lo scopo del lavoro consiste nell'individuare le caratteristiche fisico-chimiche e organolettiche dei prodotti di carne più frequentemente prodotti dalle aziende agroalimentari a conduzione familiare della Repubblica di Croazia, e nell'esaminare la variabilità in sede di produzione con l'adozione delle medesime ricette tradizionali e delle tecnologie di produzione, nel medesimo periodo di tempo e da parte di due differenti produttori. I procedimenti tecnologici di produzione esaminati hanno interessato due distinte aziende agroalimentari a conduzione familiare, in ciascuna delle quali sono stati prodotti sei tipi di salumi del gruppo salami insaccati ($n=24$) e salumi stagionati ($n=24$) da quattro capi di bestiame differenti. Tra i produttori esaminati, l'unica differenza statisticamente rilevante è stata evidenziata in ordine alla percentuale di cloruro di sodio nella salsiccia della Slavonia, del salame caseificio e del prosciutto affumicato, oltre che in ordine alla percentuale di proteine totali e di proteine della carne nella salsiccia della Slavonia. Le differenze accertate a livello di singole caratteristiche organolettiche tra prodotti del medesimo tipo, ma originari di differenti aziende agroalimentari, sono il risultato di piccoli scostamenti a livello delle ricette e delle condizioni di produzione, quali la quantità aggiunta di spezie e sale e, in sintonia con le preferenze di ogni singola azienda agroalimentare a conduzione familiare, la durata delle operazioni tecnologiche di affumicatura e stagionatura. Uniformando le ricette e le tradizionali tecnologie di produzione in differenti aziende agroalimentari a conduzione familiare, s'è ottenuta una minore variabilità delle caratteristiche fisico-chimiche e organolettiche dei prodotti di carne autoctoni esaminati.

Parole chiave: caratteristiche fisico-chimiche, caratteristiche organolettiche, prodotti di carne autoctoni, aziende agroalimentari a conduzione familiare

(2005): Characterization of naturally fermented sausages produced in the North East of Italy. Meat Sci. 69, 381-392.

Ferreira V., J. Barbosa, J. Silva, S. Vendelino, A. Mota, F. Silva, M. João Monteiro, T. Hogg, P. Gibbs, P. Teixeira (2007): Chemical

and microbiological characterization of "Salpicão de Vinhais" and "Chourico de Vinhais": Traditional dry sausages produced in the

North of Portugal. Food Microbiol. 24(6), 618-623.

Frece, J., K. Markov, D. Kovačević (2010a): Određivanje autohtone mikrobrne populacije i mikotoksina te karakterizacija potencijalnih starter kultura u slavonskom kulenu. Meso 12(2), 92-98.

Frece, J., P. Pleadin, K. Markov, N. Perš, V. Dukić, D. Čvek, F. Delaš (2010b): Mikrobrna populacija, kemijski sastav i mikotoksini u kobasicama s područja Varaždinske županije. Vet. stanica 41(3), 189-198.

Heymann, H., H.T. Lawless (2010): Sensory Evaluation of Food, Principles and practices, Springer, New York.

International Organization for Standardization (1993): ISO 8586-1:1993 standard. Sensory analysis – General guidance for the selection, training and monitoring of assessors- Part 1: Selected assessors.

International Organization for Standardization (1997): ISO 1442:1997 standard. Meat and meat products – Determination of moisture content.

International Organization for Standardization (1998): ISO 936:1998 standard. Meat and meat products – Determination of total ash.

International Organization for Standardization (1999): HRN ISO 3496:1999 standard. Meso i mesni proizvodi – Određivanje količine hidroskopolina.

International Organization for Standardization (1999): HRN ISO 1443:1999 standard. Meso i mesni proizvodi – Određivanje ukupne količine masti.

International Organization for Standardization (1999): HRN ISO 937:1999 standard. Meso i mesni proizvodi – Određivanje količine dušika.

International Organization for Standardization (2003): ISO 13299:2003 standard. Sensory analysis – Methodology – General guidance for establishing a sensory profile.

International Organization for Standardization (2004): ISO 4120:2004 standard. Sensory analysis – Methodology – Triangle test.

International Organization for Standardization (2005): ISO 5495:2005 standard. Sensory analysis – Methodology – Paired comparison test.

International Organization for Standardization (2005): ISO 6658:2005 standard. Sensory analysis – Methodology – General

guidance.

International Organization for Standardization (2006): ISO 5496:2006 standard. Sensory analysis – Methodology – Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours.

International Organization for Standardization (2006): ISO 8587:2006 standard. Sensory analysis – Methodology – Ranking.

International Organization for Standardization (2007): ISO 8589:2007 standard. Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms.

International Organization for Standardization (2008): ISO 5492:2008 standard. Sensory analysis – Vocabulary.

International Organization for Standardization (2011): ISO 3972:2011 standard. Sensory analysis – Methodology – Method of investigating sensitivity of taste.

Incze K. (2007): European products. In: Toldrá, F. (ed) Handbook of fermented meat and poultry. Blackwell Publishing, 307-318.

Karolyi, D. (2002): Kakvoća buta švedskog landrasa u tehnologiji istarskog pršuta. Magistarski rad. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Karolyi, D. (2011): Fizikalno-kemijska, higijenska i organoleptička karakterizacija slavonskog kulena. Meso 13 (6), 423-429.

Kovačević, D. (2001): Kemija i tehnologija mesa i ribe, Sveučilište J. J. Strossmayera, Prehrambeno tehnološki fakultet, Grafika Osijek.

Kovačević, D., K. Suman, D. Šubarić, K. Mastanjević, S. Vidaček (2009): Investigation of homogeneity and physicochemical characterisation of the Homemade Slavonian Sausage. Meso 9(6), 338-344.

Kovačević, D., K. Mastanjević, D. Šubarić, I. Jerković, P. Marjanović (2010): Physico-chemical, colour and textural properties of Croatian traditional dry sausage (Slavonian Kulen). Meso 12(5), 270-275.

Kovačević, D., K. Suman, L. Lenart, J. Frece, K. Mastanjević, D. Šubarić (2011): Smanjenje udjela soli u domaćoj slavonskoj kobasici: utjecaj na sastav, fizikalno-kemijska svojstva, boju, teksturu, senzorska svojstva i zdravstvenu ispravnost. Meso 13(4), 244-249.

Kozačinski, L., M. Hadžiosmanović, Ž. Cvrtla Fleck, N. Zdolec, I. Filipović, Z. Kozarić (2008): Kakvoća trajnih kobasica i češnjovi iz individualnih domaćinstava. Meso 10(1), 45-52.

Leistner, L., W. Rödel (1975): The significance of water activity for microorganisms in meats. In: Duckworth, R.B., (eds.), Water Relation in Foods. Academic Press, London, 309-323.

Lorenzo, J.M., Michinel, M., Lopez, M., Carballo, J. (2000): Biochemical characteristics of two spanish traditional dry-cured sausages varieties «Androlla» and «Botillo». J. Food Compos. Anal. 13, 809-817.

Majić, S., I. Filipović (2006): Greške kobasica. Meso 8, 6-8.

Ockreman, H.W., L. Basu (2007): Production and consumption of fermented meat products. In F. Toldrá (Ed.), Handbook of fermented meat and poultry Iowa, USA: Blackwell Publishing, 9-15.

Pavičić, Ž. (2004): Domaće kobasice od izrade do jela. Gospodarski list, Zagreb.

Pavičić, Ž. (1997): Kolinje i mesni specijaliteti. Gospodarski list, Zagreb.

Pavičić, Ž., M. Ostović (2008): Proizvodnja kobasica u kućanstvu za vlastite potrebe. Meso 10(5) 369-373.

Perry, S. M., C. G. Reavis (2003): Home sausage making. Storey Book, North Adams.

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

Senčić, D. (2009): Slavonska šunka-autohtoni hrvatski proizvod. Poljoprivredni fakultet, Osijek.

Senčić, D., M. Škrivanko, D. Kovačević, D. Samac, J. Novoselec (2010): Fizikalno-kemijska i senzorska svojstva slavonske šunke. Meso 12(2) 88-91.

Stahnek, 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.

Trajković, J., M. Mirić, J. Baras, S. Šiler (1983): Analize životnih namirnica, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd.

Wirth, F. (1986): Zur Technologie bei rohen Fleischerzeugnissen. Fleischwirtschaft 66, 531-536.

Dostavljeno: 2.4.2013.
Prihvaćeno: 20.4.2013. ■