

Čimbenici i pokazatelji kvalitete suhих slavonskih šunki

Đuro Senčić¹, Danijela Samac^{1*}

Sažetak

Čimbenici kvalitete slavonskih suhих šunki mogu se podijeliti na: čimbenike kvalitete butova, kao sirovine (genotip svinja, spol, tehnologija tova svinja, postupak sa svinjama prije klanja) i čimbenike tehnologije prerade butova (obrada butova, soljenje, sušenje, zrenje). Pokazatelji kvalitete suhих slavonskih šunki su: senzorna svojstva (vanjski izgled, izgled presjeka, konzistencija, miris, okus) i fizikalno-kemijska svojstva (pH, aw, sadržaj NaCl, boja, osnovni kemijski sastav, aminokiselinski sastav, masno-kiselinski sastav i druge).

Ključne riječi: pokazatelji kvalitete, čimbenici kvalitete, slavonska šunka

Uvod

Slavonska šunka pripada skupini suhих šunki. Ime joj dolazi od njemačke riječi Schinken (šunka), a ime pršut od talijanske riječi prosciutto (lat. Prosciquire – osušiti). Poznate svjetske suhe šunke su njemačke: Schwarzwald schinken (švarcvaldska šunka), Westfälischer schinken i Katenschinken (njemačke hladno dimljene), a od pršuta Iberijski pršut (španjolski), Serrano pršut (španjolski), Parmski pršut (talijanski), San Danielle pršut (talijanski) i Bayonne pršut (francuski). Domaći zaštićeni pršuti su: Krčki, Dalmatinski, Drniški i Istarski.

Cilj ovoga rada je ukazati na čimbenike i pokazatelje kvalitete suhe slavonske šunke koja, još uvijek, nije zaštićena niti na nacionalnoj, a niti na europskoj razini. Proizvodi se od butova svinja različitih genotipova, a najčešće od butova crnih slavonskih svinja i različitih križanaca mesnih pasmina.

Čimbenici kvalitete suhих šunki

Čimbenici kvalitete šunki mogu se podijeliti na: čimbenike kvalitete butova, kao sirovine i čimbenike tehnologije prerade butova.

Čimbenici kvalitete svinjskih butova su: a) genotip svinja, b) spol, c) tehnologija tova svinja, tjelesna masa i dob svinja, način držanja svinja, uvjeti smještaja, hranidba svinja i postupak sa svinjama prije klanja.

Čimbenici tehnologije prerade svinjskih butova su: a) primarna obrada i hlađenje butova, soljenje butova, dimljenje-sušenje butova i zrenje šunki.

Genotip svinja primarno utječe na kvalitetu svinjskih butova, odnosno šunki. Najčešće pasmine za proizvodnju šunki su veliki jorkšir, švedski landras, durok i crna slavonska svinja te njihovi različiti križanci (hibridi). Veliki jorkšir je stres reziz-

¹ Prof. dr. sc. Đuro Senčić; izv. prof. dr. sc. Danijela Samac; Sveučilište J. J. Strossmayera, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Zavod za animalnu proizvodnju i biotehnologiju, Osijek, Hrvatska

*autor za korespondenciju: dsamac@fazos.hr

stentna pasmina (Senčić i sur., 1988.) što je važno u proizvodnji suhomesnatih proizvoda jer meso takvih svinja nije sklono BMV-sindromu (blijedo, mekano, vodnjikavo). Švedski landras je mesnata pasmina, ali ne ekstramesnata, poput pietrena i belgijskog landrasa, koji nisu pogodni za proizvodnju šunki, iako imaju izražene butove (Senčić i sur., 2005.a). Njihovo meso je lošije kvalitete, s velikim kalom pri sušenju. Durok je pasmina s visokim sadržajem intramuskularne masti, koja povoljno utječe na konzistenciju, sočnost i aromu šunki. Prevelik udjel IMM-a (intramuskularne masti) također nije dobar jer nije po ukusu nekih potrošača. Crna slavonska svinja ima slabije razvijene i masnije butove, ali je meso intenzivnije crvene boje, prožeto mašču i s izvrsnim mirisom i okusom mesa, odnosno šunki.

Za proizvodnju šunki najpogodniji su se pokazali križanci između velikog jorkšira, švedskog landrasa i duroka kao nerastovske (terminalne) pasmine. Senčić i sur. (2018.a) istraživali su fizikalno-kemijska i senzorna svojstva šunki od crnih slavonskih svinja i križanaca između velikog jorkšira, švedskog landrasa i duroka. Šunke oba genotipa imale su vrlo dobru kvalitetu. Izgled presjeka šunki bio je bolji kod šunki od križanaca s durokom, zbog manjeg potkožnog i međumišićnog masnog tkiva.

Spol svinja značajno utječe na kvalitetu butova, a time i na kvalitetu šunki. Correa (2006.); Renaudeau i Mourot (2007.); Bertić (2012.) i Dokmanović (2012.), potvrdili su da nazimice daju više mesa i manje masti, dok muški kastrati daju više masti te imaju manji udio mišićnog tkiva u polovicama. Nazimice daju mesnatije butove, od muških kastrata, ali više kaliraju tijekom prerade. Kastrati, pak, imaju deblji sloj potkožnog masnog tkiva i veću mramoriranost butova, odnosno šunki od nazimi-

ca. Nekastrirana muška grla daju butove, odnosno šunke s neugodnim mirisom.

Tjelesna masa i dob svinja međusobno su povezani, a značajno utječu ne samo na kemijski sastav mesa, nego i na njegovu enzimatsku aktivnost, tj. „zrelost“ mesa za preradu u trajne suhomesnate proizvode, pa tako i u šunki. Povećanje završne tjelesne mase i dobi svinja utječe na povećane udjele intramuskularne masti (Lawrie i sur., 1963.; Shuler i sur., 1970.; Malmfors i sur., 1978.; Čandek-Potokar i sur., 1998.; Lukić i sur., 2010.). Enzimatska aktivnost u butovima lakih (90-110 kg) i teških (150-160 kg) svinja značajno se razlikuje. U butovima teških svinja viša je aktivnost peptidaza i lipaza, a manja aktivnost proteinaza. U butovima lakih svinja niža je, pak, aktivnost peptidaza, a viša aktivnost katepsina B i katepsina B+L (intenzivnija proteoliza, a posljedično meka konzistencija mesa, pojava kristala tirozin i slabiji okus). S povećanjem tjelesne mase svinja smanjuje se pojava BMV-mesa. Teži butovi imaju manji gubitak tjelesne mase tijekom prerade (manji kalo). Utjecaj tjelesne mase svinja na udjel mesa buta i neke druge klaoničke pokazatelje, vidljiv je iz tablice 1.

Senčić i sur. (2015.) istraživali su utjecaj tjelesnih masa crnih slavonskih svinja (130 kg i 180 kg) na kvalitetu slavonskih šunki. Teže svinje, u odnosu na one lakše, daju masnije šunke, sa značajno ($p < 0,01$) debljim potkožnim masnim tkivom (3,10 cm : 1,84 cm), s mesom intenzivnije crvene boje (CIE $a^* = 19,02 : 20,44$), s više sirovih masti (13,80 % : 7,67 %), a s manje sirovih proteina (25,83 % : 29,20%) i pepela (8,54 % : 12,46 %). Senzorna svojstva šunki (čvrstoća, okus) od težih svinja nešto su bolja u odnosu na ista od šunki lakših svinja. Zbog veće količine subkutane, intermuskularne i intramuskularne masti u šunkama od težih svinja (180 kg), a

Tablica 1. Kvaliteta polovica svinja različitih završnih tjelesnih masa (Senčić i sur., 2005.a)

Table 1 Quality of pig carcass of different final body weights (Senčić et al., 2005a.)

| Pokazatelji Indicators | Tjelesna masa svinja, kg Body mass of pigs, kg | | | | | |
|---------------------------------|---|----------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | 90,30 (1) | 100,40 (2) | 110,30 (3) | 120,50 (4) | 130,20 (5) |
| Randman, % | \bar{x} | 77,00* ⁵ | 78,00* ⁵ | 78,50 | 79,00 | 80,50* ^{1,2} |
| Randman, % | s | 3,98 | 3,78 | 3,39 | 3,07 | 3,05 |
| Udjel mesa buta, % | \bar{x} | 21,27** ^{3,4,5} | 21,98* ^{3,4**5} | 20,19** ^{1*2} | 20,08* ² | 19,68** ^{1,2} |
| The proportion of thigh meat, % | s | 1,10 | 1,07 | 1,15 | 1,20 | 1,15 |
| Mesnatost polovica, % | \bar{x} | 58,13** ^{2,3,4,5} | 57,73** ^{1,3,4,5} | 55,36** ^{1,2} | 54,93** ^{1,2} | 53,80** ^{1,2} |
| Meatiness of carcass, % | s | 2,53 | 2,60 | 2,65 | 2,60 | 2,50 |

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

imajući u vidu i veću učinkovitost tova svinja, opravdano je toviti crne slavonske svinje do manjih tjelesnih masa (130 kg), kada su šunke s manje masnog tkiva, s manje intramuskularne masti, s više sirovih proteina u mesu šunki, a s dobrim senzoričkim svojstvima. Crne slavonske svinje s tim tjelesnim masama zbog sporijeg rasta u odnosu na svinje mesnih pasmina, imaju veću dob i „zrelo meso“ za preradu.

Način držanja svinja značajno utječe na udjel buta u polovicama i kompoziciju buta, pa onda i šunki. U tablici 2. prikazane su značajke trupa crnih slavonskih svinja iz zatvorenog i otvorenog sustava držanja.

Vidljivo je da su crne slavonske svinje iz otvorenog sustava, u odnosu na one iz zatvorenog sustava držanja, imale značajno veći ($p < 0,05$) udjel butova i vrlo značajno veći ($p < 0,01$) udjel mišićnog tkiva u polovicama. Kako držanje svinja u poluotvorenom i otvorenom sustavu utječe na kvalitetu šunki od crnih slavonskih svinja, istraživali su Senčić i sur. (2012.). Svinje obje skupine tovljene su do 130 kg tjelesne mase. Šunke svinja iz otvorenog sustava u odnosu na šunke svinja iz poluotvorenog sustava imale su značajno veću „L“ vrijednost (39,50 : 35,30) i „a“ vrijednost (20,00 : 17,50) za boju, veći sadržaj sirovih masti (12,10 : 10,00), veću ocjenu za izgled presjeka (6,50 : 5,00), miris (9,00 : 8,50) i okus (14,50 : 14,00). Nisu utvrđene značajne razlike između šunki iz otvorenog i poluotvorenog sustava s obzirom na pH mesa (5,70 : 5,65), „b“ vrijednost za boju (6,50 : 6,45), a_w (0,86 : 0,85), sadržaj soli (6,00 % : 5,95 %), vodu (52,30 % : 54,00 %), sirove proteine (27,70 % : 27,50 %) i pepel (8,00 % : 8,50 %), te ocjenu vanjskog izgleda (6,65 % : 6,50 %) i čvrsto-

će (8,00 : 8,00).

Senčić i sur. (2012.) istraživali su utjecaj razine proteina u krmnim smjesama na kvalitetu butova i šunki od crnih slavonskih svinja. Svinje su tovljene do 130 kg tjelesne mase s krmnim smjesama s nižom razinom proteina (12 % i 10 %) – skupina A i s višom razinom proteina (14 % i 12 %) – skupina B. Šunke svinja skupine B imale su tanje potkožno masno tkivo (3,10 cm : 3,80 cm), a manji stupanj svjetloće L^* (35,30 : 39,50) mesa, i manji sadržaj masti u mesu (10,00 % : 12,00 %), dok u pogledu pH, a_w vrijednosti, CIE a^+ i CIE b^* vrijednosti, sadržaja vode i pepela nisu utvrđene značajne razlike između skupina. Šunke svinja B skupine imale su veću ocjenu za izgled presjeka (5,00 : 4,90) i čvrstoću (8,50 : 8,00), dok u pogledu vanjskog izgleda, mirisa i okusa nisu utvrđene značajne razlike između skupina. Šunke svinja obje skupine imale su visoku ocjenu za miris (8,45 : 8,50) i okus (14,00 : 14,00).

Uvjeti smještaja svinja u tovu bitno utječu i na kvalitetu butova. Sustav držanja značajno utječe na kvalitetu svinjskoga mesa (Gentry i sur., 2004.; Bee i sur., 2004.; Lebret i sur., 2006.; Butko i sur., 2007.; Senčić i sur., 2007. i 2011.), a time i na kvalitetu šunki. Optimalna temperatura u tovu svinja držanih na stelji je 12 - 15 °C, držanih na polurešetkastom podu 15 - 19 °C, a držanih na rešetkastom podu 16 - 22 °C. Optimalna relativna vlažnost zraka u tovilištu je 60 - 80 %, a brzina strujanja zraka 0,05 - 0,3 m/sec. U zraku može biti maksimalno 3,5 vol.% CO_2 , 0,1 vol.% NH_3 i 0,01 vol.% H_2S . Osvijetljenost tovilišta treba biti 30 - 60 luksa, a omjer površine prozora i poda 1 : 25. U boksu treba biti najviše 15 tovljenika.

Tablica 2. Značajke kvalitete polovica crnih slavonskih svinja iz zatvorenog i otvorenog sustava držanja (Senčić i sur., 2005.b)

Table 2 Characteristics of the quality of half of the Slavonian pigs from closed and open housing systems (Senčić et al., 2005b)

| Pokazatelji Indicators | | Zatvoreni sustav Indoor system | Otvoreni sustav Outdoor system |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Tjelesna masa, g Body mass, g | \bar{x} | 135,00 | 135,60 |
| | s | 4,50 | 4,45 |
| Masa hladnih polovica, kg Mass of cold carcass, kg | \bar{x} | 54,45 | 55,29 |
| | s | 1,86 | 1,58 |
| But, % Thigh, % | \bar{x} | 22,70* | 24,16 |
| | s | 1,50 | 1,49 |
| Mišićno tkivo, % Muscle tissue, % | \bar{x} | 38,50** | 41,00 |
| | s | 2,30 | 2,37 |

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Hranidba svinja za proizvodnju butova vrlo je važna. Tov svinja mesnih pasmina je do 160 (165) kg tjelesne mase. Masne pasmine se tove do manjih tjelesnih masa jer sporije rastu, tako da je meso „zrelo“ i pri manjim tjelesnim masama jer su starije pri istoj tjelesnoj masi od mesnih pasmina. U hranidbi svinja mesnih pasmina koriste se tri vrste krmnih smjesa:

- s 16 % sirovih proteina do 80 kg tjelesne mase
- s 15 % sirovih proteina od 80 - 120 kg tjelesne mase i
- s 12 % sirovih proteina od 120 - 160 kg tjelesne mase.

Krmne smjese trebaju imati oko 12,80 MJME/kg (Senčić, 2013.). Riblje brašno u krmnim smjesama može se koristiti do 80 kg tjelesne mase zbog neugodnog mirisa koji daje prerađevinama. Žitarice su u obroku s minimalno 45 % do 80 kg tjelesne mase, a 55 % iznad toga. Previše kukuruza u krmnim smjesama, i općenito, u obroku, smanjuje čvrstoću masnog tkiva u šunkama. Ječam povoljno djeluje na čvrstoću masnog tkiva u zadnjoj fazi tova.

Postupak sa svinjama prije klanja bitno utječe na kvalitetu butova. Sa svinjama treba blago postupati tijekom utovara, transporta u stočnom depou prije klanja, jer pojava stresa nepovoljno utječe na kvalitetu mesa, pa i na prerađevine (Senčić i Samac, 2018.). Svinje koje su sklone stresu (MHS-genotipovi), poput pietrena i belgijskog landrasa, nisu pogodne za proizvodnju slavonske šunke i pršuta.

Čimbenici tehnologije prerade butova

U čimbenike tehnologije prerade butova spada: primarna obrada i hlađenje butova, soljenje butova, dimljenje (sušenje) butova i zrenje šunke.

Primarna obrada butova provodi se tako da se vadi križna kost (os sacrum) i zdjelične kosti (bočna, sjedna i preponska). Dio hrskavice i kosti sjedne kosti ostaje. Donji rub buta treba zaobliti oko 6 cm od glavice bedrene kosti.

Soljenje butova obavlja se na temperaturi od 8 -10 °C i relativnoj vlažnosti zraka od 85 %. Kuhinjska sol se ručno utrljava u količini 6 - 8 % mase buta (0,6 - 0,8 % / 10 kg buta). Usoljavanje traje 30 dana na temperaturi oko 6 °C. Nedovoljno soli ima za posljedicu umnažanje mikroorganizama (kvarenje šunki) i veću aktivnost enzima katepsina B (mekane šunke). Previše soli u butu (šunki) inhi-

bira aktivnost katepsina i aminopeptidaza i maskira svaki drugi okus šunki.

Dimljenje (sušenje) šunki provodi se s dimom od tvrdoga i zdravog drveta ili drvene strugotine jasena, bukve, graba ili hrasta. Drvo četinjača nije dobro jer daje šunkama okus terpentina. Dim drveta ima oko 200 sastojaka (organske kiseline, alkoholi, aldehidi, ketoni, fenoli i dr.). Kancerogeni sastojci su aromatski ugljikovodici (benzpiren i dibenzantracen te katrani). Kvaliteta dima je lošija ukoliko je temperatura sagorijevanja viša od 200 do 300 °C. Formaldehid iz dima djeluje konzervirajuće, fenoli daju specifičan miris i okus mesa šunki. Smole daju sjaj mesu, ali pogoršavaju senzorna svojstva mesa. Dim smanjuje vlagu i povećava osmotski tlak u mesu (više soli). Aktivitet vode (a_w) postepeno opada na 0,8 do 0,9 (Girard, 1992.). Rast većine bakterija je inhibiran kada je a_w manji od 0,91 (Cory, 1993.). Limitirajući a_w za kvasce je 0,85-0,88, a za plijesnije 0,80 -0,95. Dimljenje treba biti hladnim postupkom (16 - 22 °C). Drvo treba tinjati, a ne gorjeti! Dimljenje traje oko 60 dana. Može biti u klasičnim pušnicama tj. u otvorenim ložištima ili uz pomoć dimnih generatora. Tipovi dimnih generatora su: generatori sa zagrijanom pločom, frikcion generator i generatori na temelju fluidizacije.

Zrenje šunki provodi se u posebnim komorama pri temperaturi zraka 15° C i relativnoj vlažnosti zraka od 75 %. Zrenje šunki traje oko 120 dana (4 mjeseca). Provjetravanje prostora za zrenje šunki je noću i ujutro. Pri većoj relativnoj vlažnosti zraka (85 - 95 %) razviju se bijela plijesan koja je nepoželjna, a pri nižoj vlažnosti zraka razvija se siva plijesan (rod *Penicillium*). Tijekom zrenja odvija se razgradnja proteina i lipida djelovanjem vlastitih enzima šunke (kalpaini, katepsini). Proteolizom nastaju polipeptidi, peptidi i slobodne aminokiseline. Proteoliza je intenzivnija u šunkama s manje soli (Martin, i sur., 1998.). Pri dužem zrenju veći je sadržaj peptida i slobodnih aminokiselina. Različite suhe šunke imaju različit aminokiselinski profil. Suhe šunke su koncentrirani izvor esencijalnih aminokiselina. Razgradnjom masti (lipida), tj. lipolizom nastaju trigliceridi, fosfolipidi, slobodne masne kiseline i produkti njihovih reakcija. Produkti razgradnje proteina i lipida daju specifičan miris i okus šunki. Slobodne aminokiseline mogu se razgraditi do aldehida, ketona i alkohola koji daju aromu šunki. Najvažniji hlapivi spojevi arome su: metil aldehid, etilni esteri, alkoholi (1-propanol, 2-butanol).

Oksidacijom i daljnjim reakcijama masnih kiselina nastaju različite hlapive tvari koje daju tipičnu aromu proizvodu. Oksidacijom masti (lipida) nastaju nepoželjni peroksidi. Na brzinu oksidacije utječe svjetlo, pretjerano soljenje, temperatura, vlažnost zraka i dehidracija.

Pokazatelji kvalitete slavonske šunke

Pokazatelji kvalitete slavonske suhe šunke, prema Senčić (2009.), mogu se podijeliti na:

1. Senzorna svojstva (vanjski izgled, izgled presjeka, miris, konzistencija, okus).
2. Fizikalno-kemijska, tj. objektivno mjerljiva svojstva (pH mesa šunki, aktivnost vode (a_w), sadržaj NaCl, sadržaj vlage, sadržaj proteina i masti, sadržaj aminokiselina, masno-kiselinski intramuskularne masti IMM-a, indeks proteolize-IP, sadržaj kolesterola, gubitak mase-kalo).

Vanjski izgled treba biti takav da je šunka polukružno zaobljena, tako da je donji rub za oko 6 cm od glavice bedrene kosti, bez rasjekotina i rupa, bez nabora i dlaka. Koža šunke mora biti čvrsta, suha, svjetlo do tamnije smeđe boje, bez naslaga plijesni.

Presjek šunke treba imati ujednačenu boju i strukturu, bez pretjerano debelog potkožnog masnog tkiva. Muški kastrati daju šunke s debljim slojem potkožnog masnog tkiva i bolju mramoriranost mesa od nazimica. Poželjna je blaga mramoriranost mišićnog tkiva (bolja senzorna svojstva). Boja mesa treba biti od svijetlo do tamnije crvene boje. Boja masnog tkiva treba biti bijela, a ne žuta (peroksidacija masti). Smeđa boja mesa povezana je s dehidracijom (methmioglobin) mišićnog tkiva.

Svjetla boja mesa moguća je i zbog prerade BMV-butova kao posljedice stresa prije klanja, nedovoljnog dimljenja, zbog manje količine mioglobina u mesu ili oksidacije mioglobina u oksimoglobin. Talozni kristali tirozina (precipitacija) javlja se kod dužeg zrenja šunki i intenzivnije proteolize, dužeg skladištenja šunki ili smrzavanja butova prije prerade u šunke.

Miris mora biti specifičan za vrstu šunke i ugodan. Čimbenici mirisa su način prerade butova i genotip svinja (enzimatski sastav mesa). Meso križanaca s belgijskim landrasom ima nisku razinu egzopeptida i ne stvara prekursora karakterističnog mirisa i okusa. Enzimatska aktivnost u butovima (šunkama) ovisna je i o tjelesnoj masi svinja. Butovi teških svinja imaju višu razinu pepti-

daza, a manju aktivnost proteinaza. Butovi lakih svinja imaju, pak, nižu peptidaznu aktivnost, a više katepsina B i katepsina B+L. Visoka aktivnost katepsina B, uz nisku razinu soli, pojačava proteolizu, a posljedica može biti mekoća mesa šunki i stvaranje kristala tirozina na površini. Šunke ne smiju imati miris na ribu, dim amonijak, urin i dr.

Konzistencija (čvrstoća) mora biti ujednačena, ni premekana, ni pretvrda. Površinski dio ne smije biti presuh (dehidriran), a sredina vlažna. Tekstura šunki tijekom zrenja postaje mekša. Meka konzistencija mesa šunki povezana je s visokom aktivnosti katepsina i niskom slanosti šunki.

Okus šunki treba biti ugodan, ni preslan, niti nedovoljno slan (4 – 6 % soli). Slanost šunki ovisi i o dužini sušenja i zrenja šunki. „Metalni“ okus i meka tekstura javljaju se tijekom dužeg zrenja (skladištenja) šunki i razgradnje bjelancevina do dušičnih spojeva male molekularne mase. „Užegli“ okus javlja se kod šunki koje zriju u neprikladnim prostorima (visoke temperature i vlaga zraka, svjetlo, slabo strujanje zraka).

Vrijednost pH mesa šunki raste od soljenja do zrenja, kao posljedica enzimske razgradnje spojeva u šunki, naročito proteina. Nепroteinski sastojci šunke imaju alkalnu elektrokemijsku reakciju. Pri spominjanju pH mesa šunki bitno je istaknuti u kojem je mišiću pH vrijednost određivana i koja je starost šunke (pršut). Tako je, npr., pH vrijednost srijemske šunke stare 12 mjeseci 6,45 – 6,65 (Vuković i sur., 2005.). Martin i sur. (1999.) navode pH za m. biceps femoris iberijskog pršuta starog 29 mjeseci od 5,94. Za istarski pršut star 18 mjeseci i m. semimembranaceus, Karolyi i sur. (2000.) navode pH od 6,13. Senčić i sur. (2015.) navode pH vrijednost mesa šunki od 5,58 – 5,60, ovisno o težini butova, tj šunki.

Boja mesa šunki crnih slavonskih svinja u CIE – $L^*a^*b^*$ sustavu bila je prosječno za poluotvoreni sustav držanja svinja za L^* 35,30, za a^* 17,50, a za b^* 6,50. Za otvoreni sustav držanja L^* je bio 39,50, a^* 20,00, a za b^* 6,45.

Aktivnost vode (a_w) je količina vode dostupna za kemijske reakcije, a kreće se od 0 do 1. Svježe meso ima a_w oko 0,99. Aktivnost vode sušenjem opada do 0,8 ili 0,9 (Girard, 1992.). Rast većine bakterija je inhibiran kad je $a_w < 0,91$ (Corry, 1973.).

Sadržaj NaCl raste sa starenjem šunki jer se smanjuje udio vode. Sadržaj vode u srijemskoj šunki je 4,9 – 6,3 % (Vuković i sur., 2005.), a u slavons-

skoj šunki od 5,95 % (Senčić i sur., 2012.) do 11,63 %.

Sadržaj vode varira, ovisno o težini šunke, tehnologiji prerade, načinu obrade butova i drugome.

Sadržaj proteina i masti najviše je ovisan o genotipu svinja i načinu hranidbe (sastav obroka) svinja.

Sadržaj kolesterola također varira o raznim čimbenicima, a Karolyi (2002.) navodi sadržaj od 85 mg/100 g u istarskom pršutu.

Sadržaj aminokiselina (aminokiselinski profil) varira, ovisno o vrsti šunki (pršuta), tj. svaka šunka ima specifičan aminokiselinski profil. Šunka je koncentrirani izvor slobodnih aminokiselina.

Indeks proteolize (IP) predstavlja postotni odnos između sadržaja neproteinskog i ukupnog dušika, a ukazuje na stupanj zrelosti šunke. Šunke s IP većim od 31 % su „prezrele“, s mekom teksturom i gorkim „metalnim“ okusom.

Uzročnici kvarenja šunki osim mikroorganizama, mogu biti i različiti insekti: sirna muha, slaninska gagrca, sirna grinja i sl.

Senzorno ocjenjivanje slavonskih šunki opisao je Senčić (2009.). Ova metoda uspješno se

primjenjuje više godina na „Nacionalnoj Šunkijadi“ u Starim Mikanovcima i na „Vinkovačkom Festivalu šunki, vina, rakije i kulena“. Prema ovoj metodi kod šunki se vrednuju sljedeća svojstva: vanjski izgled (1 - 7 bodova), izgled presjeka (1 - 8 bodova), konzistencija (1 - 10 bodova), miris (1 - 10 bodova) i okus (1 - 15 bodova). Rangiranje šunki prema broju osvojenih bodova je sljedeće: zlatna medalja (46 – 50 bodova), srebrna medalja (41 – 45 bodova) i brončana medalja (35 – 40 bodova).

Šunke ocjenjuje peteročlano povjerenstvo, neovisno jedan o drugom, a šunke su pri ocjenjivanju pod šiframa, koje se otvaraju nakon ocjenjivanja javno pred auditorijem.

Zaključak

Kvaliteta suhих slavonskih šunki ovisi o brojnim čimbenicima, genetskim i negenetskim. Od genetskih čimbenika to su genotipovi svinja i spol, a od negenetskih čimbenika to su tehnologija tova svinja i čimbenici tehnologije prerade butova. Pokazatelji kvalitete suhих slavonskih šunki su senzorna svojstva i fizikalno kemijska svojstva.

Literatura

- [1] Bee, G., G. Gnex, W. Herzog (2004): Free range rearing of pigs during the winter: Adaptations in muscle fiber characteristics and effects on adipose tissue composition and meat quality traits. *J. Anim. Sci.*, 82, 1206-1218 <https://doi.org/10.2527/2004.8241206x>
- [2] Bertić, V. (2012): Utjecaj polimorfizma na lokus prkg3 na klaonička svojstva svinja. Doktorska disertacija.
- [3] Butko D., Đ. Senčić, Z. Antunović (2007): Porc carcass composition and the meat quality of the Black Slavonian Pig – the endangered breeds in the indoor and outdoor keeping system. *Agriculture*, 13, 1, 167-173. 15th International Symposium „Animal Science Days“
- [4] Correa, J.A., L. Faucitano, J. P. Laforest, J. Rivest, M. Marcoux, C. Gariépy (2006): Effects of slaughter weight on carcass composition and meat quality in pigs of two different growth rates. *Meat Science*, 72, 91-99 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.06.006>
- [5] Corry, I. (1973): Water relations and heat resistance of microorganisms. *Progress in Industrial Microbiology*, 12, 73-108
- [6] Čandek-Potokar, M. B., B. Žlender, L. Lefaucheur, M. Bonneau (1998): Effect of age and/or weight at slaughter on Longissimus dorsi muscle: biochemical traits and sensory quality in pigs. *Meat Science*, 48, 287-300 [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(97\)00109-5](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(97)00109-5)
- [7] Dokmanović, M., M. Todorović, V. Dragičević, J. Đurić, R. Marković, J. Lončina, Ž. Baltić (2012): Uticaj spola i kastracije na mesnatost trupova svinja. Zbornik radova. 3. Simpozijum-Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla, Beograd, 115-119
- [8] Gentry, J.G., McGlone, J. J., Miller, M.F., Blanton, Jr.J.R. (2004.): Environmental effects on pig performance, meat quality and muscle characteristics. *J. Anim. Sci.*, 82: 209-217.
- [9] Girart, J. P. (1992): Technology of meat products. Ellis Harwood Limited, England
- [10] Karolyi, D. (2002): Kakvoća buta švedskog landrasa u tehnologiji istarskog pršuta. Magistarski rad. Agronomski fakultet u Zagrebu, Zagreb
- [11] Kovačević, D. (2017): Kemija i tehnologija šunki i pršuta. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek
- [12] Lawrie, R. A., R. W. Pomeroy, A. Cuthbertson (1963): Studies of the muscles of meat animals III. Comparative composition of vari-

ous muscles in pigs of three weight groups. *Journal of Agricultural Science*, 60, 195-209

- [13] **Lebret, B. G., M C. Meunier-Salaün, A. Furry, P. Mormède, E. Dransfield, J. Y. Dourmad (2006):** Influence of rearing conditions on performance, behavioral, and physiological responses of pigs to preslaughter handling, carcass traits, and meat quality. *Journal of Animal Science*, 84, 2436 – 2447 <https://doi.org/10.2527/jas.2005-689>
- [14] **Lukić, B., G. Kušec, I. Đurkin, D. Kekez, Z. Maltar, Ž. Radišić (2010):** Varijabilnost svojstva polovica i kvalitete mesa teških svinja. *Meso*, 12, 1, 35-40
- [15] **Malmfors, B., K. Lundstrom, I. Hansson (1978):** Fatty acid composition of porcine back fat and muscle lipids as affected by sex, weight and anatomical location. *Swedish Journal of Agricultural Research*, 8, 25-38
- [16] **Martin, I., J. Cardas, J. Ventanas, T. Antegnera, M. L. Timov, J. Ventanas (1988):** Effects of Salt and Temperature on Proteolysis During Ripening of Iberian Ham, *Meat Science*, 49, 145-153
- [17] **Martin, I., J. Cardas, J. Ventanas, T. Antegnera (1999):** Changes in intramuscular lipids during ripening of Iberian dry-cured ham. *Meat Science*, 51, 129-134
- [18] **Renaudeau, D., J. Mourot (2007):** A comparison of carcass and meat quality characteristics of Creole and Large White pigs slaughtered at 90 kg BW. *Meat Science*, 76, 165-171 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.10.024>
- [19] **Senčić, Đ. (1989):** Ispitivanje pojave stres-sindroma i njegovog utjecaja na proizvodne osobine mesnatih pasmina svinja te njihovih križanaca. *Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu*, 591, 295-314
- [20] **Senčić, Đ., Z. Antunović, J. Kanisek, M. Šperanda (2005a):** Fattening, meatness and economic efficiency of fattening pigs. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 55, 4, 327-334
- [21] **Senčić, Đ., Z. Antunović, D. Butko (2005b):** Kvaliteta trupa i mesa svinja iz zatvorenog i otvorenog sustava držanja. *Zbornik radova 42. hrvatskog i 2. međunarodnog Simpozija agronoma*, 515-517
- [22] **Senčić, Đ., D. Butko, Z. Antunović (2007):** Evaluacija crne slavonske svinje u odnosu na sustav držanja i križanja. *Konferencija o izvornim pasminama i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine*. Šibenik, 13 -16, studeni 2007
- [23] **Senčić, Đ., D. Samac, Z. Antunović (2011):** Utjecaj proizvodnog sustava na fizikalno-kemijska i senzorska svojstva mesa crnih slavonskih svinja. *Meso*, 13, 1, 32-35
- [24] **Senčić, Đ., D. Samac, J. Novoselec (2012a):** Kvaliteta slavonskih šunki od crnih slavonskih svinja iz poluotvorenog i otvorenog sustava. *Meso*, 1, 38-41
- [25] **Senčić, Đ., D. Samac, Z. Steiner (2012b):** Influence of dietary protein level on the quality of raw and cured hams of Black Slavonian pigs. *Stočarstvo*, 66, 3, 177-185
- [26] **Senčić, Đ. (2013):** Uzgoj svinja za proizvodnju tradicionalnih mesnih proizvoda. *Poljoprivredni fakultet Osijek, Osijek*
- [27] **Senčić, Đ., D. Samac, A. Matić (2015):** Utjecaj tjelesne mase crnih slavonskih svinja na kvalitetu slavonskih šunki. *Meso*, 4, 345-348
- [28] **Senčić, Đ., D. Samac, J. Novoselec (2018a):** Fizikalno-kemijska i senzorna svojstva šunki od crnih slavonskih svinja i križanaca između velikog jorkšira, švedskog landrasa i duroka. *Meso*, 1, 424-428 <https://doi.org/10.31727/m.20.1.4>
- [29] **Senčić, Đ., D. Samac (2018b):** Povezanost stresa svinja s kvalitetom njihova mesa. *Meso*, 6, 517-528 <https://doi.org/10.31727/m.20.6.2>
- [30] **Schuller, R. O., T. D. Pate, R. W. Mandingo, L. E. Lucas (1970):** Influence of confinement, floor structure and slaughter weight on pork carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, 31, 31-35
- [31] **Vuković, I., D. Vasiler, S. Saičić, M. Tubić, D. Kričković (2005):** Važnije osobine sremske šunke proizvedene optimiziranjem tradicionalnog postupka proizvodnje. *Tehnologija mesa*, 46, 3-4, 110-114

Dostavljeno/Received: 5.02.2024.

Prihvaćeno/Accepted: 20.02.2024.

Quality factors and indicators of dry Slavonian hams

Abstract

The quality factors of Slavonian dry hams can be divided into: thigh quality factors, as raw materials (pig genotype, sex, pig fattening technology, procedure with pigs before slaughter) and thigh processing technology factors (thigh processing, salting, drying, ripening). Quality indicators of dry Slavonian hams are: sensory properties (external appearance, cross-sectional appearance, consistency, smell, taste) and physicochemical properties (pH, aw, NaCl content, color, basic chemical composition, amino acid composition, fatty acid composition and others).

Keywords: quality indicators, quality factors, Slavonian ham

Qualitätsfaktoren und -indikatoren für slawonischen Trockenschinken

Zusammenfassung

Die Qualitätsfaktoren slawonischer Trockenschinken lassen sich unterteilen in: Faktoren der Schenkelqualität als Rohmaterial (Schweinegenotyp, Geschlecht, Schweinemasttechnologie, Verfahren mit Schweinen vor der Schlachtung) und Faktoren der Schenkelverarbeitungstechnologie (Schenkelverarbeitung, Salzen, Trocknen, Reifung). Qualitätsindikatoren für slawonischen Trockenschinken sind: sensorische Eigenschaften (äußeres Erscheinungsbild, Querschnitt, Konsistenz, Geruch, Geschmack) und physikalisch-chemische Eigenschaften (pH-Wert, aw-Wert, NaCl-Gehalt, Farbe, chemische Grundzusammensetzung, Aminosäurezusammensetzung, Fettsäurezusammensetzung und andere)..

Schlüsselwörter: Qualitätsindikatoren, Qualitätsfaktoren, slawonischer Schinken

Factores e indicadores de calidad de los jamones secos de Eslavonia

Resumen

Los factores de calidad de los jamones secos de Eslavonia pueden ser divididos en: factores de calidad de los muslos como materia prima (genotipo porcino, sexo, tecnología de engorde porcino, procedimientos con los cerdos antes del sacrificio) y factores de tecnología de procesamiento de los muslos (procesamiento de los muslos, salado, secado, maduración). Los indicadores de calidad de los jamones secos de Eslavonia son: propiedades sensoriales (aparición externa, aspecto del corte, consistencia, olor, sabor) y propiedades físico-químicas (pH, aw, contenido de NaCl, color, composición química básica, composición de aminoácidos, composición de ácidos grasos, entre otros).

Palabras claves: indicadores de calidad, factores de calidad, jamón de Eslavonia

Fattori e indicatori di qualità dei prosciutti stagionati di Slavonia

Riassunto

I fattori di qualità dei prosciutti stagionati di Slavonia possono essere suddivisi in: fattori di qualità delle cosce dei suini, intesi come materia prima (genotipo del maiale, sesso, tecnologia di ingrasso, trattamento dei suini prima della macellazione) e fattori riguardanti la tecnologia di lavorazione delle cosce (lavorazione, salatura, asciugatura, stagionatura). Gli indicatori di qualità dei prosciutti stagionati di Slavonia sono: proprietà sensoriali (aspetto esterno, aspetto in sezione, consistenza, odore, gusto) e proprietà fisico-chimiche (pH, aw, contenuto di NaCl, colore, composizione chimica di base, composizione in aminoacidi, composizione in acidi grassi e altro).

Parole chiave: indicatori di qualità, fattori di qualità, prosciutto di Slavonia