

UTJECAJ RAZLIČITIH ČIMBENIKA NA KVALITETU DOMAĆIH TRAJNIH KOBASICA OD SVINJSKOGA MESA

INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE QUALITY OF DOMESTIC DRY PORK MEAT SAUSAGES

Danijela Samac, Z. Antunović, J. Novoselec, Ivana Prakatur, Željka Klir Šalavardić, M. Ronta, Dalida Galović, V. Margeta, Đurđica Kovačić

Stručni članak - Professional paper
 Primljeno - Received: 28. ožujak - March 2025
 Revidirano - Revised: 28. travanj - April 2026
 Prihvaćeno - Accepted: 22. svibanj - May 2026
<https://doi.org/10.33128/k.68.1.7>
 UDK 637.524:636.4(497.5)

SAŽETAK

Duga tradicija uzgoja svinja u Republici Hrvatskoj rezultirala je proizvodnjom široke lepeze mesnih proizvoda. Među poznatijim mesnim proizvodima su i domaće trajne (fermentirane) kobasice od svinjskoga mesa. Trajne kobasice su proizvodi dobiveni nadijevanjem prirodnih ili umjetnih ovitaka smjesom usitnjenoga mesa masnoga tkiva i dodatnih sastojaka, koji se po završetku obrade izlažu djelovanju fermentacije, sušenja i zrenja. Neke od najpoznatijih trajnih kobasica od svinjskoga mesa kod nas su kulen, kulenova seka, domaća slavonska kobasica i istarska kobasica. Kulen je trajna fermentirana kobasica koja se proizvodi od najkvalitetnijega mesa I. i II. kategorije (slavonski kulen 80 % : 20 %; baranjski kulen 70 % : 30 %) i tvrde ledne slanine u omjeru mesa i slanine 90 % : 10 %, uz dodatak začina. Nakon toga se smjesa nadijeva u slijepo crijevo (*intestinum caecum*), „šnira“ i izlaže procesima hladnoga dimljenja/fermentaciji, zrenju i sušenju. Kulenova seka sličan je proizvod kulenu, ali s razlikom u postotku omjera I. i II. kategorije mesa (30 % : 70 %), omjera slanine (do maksimalno 30 %), začina i specifičnih tehnoloških parametara. Kulenova seka nadijeva se u kular, u takozvano zadnje svinjsko crijevo, i izlaže procesima hladnoga dimljenja/fermentaciji, zrenju i sušenju. Domaća slavonska kobasica proizvodi se od mesa I. i II. kategorije (30 % : 70 %), omjera slanine do maksimalno 30 % i začina, a usitnjava se na promjer perforacija 6 – 8 mm. Kobasica se nadijeva u tanko svinjsko crijevo (*intestinum tenue*) i izlaže procesima hladnoga dimljenja/fermentaciji, zrenju i sušenju. Istarska kobasica proizvodi se od svinjskoga mesa II. kategorije i slanine u omjeru 75 % : 25 % i smjese začina (sol, papar i malvazija kuhana s češnjakom), a usitnjava se na promjer perforacija 10 – 12 mm. Istarska kobasica nadijeva se u tanko svinjsko crijevo (*intestinum tenue*) i izlaže procesima fermentacije, zrenja i sušenja. Na kvalitetu bilo kojega od ovih navedenih proizvoda utječe niz različitih čimbenika: genotip svinja, hranidba svinja, spol svinja, kastracija, postupak sa svinjama prije klanja i postupci pri tehnologiji prerade mesa u kobasice. Cilj je ovoga rada prikazati složenost u proizvodnji trajnih kobasica, od uzgoja svinja i prerade do gotovoga proizvoda.

Ključne riječi: svinjsko meso, domaća kobasica, kvaliteta kobasica

Izv. prof. dr. sc. Danijela Samac, dopisni autor e-mail: dsamac@fazos.hr, (ORCID: 0000-0001-9277-3710); prof. dr. sc. Zvonko Antunović, e-mail: zvonko.antunovic@fazos.hr, (ORCID: 0000-0002-4922-705X); prof. dr. sc. Josip Novoselec, e-mail: josip.novoselec@fazos.hr, (ORCID: 0000-0001-9763-3522); izv. prof. dr. sc. Ivana Prakatur, e-mail: ivana.prakatur@fazos.hr, (ORCID: 0000-0002-6768-8095); izv. prof. dr. sc. Željka Klir Šalavardić, e-mail: zeljka.klir@fazos.hr, (ORCID: 0000-0003-4078-6864); doc. dr. sc. Mario Ronta, e-mail: mario.ronta@fazos.hr, (ORCID: 0000-0003-0858-7566); prof. dr. sc. Dalida Galović, e-mail: dalida.galovic@fazos.hr; (ORCID: 0000-0002-2162-3499); prof. dr. sc. Vladimir Margeta, e-mail: vladimir.margeta@fazos.hr, (ORCID: 0009-0008-2514-3864); doc. dr. sc. Đurđica Kovačić, e-mail: durdica.kovac@fazos.hr, (ORCID: 0000-0002-4568-6371); Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Hrvatska

UVOD

Proizvodnja kobasica u Hrvatskoj ima dugu i bogatu tradiciju (Pavičić, 2018.), duboko ukorijenjenu u gastronomskoj kulturi pojedinih regija. Kobasice su od davnina bile ključan dio prehrane, posebno u ruralnim krajevima, u kojima su služile kao način očuvanja mesa tijekom zimskih mjeseci. Raznolikost hrvatskih kobasica rezultat je geografskih i klimatskih specifičnosti te utjecaja različitih kulturnih i povijesnih čimbenika. Kontinentalni dijelovi Hrvatske, poput Slavonije i Baranje, poznati su po dimljenim i začinenim kobasicama, dok priobalni krajevi imaju vlastite varijante, s naglaskom na mediteranske začine i sušenje na buri. Korištenje tradicionalnih recepata i metoda, poput prirodnoga sušenja, dimljenja i fermentacije, očuvalo je autentičnost okusa i visoku kvalitetu domaćih kobasica. Neke od najpoznatijih trajnih kobasica od svinjskoga mesa u nas su sljedeće: kulen, kulenova seka, domaća slavonska kobasica i istarska kobasica.

Kulen je trajna fermentirana kobasica koja se proizvodi od najkvalitetnijega mesa I. i II. kategorije (slavonski kulen 80 % : 20 %; baranjski kulen 70 % : 30 %) i tvrde leđne slanine u omjeru mesa i slanine 90 % : 10 %, uz dodatak začina. Nakon toga se smjesa nadijeva u slijepo crijevo (*intestinum caecum*), „šnira“ i izlaže procesima hladnoga dimljenja/fermentaciji, zrenju i sušenju.

Kulenova seka sličan je proizvod kulenu, ali s razlikom u postotku omjera I. i II. kategorije mesa (30 % : 70 %), omjera slanine (do maksimalno 30 %), začina i specifičnih tehnoloških parametara. Kulenova seka nadijeva se u kular, u takozvano zadnje svinjsko crijevo, i izlaže procesima hladnoga dimljenja/fermentaciji, zrenju i sušenju.

Domaća slavonska kobasica proizvodi se od mesa I. i II. kategorije (30 % : 70 %), omjera slanine do maksimalno 30 % i začina, a usitnjava se na promjer perforacija 6 – 8 mm. Kobasica se nadijeva u tanko svinjsko crijevo (*intestinum tenue*) i izlaže procesima hladnoga dimljenja/fermentaciji, zrenju i sušenju.

Istarska kobasica proizvodi se od svinjskoga mesa II. kategorije i slanine u omjeru 75 % : 25 % i smjese začina (sol, papar i malvazija kuhana s češnjakom), a usitnjava se na promjer perforacija 10 – 12 mm. Istarska kobasica nadijeva se u tanko svinjsko crijevo (*intestinum tenue*) i izlaže procesima fermentacije, zrenja i sušenja.

Proizvodnja kobasica složen je proces koji ovisi o velikome broju čimbenika. Svaki od njih može značajno utjecati na kvalitetu, sigurnost i organoleptička svojstva konačnoga proizvoda. Čimbenike koji utječu na proizvodnju kobasica možemo podijeliti na: a) čimbenike u proizvodnji sirovine; i b) čimbenike u preradi samoga proizvoda.

ČIMBENICI U PROIZVODNJI SIROVINE

Odabir genotipa je značajan čimbenik, jer svi genotipovi nisu jednako prikladni za proizvodnju suhomesnatih proizvoda (Kos, 2011.). Različiti genotipovi svinja imaju značajan utjecaj na kvalitetu suhomesnatih proizvoda. Odabir odgovarajuće pasmine ili križanca ključan je za postizanje željenih senzornih svojstava, poput okusa, arome i teksture. Plemenite pasmine svinja, poput velikoga jorkšira, švedskoga landrasa i duroka, često se koriste u proizvodnji suhomesnatih proizvoda zbog svojih povoljnih karakteristika (Senčić, 2013.; Senčić i Samac 2024.). Veliki je jorkšir, primjerice, poznat po brzom rastu i kvalitetnome mesu, s dobrim tehnološkim svojstvima. Švedski landras također se odlikuje dobrim prirastom i kvalitetom mesa, dok durok doprinosi boljoj intramuskularnoj masnoći, što je važno za okus i sočnost proizvoda (Senčić i Samac, 2017.). Autohtone pasmine, poput crne slavonske svinje, pogodne su za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda (Senčić i Samac, 2017.; Margeta i sur. 2018.). Njihovo meso karakterizira veći udio intramuskularne masti i specifičan okus, što doprinosi autentičnosti proizvoda poput kobasice. Visokomesnati genotipovi svinja, selekcionirani za brz rast i visok postotak mišićne mase, mogu imati povećanu sklonost razvoju blijedoga, mekog i vodenastog mesa (engl. *pale, soft, exudative* – *PSE*), a takvo je meso nepogodno za proizvodnju suhomesnatih proizvoda zbog lošijih tehnoloških svojstava i smanjene sposobnosti vezanja vode (Oroz i sur., 2024.). Utjecaj genotipa, uz djelovanje niza drugih čimbenika, značajno utječe na svojstva sirovine i karakteristike konačnoga proizvoda (Krvavica, 2006.; Petrova i sur., 2015.; Lebret i sur., 2021.).

Hranidba svinja ima značajan utjecaj na kvalitetu kobasica jer izravno utječe na sastav mesa i masti, koji su ključni faktori u proizvodnji kobasica. Svinje hranjene izbalansiranim obrocima daju meso s optimalnim omjerom masnoće i bjelanjčevina. Hranidba bogata omega-3 masnim kiselinama (sjeme

lana, riba) poboljšava nutritivnu vrijednost mesa svinja kiselinama i može smanjiti štetne zasićene masti (Raes i sur., 2004; Kouba, 2003.; Okanović i sur., 2010.). To se obično postiže hranjenjem životinja hranom obogaćenom ribljim uljem ili ribljim brašnom kao izvorima n-3 (omega-3) polinezasićenih masnih kiselina (engl. *polyunsaturated fatty acids* – PUFAs) ili hranjenjem obrocima koji sadrže sjemenke ili ulja bogata n-3 PUFA-om (Okanović i sur., 2010.) Brljević (2017.) navodi da su trajne kobasice dobivene od mesa svinja hranjenih standardnom krmnom smjesom imale u prosjeku 46,14 % zasićenih masnih kiselina, 44,47 % jednostruko nezasićenih masnih kiselina te 8,60 % višestruko zasićenih masnih kiselina. S druge strane trajne kobasice dobivene od mesa svinja hranjenih uz dodatak žira imale u prosjeku 44,52 % zasićenih masnih kiselina, 45,55 % jednostruko nezasićenih masnih kiselina te 9,10 % višestruko nezasićenih masnih kiselina, a poznato je da prehrana bogata višestruko nezasićenim masnim kiselinama (PUFA) snižava LDL kolesterol u krvi, dok zasićene masne kiseline imaju suprotan učinak. Sastav masnih kiselina i bjelancevina u mesu utječe na proces fermentacije i sušenja kobasica. Prirodni pigmenti i antioksidansi iz hrane (npr. beta-karoten iz trave ili kukuruza) mogu poboljšati boju mesa, dajući kobasicama privlačniji izgled. Aromatične tvari iz ishrane (npr. žir kod iberijskih svinja) mogu dati specifičnu i poželjnu aromu kobasicama, dok previše vlažna hrana ili hrana siromašna bjelancevinama može dovesti do viška vode u mesu, što smanjuje čvrstoću kobasica i povećava rizik od kvarenja. Dobro izbalansiran obrok osigurava optimalan odnos vode i suhe tvari u mesu, što poboljšava teksturu kobasica. Svinje hranjene prirodnim izvorima vitamina E i organskog selena daju meso otpornije na oksidaciju, što produžava svježinu i poboljšava stabilnost okusa kobasica (Maslač, 2019.).

Sustav držanja svinja ima ključan utjecaj na kvalitetu mesa (Lebret i sur., 2006.; Butko i sur., 2007.) i suhomesnatih proizvoda (Samac, 2021.), utičući na senzorske, tehnološke i kemijske karakteristike mesa. Hartung i sur. (2009.) navode kako su Liorancas i sur. (2006.) dokazali da je meso svinja iz intenzivnoga uzgoja bilo žilavije od mesa svinja uzgajanih u komfornijim boksovima, a bolje pokazatelje sočnosti mesa kod svinja uzgajanih u otvorenom sustavu zamijetili su Lebret i sur. (2006.).

Dob svinja i završna tjelesna masa značajno utječu na kvalitetu mesa, posebno na njegovu teksturu, boju, udio masnoga tkiva i senzorske karakteristike. Mlađe svinje, koje se usmrćuju pri nižim završnim tjelesnim masama, obično imaju mekše meso, s manjim udjelom intramuskularne masti, što može rezultirati slabijom aromom i okusom. S druge strane, starije svinje, koje dostižu veću završnu masu, razvijaju čvršće meso bogatije mišićnim vlaknima i intramuskularnom masnoćom (Stupka i sur., 2008.; Lukić i sur., 2010.), što poboljšava njegovu sočnost i okus. Za proizvodnju visokokvalitetnih suhomesnatih proizvoda poput kobasica preferira se meso svinja koje su dosegnule optimalnu završnu tjelesnu masu, čime se osigurava odgovarajući omjer masnoga i mišićnog tkiva te postojanost senzorskih svojstava.

Kastracija i spol značajno utječu na kvalitetu mesa, prvenstveno na njegov okus, miris, sastav masti i teksturu, što utječe i na kvalitetu završnoga suhomesnatog proizvoda. Nekastrirani mužjaci (nerasti) mogu razviti nerastovski miris (engl. *boar taint*), odnosno neugodan miris i okus mesa uzrokovan prisutnošću spojeva skatola (3-metil-indola) i hormona testisa androstenona (Cvrtila Fleck i sur., 2016.). Kastracija smanjuje ovaj problem, ali može utjecati na sastav mesa, smanjujući njegovu mišićnu masu i povećavajući masnoću. Kod ženaka (nazimica) i kastriranih mužjaka meso je obično nježnije, s više intramuskularne masti, što poboljšava sočnost i okus. Međutim, kastracija može smanjiti učinkovitost iskorištavanja hrane i usporiti rast u usporedbi s nekastriranim mužjacima, dok su razlike između spolova od posebne važnosti u pogledu sastava svinjskih polovica i kakvoće mišićnoga tkiva (Kušec, 2006.). Dokmanović i sur. (2012.) navode da nazimice daju više mesa i manje masti, dok muški kastrati daju više masti te imaju manji udio mišićnoga tkiva u polovicama.

Postupci sa svinjama prije klanja, uključujući rukovanje, transport, gladovanje i odmor prije klanja, značajno utječu na kvalitetu mesa (Petak i Mikuš, 2011.), a posljedično tome i na kvalitetu kobasica. Ovi faktori mogu izazvati stres i metaboličke promjene, što može rezultirati pojavama poput PSE-a mesa (blijedo, mekano, vodenasto) ili tamnoga, tvrdog, suhog (engl. *dark, firm, dry* – DFD) mesa. Pravilno manipuliranje svinjama prije klanja smanjuje stres, poboljšava boju mesa, teksturu i kapa-

citet zadržavanja vode u mesu te smanjuje gubitke u klaoničkoj preradi (Warriss i sur., 1994.; Grandin i Smith, 2004.). Odabir metode omamljivanja također ima značajnu ulogu u kasnijoj kvaliteti završnog proizvoda zbog toga što se omamljivanje s CO₂ smatra boljom opcijom u usporedbi s električnim omamljivanjem, jer se smanjuje intenzitet stresa (Fischer, 2007.).

ČIMBENICI U PRERADI PROIZVODA

Mljevenje i miješanje – Pravilno mljevenje mesa i homogena distribucija začina značajno utječu na konzistentnost kobasica. Korištenje visokokvalitetnih začina i dodataka, poput soli, paprike i češnjaka, bitno je za okus i trajnost. Meso i masnoće koji se koriste u proizvodnji kobasica prvo se režu na manje vrpce i ostavljaju na cijeđenju 24 sata, pod djelovanjem temperature od -2 do -5 °C, kako bi pH pao ispod 5,9, a brzo hlađenje mesa nakon klanja pomaže očuvanju njegove kvalitete i smanjenju rasta mikroorganizama. Nakon toga pristupa se mljevenju. U ovoj fazi iznimno je bitna higijena proizvodnje, jer ona sprječava kontaminaciju bakterijama poput *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* i *Escherichia coli*. Mljevenje mesa igra ključnu ulogu u proizvodnji kobasica i ima značajan utjecaj na njihovu kvalitetu (Marianski i Marianski, 2010.), jer proces mljevenja mesa određuje teksturu, sočnost, vezivanje sastojaka, kao i ukupan okus kobasica. Sitno (fino) mljeveno meso dovodi do glatke teksture, s manjim grudicama mesa, što rezultira mekšim i sočnijim kobasicama. Međutim, ako je meso previše fino mljeveno, može doći do smanjenja sočnosti, jer se previše masti iz mješavine iscijedi, a može izazvati i prekomjernu emulzifikaciju masti, što uzrokuje gubitak teksture i neugledan izgled kobasica. Za ravnomjeran raspored masti i mesa u kobasici pomaže dvostruko mljevenje, koje može poboljšati teksturu i konzistenciju. Mljevenje na grublje komade može rezultirati boljim zadržavanjem masti, što čini kobasice sočnijima i bogatijima okusom. Mljevenje mesa povećava površinu koja je izložena kisiku, što može uzrokovati oksidaciju i promjenu boje mesa. To može negativno utjecati na estetski dojam kobasica, jer meso postaje sivo. Da bi se smanjila oksidacija, preporučuje se brzo mljevenje dobro ohlađenoga mesa. Kovačević (2014.) navodi preporuke za usitnjavanje: domaća slavonska kobasica — promjer perforacije 6 – 8 mm, istar-

ska kobasica — promjer perforacije 10 – 12 mm, kulenova seka — promjer perforacije 6 – 8 mm, kulen — promjer perforacije 8 – 10 mm.

Kuhinjska se sol (NaCl) dodaje nadjevu kobasica zbog svojega pozitivnog utjecaja na tehnološka i senzorska svojstva, a pritom djeluje i kao konzervans. Kovačević (2014.) navodi da NaCl povećava sposobnost vezanja vode topljenjem funkcionalnih miofibrilarnih bjelancevina mesa, što dovodi do povećanja kohezivnosti proizvoda, smanjenja gubitka vode, aktivnosti vode (a_w) i kala proizvoda te sprječavanja razvoja pojedinih patogenih bakterija i bakterija uzročnika kvarenja. U nadjev domaćih slavonskih kobasica i kulenovih seka dodaje se kuhinjska sol u omjeru 1,8 – 2 %, a u nadjev istarskih kobasica do 1,6 %.

Paprika (kako slatka, tako i ljuta) koristi se u proizvodnji kobasica zbog svojih okusnih svojstava, boje, i antioksidativnih svojstava. Ona može značajno utjecati na kvalitetu kobasica, uključujući boju, okus, miris i hranjivu vrijednost (Gomez i sur., 2008.). Gomez i sur. također navode da je paprika važan prirodni izvor boje u kobasicama, posebno crvene. Kapsaicin i karotenoidi prisutni u paprikama daju kobasicama prepoznatljivu crvenkastu nijansu, koja je vizualno privlačna potrošačima. Ovi pigmenti također imaju antioksidativne učinke i mogu smanjiti oksidaciju masti u kobasicama, što poboljšava njihovu stabilnost. Paprika doprinosi zaokruženomu, blago slatkastom okusu kobasica. Korištenje paprike također pomaže u maskiranju neugodnih mirisa koji se mogu razviti zbog masnoća ili neadekvatnih uvjeta skladištenja. Paprike su bogate vitaminom C i karotenoidima, koji imaju antioksidativna svojstva i mogu smanjiti oksidaciju lipida u kobasicama, što poboljšava trajnost kobasica, jer usporava rast bakterija i štiti od brzoga kvarenja i promjena okusa (Martinez i sur., 2006.). Kovačević (2014.) navodi da su optimalne vrijednosti slatke paprike u slavonskim kobasicama i kulenovim sekama za slatku papriku 0,6 %, a za ljutu 0,4 %. Veća odstupanja od optimalnih rezultirat će lošijom kvalitetom kobasica, premda dodane paprike uzrokuje blag i neizražajan okus, a previše dodane paprike izaziva gorčinu ili prejak okus, koji maskira prirodne arome mesa i začina.

Češnjak doprinosi intenzivnomu, aromatičnom okusu i specifičnomu mirisu, koji je vrlo prepoznatljiv i poželjan u mnogim vrstama kobasica. On je vrlo učinkovit u balansiranju i pojačavanju okusa drugih

začina i mesa te može učiniti kobasice bogatijima i aromatičnijima, što često povećava interes potrošača. Češnjak sadrži spojeve poput alilnih sulfida (alicin, ajoen, dialil-disulfid i dialil-trisulfid), koji djeluju antimikrobno i antioksidativno te doprinose karakterističnomu okusu i mirisu. Češnjak također sadrži i flavonoide i fenolne kiseline, koje imaju antioksidativna svojstva i pomažu u očuvanju boje i svježine kobasica. Ovi spojevi mogu usporiti rast bakterija i drugih mikroorganizama, čime se produžuje *shelf life* („rok trajanja“) kobasica i poboljšava sigurnost hrane (Yin i Cheng, 2003.; Javed i sur., 2011.). Češnjak sadrži vitamin C, selen, magnezij, kalcij i željezo, koji mogu pridonijeti nutritivnoj vrijednosti kobasica.

Papar se koristi u proizvodnji istarskih kobasica (do 0,3 %) i u proizvodnji baranjskoga kulena (bijeli papar, 0,1 %). Ima značajan utjecaj na kvalitetu proizvoda osobito u pogledu okusa, mirisa i konzerviranja (Martinez i sur., 2006.). Papar može poticati proizvodnju mliječne kiseline za vrijeme fermentacije domaćih trajnih kobasica.

Punjenje – Kod punjenja kobasica koriste se različite vrste crijeva (ovitaka), a izbor ovisi od vrste kobasica, načina pripreme i trajnosti. Postoje tri glavne vrste ovitaka: prirodna, kolagenska i sintetička. Kolagenski ovitci su industrijski proizvedeni od kolagena, često se koriste za suhomesnate kobasice i hrenovke i manje su elastični od prirodnih. Sintetički ovitci su plastični ili celulozni, i oni se koriste za kobasice koje se gule prije konzumacije. Prirodni ovitci proizvode se od svinjskih, govedih ili ovčjih crijeva, a kod proizvodnje domaće slavonske kobasice, kulenove seke, kulena i istarske kobasice najčešće se koriste svinjska crijeva, jer daju kobasicama tradicionalan izgled, elastičnost i bolji ukus. Za proizvodnju domaćih slavonskih kobasica i istarskih kobasica koriste se uska (do 28 mm), srednje široka (28 – 34 mm) i široka (više od 34 mm) svinjska crijeva. Kulenova seka nadijeva se u zadnje svinjsko crijevo (tzv. kular), a kulen u slijepo crijevo (*intestinum caecum*). Prirodna crijeva poboljšavaju teksturu i okus kobasica, dok umjetna nude bolju kontrolu nad veličinom i oblikom kod nadijevanja kobasica.

Nadijevanje (punjenje) ovitaka sljedeći je korak u proizvodnji kobasica i kulena i iznimno je bitan, jer su čvrstoća i ravnomjernost punjenja ovitka (crijeva) ključni za pravilan oblik i proces sušenja. Majić i Filipović 2006. navode kako je poroznost i

šupljikavost nadijeva trajnih kobasica posljedica nepravilnoga nadijevanja i zaostajanja zraka u nadijevu, što prati promjena boje nadijeva i renketljivost. Punjenje je najučinkovitije ako se koriste vakuum-ske punilice, jer se na taj način sprječava stvaranje takozvanih zračnih džepova, čija je posljedica kontaminacija aerobnim mikroorganizmima koji loše utječu na senzorska svojstva završnoga proizvoda. Nakon nadijevanja kobasica u ovitke one se vješaju na drvene štapove i ostave 1 – 2 dana u čistoj i prozračnoj prostoriji da se površinski osuše i stegniju, nakon čega ih stavljamo na dimljenje (Pavičić i Ostović, 2008.). To je nužno zbog izjednačavanja temperature nadijeva, kako bi se osigurali optimalni uvjeti za proces fermentacije (oko 20 °C). Kovačević (2014.) navodi da su optimalne temperature rasta i razvoja autohtonih bakterijskih kultura, u kojima dominiraju bakterije mliječne kiseline, više od 20 °C te da one tijekom fermentacije razgrađuju šećere i stvaraju mliječnu kiselinu koja snižava pH nadijeva i time struktura mišićnih vlakana postaje otvoreniya, što pospješuje proces sušenja. Mikroorganizmi prisutni u kobasicama igraju važnu ulogu u razvoju okusa i sigurnosti proizvoda.

Uloga dimljenja kobasica jest postizanje specifičnoga mirisa i okusa kobasica po dimu, poprimanje tamnosmeđe boje i sprječavanje rasta površinskih bakterija, plijesni i kvasaca. Pavičić i Ostović 2008. navode kako je kobasice potrebno izvrgnuti hladnomu dimljenju tijekom 5 – 10 ili više dana na temperaturi od 16 – 25 °C, a da je za proizvodnju dima najbolje koristiti se drvetom bukve i graba. Prekomjerno dimljenje pojačava aromu i produžava trajnost, ali može dati gorak okus kobasicama.

Utjecaj sušenja i zrenja od iznimne je važnosti u proizvodnji kobasica. Optimalni uvjeti osiguravaju pravilno sušenje i razvoj karakterističnih svojstava kobasice. Prebrzo sušenje može dovesti do stvaranja tvrdog vanjskog sloja (engl. *case hardening*), dok presporo sušenje može uzrokovati kvarenje. Majić i Filipović 2006. navode da uslijed prebrzoga i prekomjernog sušenja trajnih kobasica dolazi do pojave naboranih ovitaka, a ako je relativna vlaga zraka previsoka, u komorama za zrenje dolazi do odvajanja ovitka od nadijeva. Kobasice zriju i suše se 40 do 60 dana, ovisno o vrsti i debljini kobasice, a kulen 5 do 6 mjeseci. Tradicionalno prirodno sušenje domaćih kobasica oduvijek se odvijalo u prozračnim prostorijama, najčešće na tavanskim

prostorima, i ovisilo je o vanjskim uvjetima (temperatura i vlažnost). Unazad nekoliko godina, zbog djelovanja klimatskih promjena, došlo je do povećanja temperatura u zimskome dijelu godine, kada se kobasice najvećim dijelom i proizvode, što je još jedan dodatan problem u ovoj tradicionalnoj vrsti proizvodnje (Samac i sur., 2023.). Zbog toga se sve više u proizvodnji domaćih trajnih kobasica pribjegava zrenju i sušenju u komorama pod kontroliranim uvjetima.

UMJESTO ZAKLJUČKA

Domaće trajne kobasice dio su tradicije, kulture i načina života hrvatskoga stanovništva te djelom predstavljaju i gastronomski identitet naše zemlje. Proizvodnja trajnih kobasica od svinjskoga mesa izuzetno je kompleksan proces koji zahtijeva preciznu kontrolu brojnih čimbenika kako bi se osigurala visoka kvaliteta, sigurnost i dugotrajnost proizvoda. Zbog složenosti svih faza proizvodnje, od izbora sirovina do završnoga proizvoda, ovaj proces zahtijeva visoku razinu stručnosti i preciznosti. Uspješan spoj tradicionalnih metoda i suvremenih tehnoloških rješenja treba omogućiti proizvodnju kobasica vrhunske kvalitete koje će zadovoljavati zahtjeve potrošača i osigurati njihovu prepoznatljivost na tržištu.

LITERATURA

1. Brljević, P. (2017.): Utjecaj hranidbe svinja na aromatski profil, sastav masnih kiselina i senzorske karakteristike trajnih kobasica. Diplomski rad.
2. Butko Danijela, Senčić, Đ., Antunović, Z. (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“.
3. Cvrtila Fleck, Ž., Žura Žaja, I., Kozačinski, L., Poljičak Milas, N., ShekVugrovečki, A., Kardum, M., Marenčić, D., Brzica, H., Šuran, J., Mačević, N., Njari, B., Šimpraga, M., Milinković Tur, S. (2016.): Utjecaj spola i gonadektomije na kakvoću svinjskoga mesa. *Meso*, 18 (1): 66-73.
4. Dokmanović, M., Todorović, M., Dragičević, V., Đurić, J., Marković, R., Lončina, J., Baltić, Ž. (2012.): Uticaj spola i kastracije na mesnatost trupova svinja. *Zbornik radova. 3. Simpozijum-Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla*, Beograd, 115-119.
5. Fischer, K. (2007.). "Drip loss in pork: influencing factors and relation to further meat quality traits". *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 124 (1), 12-18.
6. Gómez, R., Alvarez-Orti, M., Pardo, J. E. (2008.): Influence of the paprika type on redness loss in red line meat products. *Meat Science*, 80(3):823-8 DOI: 10.1016/j.meatsci.2008.03.031
7. Grandin, T., Smith, G. C. (2004.): Animal welfare and humane slaughter. Department of Animal Sciences, Colorado State University. Available from: <http://www.grandin.com/references/humane.slaughter.html>.
8. Hartung, J., Nowak, B., Springorum, A. C. (2009.): Animal Welfare and meat quality. U: Kerry, J. P., Ledward, D. (eds.): Improving the sensory and nutritional quality of fresh meat. Woodhead Publishing Limited, 628-646.
9. Javed, M. S., Khan, M. I., Randhawa, M. A., Sajid, M. W., Khan, A. A., Nasi, M. A. (2011.): Garlic (*Allium Sativum* L.) as an antimicrobial and antioxidant agents in beef sausages. *Pakistan Journal of Food Science*, 21(1-4) :22-32.
10. Kos, I. (2011.): Fizikalno-kemijska i senzorna svojstva dalmatinskog pršuta različitih genotipova svinja. Doktorski rad. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, 2011.
11. Kouba, M., Enser, M., Whittington, F. M., Nute, G. R., Wood, J. D. (2003.): Effect of a high-linolenic acid diet on lipogenic enzyme activities, fatty acid composition and meat quality in the growing pig. *Journal of Animal Science*, 81: 1967-1979.
12. Kovačević, D. (2014.): Tehnologija kulena i drugih fermentiranih kobasica. Prehrambeno -tehnološki fakultet Osijek.
13. Krvavica, M. (2006.): Čimbenici kakvoće pršuta. *Meso*, 7 (5): 279-290.
14. Kušec, G., Đurkin, I., Petričević, A., Kralik, G., Maltar, Z. (2006.): Utjecaj spola na distribuciju tkiva u svinjskim polovicama. *Krmiva*, 48: 131-142.
15. Lebret, B. G., Meunier-Salaün, M. C., Furry, A., Mormède, P., Dransfield, E., Dourmad, J. Y. (2006.): Influence of rearing conditions on performance, behavioral, and physiological responses of pigs to pre-slaughter handling, carcass traits, and meat quality. *Journal of Animal Science*, 84: 2436 – 2447.

16. Lebrete, B., Lenoir, H., Fonseca, A., Riquet, J., Mercat, M. J. (2021.): Finishing season and feeding resources influence the quality of products from extensive-system Gascon pigs. Part 2: muscle traits and sensory quality of dry-cured ham. *Animal*, 15 (8): 100305.
17. Liorancas, V., Bakutis, B., Januskeviciene, G. (2006.): Influence of rearing space on the behaviour, performance, carcass and meat quality of pigs. *Medycyna Weterinarna*. 3: 274-277.
18. Lukić, B., Kušec, G., Đurkin, I., Kekez, D., Maltar, Z., Radišić, Ž. (2010.): Varijabilnost svojstava polovica i kvalitete mesa teških svinja. *Meso*, 12 (1): 35-40.
19. Majić, S., Filipović, I. (2006.): Greške kobasica. *Meso*, 8 (1): 6-8.
20. Margeta, V., Gvozdanović, K., Galović, D., Radišić, Ž., Đurkin Kušec, I., Kušec, G. (2018.): Razvoj proizvodnih sustava i standardizacija kvalitete mesa crne slavonske svinje. Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske, Hrvatska.
21. Mariani, S., Mariani, A. (2010.): Home Production of Quality Meats and Sausages. Bookmagic, LLC, United States of America.
22. Martinez, L., Cilla, I., Beltrán, J. A., Roncalés, P. (2006.): Effect of Capsicum annum (Red Sweet and Cayenne) and Piper nigrum (Black and White) Pepper Powders on the Shelf Life of Fresh Pork Sausages Packaged in Modified Atmosphere. *Journal of Food Science*, 71(1):S48 - S53. Doi: 10.1111/j.1365-2621.2006.tb12405.x
23. Maslač, A. (2019.): Svinjsko meso i proizvodi od svinjskog mesa kao funkcionalna hrana. Završni rad.
24. Okanović, Dj., Ilić, N., Ivanov, D., Palić, D., Drobniaković, R., Vukčević, Č., Ikonić, P. (2010.): Influence of linseed enriched diet on omega-3 fatty acids content in pork. *Krmiva*. 52 (4): 189-194.
25. Oroz, M., Raguž, N., Mastanjević, K., Lukić, B. (2024.): Utjecaj mase trupa na distribuciju glavnih tkiva teških crnih slavonskih svinja. *Stočarstvo*, 78 (1-2): 25-34.
26. Pavičić, Ž., Ostović, M. (2008.): Proizvodnja kobasica u kućanstvu za vlastite potrebe. *Meso*, 10 (5): 369-373.
27. Pavičić, Ž. (2018.): Proizvodnja kobasica. *Meso*, 20 (5): 355-363.
28. Petak, I., Mikuš, T. (2011.): Procjena dobrobiti životinja u klaonicama. *Meso*, 13 (1): 43-49.
29. Petrova, I., Aasen, I. M., Rustad, T., Eikevik, T. M. (2015.): Manufacture of dry-cured ham: a review. Part 1. Biochemical changes during the technological process. *European Food Research and Technology*, 241: 587-599.
30. Raes, K., De Smet, S., Demeyer, D. (2004.): Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Anim. Feed. Sci. Technol.*, 113: 199-221.
31. Samac, D., Senčić, Đ., Antunović, Z., Steiner, Z., Novoselec, J., Prakatur, I., Klir Šalavardić, Ž., Ronta, M., Kovačić, Đ. (2021.): Influence of different genetic and paragenetic factors in pig breeding on the hams and prosciutto quality. *Krmiva*, 63 (1): 33-38.
32. Samac, D., Antunović, Z., Steiner, Z., Novoselec, J., Prakatur, I., Klir Šalavardić, Ž., Ronta, M., Novoselec, M., Kovačić, Đ. (2023.): The influence of climate and climate changes on the production of domestic ham. *Krmiva*, 65 (1): 35-39.
33. Senčić, Đ. (2013.): Uzgoj svinja za proizvodnju tradicionalnih suhomesnatih proizvoda. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Osijek.
34. Senčić, Đ., D. Samac (2017.): Genotipovi svinja za proizvodnju tradicionalnih trajnih mesnih proizvoda. *Meso*, 19 (6): 513-520.
35. Senčić, Đ., Samac, D. (2024.): Čimbenici i pokazatelji kvalitete suhih slavonskih šunki. *Meso*, 26 (2): 155-162.
36. Stupka, R., Čitek, J., Šprysl, M., Okrouhlá, M., Kureš, D., Líkař, K. (2008.): Effect of weight and sex on intramuscular fat amounts in relation to the formation of selected carcass cuts in pigs. *Czech Journal of Animal Science*, 53 (12): 506-514.
37. Warriss, P. D., Brown, S. N., Adams, S. J. M. (1994.): Relationship between subjective and objective assessment of stress at slaughter votinja za klanje i mesa, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb. Dostavljeno: 1. studenoga 2010. Prihvaćeno: 4. veljače 2011. and meat quality in pigs. *Meat Science*, 38, 329-340.
38. Yin, M.C., Cheng, W.S. (2003.): Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic derived organosulfur compounds in ground beef. *Meat Science*, 63: 23-8.

SUMMARY

A long tradition of pig farming in the Republic of Croatia has resulted in the production of a wide range of cured meat products. Among the most well-known cured meats are traditional dry (fermented) sausages made from pork. Dry sausages are products obtained by stuffing natural or artificial casings with a mixture of minced meat, fat tissue, and additional ingredients, which, after processing, undergo fermentation, drying, and aging. Some of the most famous dry sausages made from pork in Croatia include *kulen*, *kulenova seka*, homemade Slavonian sausage, and Istrian sausage. *Kulen* is a dry fermented sausage made from the highest-quality (category I and II) meat (Slavonian *kulen* 80% : 20%; Baranja *kulen* 70% : 30%) and firm back fat in a ratio of 90% meat to 10% fat, along with added spices. The mixture is then stuffed into the caecum (*intestinum caecum*), tied with string, and subjected to cold smoking, fermentation, aging, and drying processes. *Kulenova seka* is a similar product to *kulen* but differs in the percentage ratio of category I and II meat (30% : 70%), the fat content (up to a maximum of 30%), spices, and specific technological parameters. *Kulenova seka* is stuffed into the small pork intestine (commonly called *kular*, the last part of the pig's intestine) and undergoes cold smoking, fermentation, aging, and drying. Homemade Slavonian sausage is made from category I and II meat (30% : 70%), fat (up to a maximum of 30%), and spices, with the meat being minced to a perforation diameter of 6–8 mm. The sausage is stuffed into a small pork intestine (*intestinum tenue*) and exposed to cold smoking, fermentation, aging, and drying. Istrian sausage is made from category II pork and fat in a ratio of 75% : 25%, along with a mixture of spices (salt, pepper, and Malvasia wine mulled with garlic). The meat is minced to a perforation diameter of 10–2 mm. Istrian sausage is stuffed into the small pork intestines (*intestinum tenue*) and subjected to fermentation, aging, and drying processes. The quality of any of these products is influenced by a variety of factors, including pig genotype, pig feeding, sex, castration, pre-slaughter handling, and the technological processes involved in sausage production. The aim of this paper is to present the complexity of dry sausage production, from pig farming and meat processing to the final product.

Keywords: pork, homemade sausage, sausage quality