

FUNKCIONALNI PROIZVODI OD MESA

Radoslav Grujić^{1*}, Slavica Grujić², Dragan Vujadinović¹

¹Tehnološki fakultet, Univerzitet Istočno Sarajevo, Karakaj bb, 75400 Zvornik, BiH

²Tehnološki fakultet, Univerzitet Banja Luka, Vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, BiH

pregledni rad

Sažetak

Industrija mesa je jedna od najvažnijih grana prehrambene industrije, koja zahtijeva kontinuirano uvođenje novih proizvoda, bilo zbog zahtjeva tržišta, bilo zbog pritisaka konkurencije u sektoru. Razvoj funkcionalne hrane je doveo do ispitivanja uticaja i ugradnje jednog ili više sastojaka sa funkcionalnim djelovanjem u različite vrste prehrambenih proizvoda, u okviru čega meso i proizvodi od mesa zaslužuju posebnu pažnju. Ova vrsta istraživanja i lansiranje novih proizvoda su usmjereni u pravcu pružanja zdrave alternative proizvodima, koji su često bili označeni kao uzrok nastanka različitih vrsta bolesti. Na pojavu lošeg mišljenja o mesu uglavnom utiču visoki sadržaja masti, posebno zasićenih masnih kiselina, holesterola i sa njima povezani razvoj kardiovaskularnih bolesti, nekih vrstama raka, gojaznosti i dr.

Tokom brojnih istraživanjima, autori su nastojali da promijene dosadašnji imidž mesa i proizvoda od mesa kao tradicionalnih proizvoda, koji nisu najbolji po zdravlje ljudi, u novi imidž proizvoda sa veoma povoljnim djelovanjem na zdravlje. To je posljedica više faktora koji djeluju u istom pravcu: dodavanje ili eliminisanje ili smanjenje količine dodatih sastojaka. Ovaj članak predstavlja pregled radova objavljenih u posljednjih nekoliko godina na temu mogućnosti razvoja novih proizvoda u ovom sektoru, pri čemu se posebno analiziraju promjene koje su se desile u tradicionalnoj industriji mesa pod uticajem najnovijih istraživanja u oblasti dizajna i proizvodnje funkcionalne hrane.

Ključne riječi: funkcionalna hrana, meso, proizvodi od mesa.

Uvod

Pojam funkcionalna hrana je prvi put upotrijebljen u Japanu tokom osamdesetih godina 20-tog vijeka sa ciljem da se opišu prehrambeni proizvodi, koji su bili obogaćeni posebnim sastojcima za koje je dokazano da imaju korisno fiziološko djelovanje na ljudski organizam (Stanton i sar., 2005; Siro i sar., 2008; Fernández-Ginés i sar., 2005; Bhat i Bhat, 2011). U radovima više autora su date definicije funkcionalne hrane (Niva, 2007), međutim najsadržajnije i najprihvatljivija je definicija koja se koristi u Evropskoj uniji (Evropska unija, EC 1924/2006): Hrana se može smatrati funkcionalnom ukoliko sadrži neku komponentu (bilo da spada u hranjive materije ili ne) sa selektivnim djelovanjem na jednu ili više funkcija

organizma, čiji je pozitivni efekti opravdavaju, može se smatrati funkcionalnom (fiziološkom) ili čak zdravom. Hrana, koja se kao funkcionalna nudi na tržištu, sadrži tehnološki posebno razvijene sastojke (dodatke), koji imaju specifično djelovanje na zdravlje organizama. Ovi proizvodi sadrže značajnu količinu biološki aktivnih komponenti, koje utiču na odvijanje određenih fizioloških funkcija u tijelu. Iako se od „konvencionalne hrane“ vidno ne razlikuje, funkcionalna hrana se prodaje i konzumira zbog dodatne vrijednosti koju ima. Ona je izmijenjena na takav način da ima fiziološko djelovanje, koje je šire od prostog ispunjenja zahtjeva za hranljivim sastojcima.

U svijetu rastu zahtjevi za kupovinom funkcionalne hrane. Opravdanje za to se može

*corresponding author: grujicr@blic.net

naći u povećanju troškova zdravstvene zaštite, produženju životnog vijeka i želji starijih osoba za kvalitetnijim životom u poznim godinama (Roberfroid, 2000a,b).

Razvijena je i na tržištu se nudi funkcionalna hrana u svim vrstama prehrambenih proizvoda. Ipak najčešće se prodaju funkcionalni proizvodi iz grupe mliječnih proizvoda, konditorskih proizvoda, sokova, pekarskih proizvoda i bebi hrane (Menrad, 2003). Trenutno se samo mali broj ovih proizvoda odnosi na proizvode od mesa iako se brojna jedinjenja sa funkcionalnim djelovanjem nalaze u mesu i proizvodima od mesa zbog čega se meso i proizvodi od mesa mogu smatrati funkcionalnom hranom.

Korištenje hrane iz zdravstvenih razloga, a ne samo u cilju ishrane, otvara potpuno novo polje za razvoj industrije prerade mesa, koja može da istražuju različite mogućnosti, uključujući kontrolu sastava sirovina i postupke prerade materijala promjenom sadržaja masnih kiselina, dodavanjem biljnih ulja, omega-3 masnih kiselina ili uključivanjem dijetetskih vlakana, antioksidanasa, probiotika, inulina, oligofruktoza itd (Jimenez-Colmenero i sar., 2001; Mendosa i sar., 2001; Vasilev, 2009, Vasilev i sar., 2011).

Funkcionalno meso i proizvodi od mesa

Meso i proizvodi od mesa se smatraju esencijalnim za ishranu stanovništva. Glavni sastojci mesa su, pored vode, proteini, masti, vitamini i minerali, što mesu daje visok stepen biološke usvojivosti. Meso i proizvodi od mesa mogu biti modifikovani dodavanjem sastojaka koji su korisni po zdravlje ili otklanjanjem ili smanjenjem sastojaka koji se smatraju štetnim po zdravlje. Na taj način se, bez promjene osnovnih specifičnosti proizvoda, može dobiti čitav niz namirnica koje se smatraju zdravim.

Meso je posebno vrijedan izvor omega-3 masnih kiselina, vitamina B₁₂, proteina i željeza visoke biološke vrijednosti. Potrošnja mesa i drugih proizvoda životinjskog porijekla može da ublaži deficit navedenih nutritivnih sastojaka (Delgado, 2003; Speedy, 2003). Pored nutritivnog statusa, meso i drugi proizvo-

di životinjskog porijekla igraju važnu društvenu ulogu u savremenom društvu. Porast broja stanovništva, urbanizacija, ekonomski rast i procvat tržišta doveli su do povećanja potražnje za mesom i proizvodima životinjskog porijekla (Costales i sar., 2006; Steinfeld i sar., 2006a,b). Od hrane životinjskog porijekla, uključujući meso, zahtijeva se da povoljno djeluje na očuvanje zdravlja ljudskog organizma. Promjene u prehrambenim potrebama, do kojih je došlo zbog rasta prihoda i demografske tranzicije, povećale su potrebu za proizvodima životinjskog porijekla, uključujući meso, na globalnom nivou (Steinfeld i sar., 2006a,b). Do 2020. godine se očekuje veliko povećanje potražnja mesa u zemljama u razvoju i malo povećanje potražnje u razvijenim zemljama.

Između drugih proizvoda od mesa, posebno treba ukazati na fermentisane kobasice kao proizvode sa značajnim potencijalom da budu funkcionalna hrana. Fermentisane kobasice se ne obrađuju toplotom pa se visokovrijedni sastojci mesa bitnije ne mijenjaju tokom proizvodnje, sa jedne strane i postoji mogućnost da se kao starter kulture koriste probiotičke bakterije koje pozitivno utiču na zdravlje, sa druge strane. Zahvaljujući tome fermentisane kobasice su proizvodi koji se tokom proizvodnje mogu obogatiti dodatkom probiotika, omega-3 masnih kiselina i drugim dodacima značajnim za zdravlje potrošača (Jimenez-Colmenero, 2007; Vuković i sar., 2009; Vasiljev i sar., 2009; Vasilev i sar., 2011).

Prilikom ugradnje dodataka koji proizvode od mesa čine funkcionalnom hranom, potrebno je voditi računa da proizvodi u maksimalno sačuvaju svoje karakteristične osobine. Funkcionalni dodaci mogu da na različite načine utiču na tok promjena tokom proizvodnje i skladištenja proizvoda. Neki od ovih dodataka smanjuju, a neki povećavaju pH u fermentisanim kobasicama (Vasilev, 2009), dok biljna ulja praktično ne utiču na promjene pH. Od intenziteta promjene pH zavise fizičko-hemijske i senzorne karakteristike proizvoda od mesa. Vrijednost pH značajno utiče na boju, čvrstoću i aromu fermentisanih kobasica.

Prisustvo bioaktivnih peptida, primjena funkcionalnih starter kultura koje proizvode antimikrobna jedinjenja, ili probiotskih sojeva predstavljaju značajan potencijal tokom izrade fermentisanih proizvoda od mesa, prije svega fermentisanih kobasica. Navedena jedinjenja i mikroorganizmi mogu doprinijeti poboljšanju kvaliteta proizvoda sa zdravstvenog i bezbjedonosnog aspekta.

Većina proteina sadrži supstance koje su neaktivne u prirodnom obliku, ali nakon oslobađanja od ostalog dijela molekule složenih proteina, ova jedinjenja postaju biološki veoma aktivna (pokazuju antihipertenzivno, antioksidativno, imunostimulativno, antimikrobno, antitrombocitno djelovanje). Aktivna jedinjenja se najčešće nalaze u obliku peptida. Tokom fermentacije kobasica, sadržaj peptida i slobodnih aminokiselina može dostići vrijednost od 1 % (Obradović i Vesković-Moračanin, 2007). Najveću pažnju od svih bioaktivnih peptida privlače ACE inhibitori, čije djelovanje doprinosi povećanju krvnog pritiska (Vermeirssen i sar., 2004). Određeni peptidi sa antioksidativnim djelovanjem su izolovani iz mišića svinja.

Baktericini predstavljaju ekstracelularno oslobođene proteine ili molekule peptida i posjeduju bakteriocidna svojstva u odnosu na Gram-pozitivne bakterije. Imajući u vidu bakteriocidno i bakteriostatsko djelovanje baktericina na neke patogene mikroorganizme, u posljednje vrijeme se razmatra mogućnost njihove primjene u prehrambenoj industriji sa ciljem povećanja bezbjednosti proizvoda. Baktericini BMK (bakterije mliječne kiseline) pokazuju antimikrobnu aktivnost u odnosu na druge BMK, ali i prema *L.monocytogenes* (Leroy i sar., 2002), zbog čega se djelovanje ovog baktericina smatra značajnim sa aspekta bezbjednosti hrane. Lactobacili koji su izolovani iz različitih vrsta kobasica često stvaraju baktericine.

Probiotici se definišu kao mikrobiološki ingredijenti hrane koji imaju pozitivno zdravstveno djelovanje izvan uobičajenih nutritivnih vrijednosti. Ovakvo djelovanje najčešće imaju laktobacili i bifidobakterije. Korisno djelovanje, nastalo kao posljedica konzumiranja živih mikrobnih ćelija, rezultat

su sprečavanja razvića patogene mikroflore u crijevnom traktu, a time i pojave dijareje, detoksifikacije štetnih metabolita u crijevnom traktu, stimulisanje imunog sistema, sprečavanje respiratornih, urinarnih i vaginalnih infekcija, pojave dermatitisa i dentalnog karijesa (Obradović i Vesković-Moračanin, 2007). U sklopu povećanog interesovanja za funkcionalnim proizvodima od mesa, veći broj radova je tretirao problematiku primjene probiotika u proizvodnji fermentisanih kobasica (Erkkilä i Petajä, 2000; Pennacchia, 2004; Léroy i sar., 2006). Za sada ne postoje kliničke studije u kojima je ispitivano i koje su dodazale potencijalno zdravstveno djelovanje fermentisanih kobasica. Pitanje je koja bi količina probiotika u kobasici mogla pozitivno djelovati na zdravlje ljudi. Predpostavlja se da bi koncentracija od 10⁸ živih ćelija/g kobasice mogla biti preporučena koncentracija, tako da bi bilo neophodno konzumirati količinu od 10-100 g fermentisanih proizvoda (Sanders i Huis in't Veld, 1999). Konjugovana linolenska kiselina (CLA) je jedan od metabolita probiotskih bakterija. Ustanovljeno je njeno antikancerogeno, antioksidativno i imunomodularno djelovanje.

Promjena sastava masnih kiselina i sadržaja holesterola u mesu

Pošto je meso u ishrani ljudi glavni izvor zasićenih masnih kiselina (SFA), ono se često dovodi u vezu sa bolestima povezanim sa modernim načinom života. Odnos n-6: i n-3 polinezasićenih masnih kiselina (PUFA) je važan faktor rizika pojave raka i srčanih bolesti. Kada se to zna, onda se u cilju poboljšanja funkcionalne vrijednosti proizvoda od mesa treba učiniti napor na promjeni sastava masnih kiselina i sadržaja holesterola u mesu.

Smanjenje sadržaja masti u trupu životinja može se postići na različite načine: izbor rase i genetske linije u okviru rase, promjena načina ishrane životinja, uključujući i korištenje nekih aditiva (na primjer, probiotici) i intervencija u metabolizmu životinjama (na primjer, anabolički implantati) (Bašić i sar.,

2010; Okanović i sar., 2010). Takva praksa u mnogim zemljama još uvijek nije odobrena. Međutim, smanjenje sadržaja intramuskularne masti negativno se može odraziti na smanjenje senzornih svojstava mesa, posebno sočnost i ukus. Promjena sastava masnih kiselina ima značajan uticaj na čvrstoću i mekoću masti u mesu. Ishrana životinja dijetom bogatom sa α -linolenskom kiselinom i vitaminom E favorizuje akumulaciju polinezasićenih n-3 masnih kiselina u mesu i utiče na poboljšanje oksidacione stabilnosti i samim tim hranljivu vrijednost mesa.

Hur i sar (2004) su utvrdili da je povećana koncentracija konjugovane linolne kiseline (CLA), koja ima antikancerogeno djelovanje, djelovanje protiv dijabetesa, djelovanje protiv gojaznosti, te imunomodulatorna i antioksidativna svojstva. Linolna kiselina povoljno utiče na stabilnost boje pljeskavica od mesa, što se objašnjava inhibicijom oksidacije masti i oksidacije oksimioglobina.

Loš uticaj masnih kiselina na održivost mesa i proizvoda od mesa se objašnjava pojavom užeglosti do koje dolazi zbog oksidacije nezasićenih masnih kiselina.

Dodatak sastojaka sa funkcionalnim djelovanjem u proizvode od mesa

Ugradnja biljnih vlakana u proizvode od mesa

Proteinski preparati biljnog porijekla se dodaju u proizvode od mesa radi smanjenja troškova proizvodnje i zbog njihove hranjive vrijednosti (Grujić i sar., 1989; Jimenez-Colmenero i sar., 2001). Proteini iz pšenice kao analozi mesu su relativno novijeg datuma, a u suštini napravljeni su od glutena koji je obrađen i ekstrudiran da liči na teksturu mesa (Sadler, 2004).

Grujić i sar (1988; 1989; 1990a; 1990b) su ispitivali uticaj dodatka proteina soje i proteina pivskog kvasca na tehnološka svojstva (reološka svojstva i boja) i zdravstvena svojstva polutrajnih kobasica. Došli su do rezultata koji ukazuju da dodatak ovih proteina u proizvode od mesa značajno utiče na povećanje esencijalnih mineralnih materija, te

dijetalnih vlakana i esencijalnih aminokiselina lizin, triptofan i arginin.

Dodatak biljnih vlakana u proizvode od mesa utiče na smanjenje energije u gotovom proizvodu. Provedena istraživanja su dokazala postojanje veze između ishrane koja sadrži višak energije i nastanka niza hroničnih bolesti (rak debelog crijeva, gojaznost, kardiovaskularne bolesti i dr). Sadri i Mahjub (2006) su pronašli pozitivanu korelaciju između potrošnje mesa i raka debelog crijeva. Nekoliko studija je pokazalo da dijetetska vlakna imaju sposobnost da utiču na smanje LDL holesterola u krvi, rizika od dijabetesa melitusa tip 2, rizika od koronarnih bolesti srca, rizika od krvnog pritiska, rizika od gojaznosti i rizika od raka debelog creva (Willet i sar., 2002; Liu i sar., 2003; Schatzkin i sar., 2007). Istraživanja su pokazala da konzumiranje voća i povrća unosi dijetalna vlakana i pozitivno djeluje na zdravlje, što se pripisuje prisutnim mikronutrientima organskog porijekla (karotenoidi, polifenoli, tokoferoli, vitamin C i drugi) (Scheieber i sar., 2001).

Yilmaz (2004) je koristio ražene mekinje kao zamjenu za masti u proizvodnji mesnih kuglica. To je pozitivno uticalo na hranljivu i zdravstvenu vrijednosti proizvoda (smanjenje sadržaja ukupnih trans masnih kiselina i povećanje odnosa ukupnih nezasićenih masnih kiselina i ukupnih zasićenih masnih kiselina). Konzumiranje raži sprečava pojavu tumora dojke i debelog crijeva kod ispitivanih životinja, smanjuje osjetljivost na glukozu kod dijabetičara i smanjuje rizik od smrti kod srčanih bolesti.

Steenblock i sar (2001) su proučavali uticaj dodatka ovsa na boju (svjetloću) kobasica u tipu bolonja kobasice i viršli bez masti i pokazali da dodavanje vlakana ovsa utiče na povećanje prinosa (pripisuje se povećanju sposobnosti apsorpcije vode), na povećanje tvrdoće kobasica i pojavu svetlije crvene boje.

Dodatak inulina u nadjev kobasica utiče na razvoj mekše i nježnije teksture, pune elastičnosti i ljepljivosti kobasica. Caceres i sar (2004) su ispitivali uticaj fruktooligosaharida kratkog lanca, nesvarljivih oligosaharida, na svojstva kuvanih kobasica i utvrdi-

li smanjenje energetske vrijednosti sa 279 kcal/100 g u kontrolnim uzorcima na 187 kcal/100 g u kobasicama sa smanjenim sadržajem masti i sa dodatkom 12 % vlakana (od čega 12 % rastvorljivih dijetalnih vlakana).

Orasi sadrže dijetetska vlakana i različite bioaktivne supstance, kao što su steroli, koji djeluju na sniženje sadržaja holesterola i smanjuju rizik od kardiovaskularnih bolesti. Jimenez-Colmenero i sar (2003) su ispitivali dodatak oraha u restrukturisanom bifteku i utvrdili da dodatak oraha utiče na promjenu svojstva proizvoda tokom toplotne obarde, te na boju, teksturu i senzorna svojstva, čineći proizvod mekšim i obezbjeđujući bolju sposobnost vezivanja vode.

Dodatak soje u proizvode od mesa

Proteini iz soje se koriste u tradicionalnoj proizvodnji proizvoda od mesa (30 % masti), kao zamjena za meso. Sojini proteini (brašna, koncentrat i izolat) se češće koriste u izradi mesnih prerađevina zbog funkcionalnih svojstva i relativno niske cijene u poređenju sa posnim mesom (Grujić i sar., 1988; Grujić i sar., 1990a). Sojini proteini se dodaju u ove proizvode radi dobre sposobnosti vezivanja vode i masti, povećanja stabilnosti emulzije i prinosa. Sojino ulje sadrži oko 0,2 g biljnih sterola na 100 g, koji se povezuju sa smanjenjem LDL holesterola u plazmi (Ferari i Tores, 2003; Sadler, 2004). Koristi za zdravlje ljudi od konzumacije sojinih proteini se odnose na smanjenje nivoa holesterola, ublažavanje simptoma menopauze i smanjenje rizika za određene bolesti (rak, bolesti srca i osteoporoze) (Jimenez-Colmenero i sar., 2001). Mnoge studije su ukazale na to da dodavanje sojinih proteina u ishranu ili zamjena životinjskih proteina u ishrani sa sojom povoljno djeluje na sniženje nivoa holesterola u krvi (Sirtori i sar., 1993). Uticaj soje na snižavanje sadržaja holesterola se pripisuje prisutnim izoflavonima. Pića koja sadrže sojine proteine (prirodno sadrže visok nivo izoflavona daidzein i genistein) kod pacijenata smanjenju ukupni holesterola i LDL holesterol. Lee i sar (1991) su ukazali

na važnu vezu između konzumacije soje i smanjuju rizika od određenih vrsta raka (dojke, pluća, debelog crijeva, rektuma, želuca i prostate). Poznato je da azijske žene, koje obično jedu hranu na bazi soje, imaju mnogo manju učestalost raka dojke od žena iz zapadnih zemalja (Bhat i Bhat, 2011).

Proteini iz različitih biljnih izvora dugo se koriste u izradi proizvoda od mesa (Grujić i sar., 1989; 1990a). Korištenje leguminoza u svakodnevnoj ishrani ima fiziološko djelovanje u kontroli i prevenciji raznih metaboličkih oboljenja (koronarne bolesti srca i raka debelog crijeva) (Tharanathan i Mahadevamma, 2003). Biljni proteinski preparati se koriste u izradi kuvanih proizvoda od mesa kao izvor rastvorljivih vlakana i radi povećanja prinosa, jer imaju dobru sposobnost vezanja vode i sposobnost vezanja masti, te povoljno utiču na teksturu proizvoda (Grujić i sar., 1990a).

Sojini proteini vezuju, emulguju i hidriraju proizvode od mesa. To proizvode od mesa čini sočnijim, poboljšava im ukus, boju, teksturu, produžava rok trajanja, povećava prinos u proizvodnji i omogućava bolje narezivanje proizvoda. To svojstvo proteina soje se može iskoristiti za smanjenje sadržaja masti u šunki, kobasicama, mesnom naresku ili *hot-dog*-u. U komercijalno napravljenim pljeskavicama dozvoljava se dodatak do 30 % hidriranih proteina soje, ali pod uslovom da se u gotovom proizvodu zadovolji odnos između sadržaja vode i sadržaja proteina (Grujić i sar., 1988; 1989). Pored toga, sojini proteinski preparati (koncentrati i izolati) imaju sposobnost da se vežu i zadržavaju prirodnu aromu i vlagu u proizvodima i nakon smrzavanja, odmrzavanja i ponovljene toplotne obrade.

Teksturirani sojini proteini imaju visok prirodni sadržaj proteina, neutralan ukus i utiču na formiranje karakteristične strukture, koja doprinosi poboljšanju nutritivnog profila standardnih prehrambenih proizvoda i ponudi alternativnih mogućnosti za razvoj novih proizvoda. Nutritivne osobine proizvoda sa proteinima soje, posebno koncentrata proteina soje (odsustvo holesterola, smanjen sadržaj masti i energije) i njihove fizičko-

hemijske osobine (upijanje vode, sposobnost emulgovanja masti) su važne prednosti koje utiču na opredjeljenje da se sojini proteini koriste u mnogim oblicima hrane.

Dodatak biljnih ulja u proizvode od mesa

Konzumiranje maslinovog ulja se povezuje sa smanjenjem rizika od srčanih oboljenja i raka dojke (Pappa i sar., 2000). Tokom istraživanja vezanih za izradu viršli sa malom količinom masti, u cilju zamjene svinjske slanine (0 do 100 %) korišteno je maslinovo ulje. Pokazalo se da su proizvodi sa najvišim sadržajem maslinovog ulja imali najnižu ukupnu prihvatljivost (Pappa i sar., 2000). Biljna ulja su takođe korišćena kao djelimična zamjena slanine u viršlama sa niskim sadržajem masti i drugim vrstama termički obrađenih proizvoda od mesa. To se odrazilo na proizvode tako da su oni bili više prihvatljivi prema profilu masnih kiselina i nivou holesterola u odnosu na tradicionalne (Muguerza i sar., 2001).

Muguerza i sar (2001) su pratili uticaj zamjene slanine sa maslinovim uljem u tradicionalnim španskim kobasicama i primijetili povećanje sadržaja oleinske i linolne kiseline, uz istovremeno smanjenje sadržaja holesterola i bez uticaja na senzorne osobina proizvoda. Ansorena i Astiasaran (2004) su opisali povećanje sadržaja frakcija mononezasićenih masnih kiselina (MUFA) kada su u kobasice dodavali maslinovo ulje. Muguerza i sar (2001) su našli značajno povećanje sadržaja MUFA i usporenje procesa oksidacije masti, kada su u nadjevu za izradu grčke kobasice, 20 % slanine zamijenili sa maslinovim uljem. Severini i sar (2003) su ispitivali salama proizvode i ustanovili da djelimična zamjena svinjske masti sa ekstra djevičanskim maslinovim uljem značajno utiče na aktivnost vode i čvrstinu proizvoda, dok dodavanje ekstra djevičanskog maslinovog ulja nije uticalo na smanjenje roka trajanja zbog oksidacije lipida. Ispitivan je uticaj dodatka ulja suncokreta u viršle sa malim sadržajem masti. Tom prilikom je utvrđen visok sadržaj nezasićenih i esencijalnih masnih kiselina u

proizvodima, bez bilo kakvog negativnog uticaja na senzorne karakteristike.

Funcionalne fermentisane kobasice sadrže manje masti od sličnih fermentisanih kobasica, ali se u njihovom sastavu nalaze biljna ulja bogata omega-3 masnim kiselinama (Jimenez-Calmenero, 2007; Vuković i sar., 2009). Više autora je ispitivalo uticaj dodatka biljnih ulja na svojstva i održivost fermentisanih kobasica: Muguerza i sar., 2001; Jimenez-Colmenero, 2007 (maslinovo ulje), Carvalho i sar., 2006; Rubio i sar., 2007 (suncokretovo), Muguerza i sar., 2003; 2004, Rubio i sar., 2007 (sojino), Valencia i sar., 2006 (deodorisano riblje ulje), Valencia i sar., 2007 (ulje algi), Vasilev i sar., 2010 palmino ulje itd. Ulja nisu dovoljno stabilna i u fermentisanim kobasicama lakše oksidišu nego životinjske masti (Vasilev i sar., 2010). Lipaze iz masnog tkiva i mikroorganizmi katalizuju oksidaciju masti tokom zrenja i skladištenja fermentisanih kobasica. Oksidacione promjene masti fermentisanih kobasica zavise od kvaliteta masnog tkiva, prisustva antioksidanasa, dužine zrenja, bakterijske flore kobasice, prečnika i dužine kobasice te načina skladištenja.

Dodatak ribljeg ulja u proizvode od mesa

Ulje u obliku n-3 polinezasićenih masnih kiselina se uglavnom nalazi u mesu riba iz hladnih voda. Istraživanja su pokazala zaštitni efekat n-3 polinezasićenih masnih kiselina protiv nekih uobičajenih vrsta raka, kao što su rak dojke i rak debelog crijeva, reumatoidni artritis, bolesti zapaljenja crijeva i kardiovaskularnih bolesti (Hoz i sar., 2004). Jeun-Horng i sar., (2002) su ispitivali dodavanje ulja (od 2 do 4 %) u ishrani pilića, čije su meso koristi za izradu pilećih viršli i utvrdili su da to nema značajan uticaj na fizičko-hemijske i senzorne karakteristike dobijenog mesa, ali utiču na povećanje sadržaja eikosapentenske kiseline (EPA) i dokosahekanske kiseline (DHA). Chekani-Azar i sar (2008) su ispitivali uticaj zamjene dijela masti sa ribljim uljem u ishrani brojlera, na sastav masnih kiselina i senzorne karakteristike mesa brojlera. Sadržaj ukupnih zasi-

ćenih, kao i ukupnih mononezasićenih masnih kiselina se značajno smanjio, dok se sadržaj ukupnih polinezasićenih masnih kiselina značajno povećao. Sadržaj linolenske i dugolanačane n-3 PUFA u mesu grudi, tako hranjenih pilića, se povećao, dok se odnos n-6:n-3 taj način smanjio. Senzorne karakteristike mesa se nisu promijelile tokom dodavanja ribljeg ulja do nivoa od 1 %.

Dodavanje prirodnih ekstrakata sa antioksidacionim djelovanjem u proizvode od mesa

Jedna od promjena koja proizvode od mesa svrstava u grupu funkcionalne hrane jeste dodavanje prirodnih ekstrakata sa antioksidantnim svojstvima (Miletić i sar., 2009; Grujić i Grujić, 2010). Poznato je da je oksidacija lipida jedan od uzroka pogoršanja kvaliteta mesa i proizvoda od mesa, jer utiče na odvijanje nepoželjnih reakcija koje se negativno odražavaju na ukus, teksturu i hranljivu vrijednost proizvoda. Oksidacija lipida se može efikasno spriječiti upotrebom sintetičkih antioksidanasa koji su u širokoj upotrebi u industriji mesa, ali su zabrinutost zbog bezbjednosti proizvoda i toksičnosti vještačkih antioksidanasa, uticali na prehrambenu industriju da pronade bolje rješenje u obliku prirodnih antioksidansa iz prirodnih izvora, kao što su biljke ruzmarin, žalfija, čaj, soja, kora citrusa, sjeme susama itd (Tang i sar., 2001, Grujić S i sar., 2009, Grujić R i sar., 2009, Savanović i sar., 2010, Grujić i Grujić, 2010).

Smanjenje sadržaja natrijuma hlorida u proizvodima od mesa

Postupci tokom prerade mesa, koji dovode do sadržaja masti, zasićenih masnih kiselina, kuhinjske soli i nitrita privlače posebnu pažnju istraživača koji se bave ispitivanjem uticaja ishrane na zdravlje ljudi i ispitivanjem funkcionalne hrane.

Značajan broj stanovništva u zapadnim zemljama boluje od kardiovaskularnih bolesti praćenih dugotrajnom hipertenzijom. Praksa je pokazala da do povećanja krvnog pritiska

dolazi u situacijama kada je u ishrani natrijum prisutan u većoj količini. Hipertenzija je postala važan zdravstveni problem jer može da poveća učestalost simptoma povezanih sa koronarnom bolešću i moždanim udarom. Briga za smanjenje unosa natrijuma tokom ishrane je važno pitanje za industriju prerade mesa (Lilić i Matekalo-Sverak, 2011). Natrijum hlorid je važan sastojak u proizvodnji prerađevina od mesa, koji utiče na ukus, održivost i svojstva proteina u mesu. Smanjenje količine natrijum hlorida u nadjevu utiče na smanjenje sposobnosti zadržavanja vode i emulgujuća svojstva proteina mesa.

Istraživanja su pokazala da smanjenje količine dodate soli ima negativan uticaj na sposobnost vezivanja vode i masti u proizvodima od mesa i obavezno povećanje gubitka mase tokom termičke obrade i kvarenje teksture (Ruusunen i sar., 2003a,b). Negativne posljedice po tehnološke karakteristike proizvoda od mesa u kojima je sadržaj kuhinjske soli smanjen mogu se ublažiti zamjenom NaCl sa natrijum citratom, kalcijum askorbatom i drugim solima, karboksimetil celulozom i algama.

Zaključci

Meso i proizvodi od mesa se mogu izmijeniti dodavanjem sastojaka koji se smatraju korisnim ili otklanjanjem ili smanjenjem količine komponenti koje se smatraju štetnim za zdravlje ljudi.

Korišćenje sastojaka u proizvodima od mesa sa funkcionalnim djelovanjem pružilo je šansu prerađivačima da poboljšaju hranjivu vrijednost i zdravstveni kvalitet svojih proizvoda. Ali ponekad (prije svega kada se ovi sastojci dodaju u velikim količinama u proizvode) njihova upotreba daje proizvode sa nižim senzornim i fizičko-hemijskim kvalitetom.

Analiza objavljenih radova ukazuje da se u industriji mesa za poboljšanje funkcionalnih svojstva proizvoda od mesa koriste brojni dodaci, a dalja istraživanja u ovoj oblasti je

potrebno usmjeriti u pravcu boljeg razumijevanja interakcije upotrijebljenih dodataka sa uobičajenim sastojcima proizvoda od mesa.

Literatura

Ansorena, D and I Astiasaran (2004) Effect of storage and packaging on fatty acid composition and oxidation in dry fermented sausages made with added olive oil and antioxidants. *Meat Sci.*, 67: 237-244.

Bašić M, Cvrk Ramzija, Sadadinović Jasminka, Božić A, Čorbo Selma, Pucarević Mira (2010) Utjecaj vrste masti u hrani za piliće na oksidativnu stabilnost lipida smrznutog pilećeg mesa tijekom skladištenja, *Meso*, Vol XII (4) 231-236.

Bhat ZF, Bhat H (2011) Functional Meat Pro-ducts: A Review, *International Journal of Meat Science* 1 (1): 1-14, 2011

Caceres E, Garcia ML, Toro J and Selgas MD (2004) The effect of fructooligosaccharides on the sensory characteristics of cooked sausages. *Meat Sci.*, 68: 87-96.

Carvalho IS, Miranda I, Pereira H (2006) Evaluation of oil composition of some crops suitable for human nutrition. *Industrial Crops and Products*, 24, 75–78.

Chekani-Azar S, Shahriar HA, Maheri-Sis N, Ali-Reza A and Vahdatpoor T (2008) Omega-3 fatty acids enrichment and organoleptic characteristics of broiler meat. *AJAVA.*, 3: 62-69.

Costales A, Gerber P and Steinfeld H (2006) Underneath the livestock revolution. *Livestock Report, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.*

Delgado CL (2003) Rising consumption of meat and milk in developing countries has created a new food revolution. *J. Nutr.*, 133: 3907S-3910S.

European Commission. (2006) Regulation (EC) No. 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. *Official Journal of the European Union*, L 12, 3–18.

Erkkilä S, Petäjä E (2000) Screening of commercial meat starter cultures at low pH and in the presence of bile salts for potential probiotic use. *Meat Science*, 55, 297-300.

Fernández-Ginés J. M, Fernández-López Juana, Sayas-Barberá Estrella, Pérez-Alvarez JA (2005) Meat Products as Functional Foods: A Review, *Journal of Food Science*. Vol. 70, Nr. 2, R37-R43.

Ferrari CKB. and Torres EA (2003) Biochemical pharmacology of functional foods and prevention of chronic diseases of aging. *Biomed. Pharmacother.*, 57: 251-260.

Grujić R, Mulalić N, Petrović Ljiljana (1988) Svojstva polutrajnih kobasica izrađenih uz dodatak proteinskih preparata soje i pivskog kvasca., *Poljoprivredni pregljed*. 20 (4-6) 117-120.

Grujić R, Petrović Ljiljana (1989) Svojstva polutrajnih kobasica izrađenih uz dodatak proteinskih preparata domaćeg porijekla. 39. Savetovanje jugoslovenske industrije mesa, Vrbovec, septembar 1989, *Zbornik radova*, 220-228

Grujić R, Petrović Ljiljana (1990a) Uticaj dodatka soje i pivskog kvasca na promjene reoloških svojstava polutrajnih kobasica. *Tehnologija mesa*, 31 (5) 172-176

Grujić R, Petrović Ljiljana, Mulalić N (1990b) Uticaj dodatka proteinskih preparata soje i pivskog kvasca na promjenu boje polutrajnih kobasica. *Tehnologija mesa*, 31 (6) 208-212

Grujić R, Grujić Slavica, Savanović Danica, Odžaković Božana, Rađenović Nikolina (2009) Uticaj prehrambenih aditiva na formiranje i stabilnost boje barenih kobasica. *Zbornik radova VIII Simpozijum „Savremene tehnologije i privredni razvoj“*, Leskovac, 28-35.

Grujić Slavica, Grujić R, Savanović Danica, Odžaković Božana, Dejanović M (2009) Uticaj odabranih aditiva na poboljšanje kvaliteta i stabilnosti boje fino usitnjenih barenih kobasica od pilećeg mesa. *Tehnologija mesa* 50 (3-4) 232-237

Grujić R, Grujić S (2010) Začinske biljke u dodacima prehrani, *Zbornik sažetaka Seminara „Dodaci prehrani u zdravlju i bolesti, Univerzitet u Tuzli, juli 2010, pp. 7-8*

Hoz L, D'Arrigo M, Cambero I and Ordóñez JA (2004) Development of an n-3 fatty acid and α -tocopherol enriched dry fermented sausage. *Meat Sci.*, 67: 485-495.

Hur SJ, Ye BW, Lee JL, Ha YL, Park GB, Joo ST (2004) Effects of conjugated linoleic acid on color and lipid oxidation of beef patties during cold storage. *Meat Sci.*, 66:771-5

Jeun-Hong L, Yuan-Hui L, Chun-Chin K (2002) Effect of dietary fish oil on fatty acid composition, lipid oxidation and sensory property of chicken frankfurters during storage. *Meat Sci* 60:161-7.

Jiménez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S (2001) Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Sci* 59:5-13.

Jiménez-Colmenero F, Serrano A, Ayo J, Solas MT, Cofrades S, Carballo J (2003) Physicochemical and sensory characteristics of restructured beef steak with added walnuts. *Meat Sci* 65: 1391-7.

Jimenez-Colmenero F, (2007) Healthier lipid formulation approaches in meat-based functional foods. *Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats. Trends in Food Science and Technology*, 18, 567-578.

Lee HP, Gourley L, Duffy SW, Esteve J, Lee J and Day NE (1991) Dietary effects on breast-cancer risk in Singapore. *Lancet*. 337: 1197-1200

Leroy F, Degeest B, De Vuyst L, (2002) A novel area of predictive modelling: describing the functionality of beneficial microorganisms in foods. *Int. J. of Food Microbiol.* 73, 251-259.

- Léroy F, Verluoyen J, Vuyst LD (2006) Functional meat starter cultures for improved sausage fermentation. *Int. J. of Food Microbiol.* 106, 270-285;
- Lilić S, Matekalo-Sverak Vesna (2011) Salt reduction in meat products—challenge for meat industry, *Tehnologija mesa.* 52 (1) 22-30
- Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B and Colditz G (2003) Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 78: 920-927.
- Mendoza E, García ML, Casas C, Selgas MD (2001) Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. *Meat Sci.* 57:387–93.
- Menrad K (2003) Market and marketing of functional food in Europe. *J. Food Eng.* 56: 181-188.
- Miletić P, Grujić R, Marjanović-Balaban Ž (2009) The application of microwaves in essential oil hydrodistillation processes, *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 15 (1) 37-39
- Muguerza E, Gimeno O, Ansorena D, Bloukas JG and Astiasaran I (2001) Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona—a traditional Spanish fermented sausage. *Meat Sci.*, 59: 251-258.
- Muguerza E, Ansorena D, Astiasaran I (2003) Improvement of nutritional properties of Chorizo de Pamplona by replacement of pork backfat with soy oil. *Meat Science* 65: 1361–1367.
- Muguerza E, Gimeno O, Ansorena D, Astiasaran I (2004) New formulations for healthier dry fermented sausages. *Trends in Food Science and Technology.* 15: 452–457.
- Niva M (2007) All foods affect health: Understandings of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns. *Appetite*, 48: 384-393.
- Obradović D, Slavica Vesković-Moračanin (2007) Funkcionalne fermentisane kobasice—sadašnje stanje i perspektive, *Tehnologija mesa* 48,1-2, 93-98
- Okanović Đ, Ilić N, Ivanov Dušica, Palić D, Drobnjaković R, Vukčević Č, Ikonić P (2010) Influence of linseed enriched diet on omega-3 fatty acids content in pork, *Krmiva*, Vol. 52 No. 4
- Pappa IC, Bloukas JG and Arvanitoyannis IS, (2000) Optimization of salt, olive oil and pectin level for low-fat frankfurters produced by replacing pork backfat with olive oil. *Meat Sci.* 56: 81-88
- Pennacchia C, Ercoli D, Blaiotta G, Pepe O, Maruriello, G, Villani F (2004) Selection of *Lactobacillus* strains from fermented sausages for their potential use as probiotics. *Meat Science*, 67, 309-317.
- Roberfroid MB (2000a) Concepts and strategy of functional food science: The European perspective. *Am. J. Clin. Nutr.*, 71: S1660-S1664
- Roberfroid MB (2000b) An European consensus of scientific concepts of functional foods. *Nutrition.* 16: 689-691
- Rubio B, Martinez B, Sanchez MJ, Garcia-Cachan MD, Rovira J, Jaime I (2007) Study of the shelf life of dry fermented sausage „salchichon“ made from raw material enriched in monounsaturated and polyunsaturated fatty acids and stored under modified atmospheres. *Meat Science.* 76: 128–137.
- Ruusunen, M., J. Vainionpaa, E. Poulanne, M. Lyly, L. Lahteenmaki, M. Niemisto and R Ahvenainen, 2003a. Physical and sensory properties of low-salt phosphatefree frankfurters composed with various ingredients. *Meat Sci.*, 63: 9-16.
- Ruusunen M, Vainionpaa J, Poulanne E, Lyly M, Lahteenmaki L, Niemisto M and Ahvenainen R (2003b) Effect of sodium citrate, carboxymethyl cellulose and carrageenan levels on quality characteristics of low-salt and low-fat bologna type sausages. *Meat Sci.* 64: 371-381.
- Sadler MJ (2004) Meat alternatives—market developments and health benefits. *Trends Food Sci. Technol.* 15: 250-260.
- Sadri GH and Mahjub H (2006) Meat consumption is a risk factor for colorectal cancer: Meta-analysis of case-control studies. *Pak. J. Nutr.* 5: 230-233
- Sanders M, Huis in't Veld J (1999) Bringing a probiotic-containing functional food to the market: microbiological, product, regulatory and labeling issues. *Antonie van Leeuwenhoek* 76, 293-315
- Savanović D, Grujić S, Grujić R, Savanović J (2010) Uticaj aditiva na formiranje boje u toku zrenja govedih kobasica, *Neum, sep/okob 2010, Zbornik radova na CD*, 1302-1310
- Schatzkin A, Mouw T, Par Y, Subar AF and Kipnis V (2007) Dietary fiber and whole-grain consumption in relation to colorectal cancer in the NIH-AARP Diet and health study. *Am. J. Clin. Nutr.* 85: 1353-1360
- Scheieber A, Stintzing FC and Carle R (2001) By-products of plant food processing as a source of functional compounds—recent developments. *Trends. Food Sci. Technol.* 12: 401-413.
- Severini C, Pilli TD and Baiano A (2003) Partial substitution of pork backfat with extra-virgin olive oil in salami products: Effects on chemical, physical and sensorial quality. *Meat Sci.* 64: 323-331
- Siro I, Kapolna Emese, Kapolna Beata, Lugasi Andrea (2008) Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review, *Appetite* 51: 456–467
- Sirtori CR, Evan R and Lovati MR (1993) Soybean protein diet and plasma cholesterol: From therapy to molecular mechanisms. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 676: 188-201
- Speedy AW (2003) Global production and consumption of animal source foods. *J. Nutr.* 133: 4048S-4053S.

- Stanton C, Ross RP, Fitzgerald GF and Sinderen NV (2005) Fermented functional foods based on probiotics and their biogenic metabolites. *Curro Opin. Biotech.* 16: 198-203.
- Steenblock RL, Sebranek JG, Olson NG and Love JA (2001) The effects of oat fiber on the properties of light bologna and fat-free frankfurters. *J. Food Sci.* 66: 1409-1415
- Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M and De Haan C (2006a) *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options.* Food and Agricultural Organization, Rome
- Steinfeld H, Wassenaar T and Jutzi S (2006b) Livestock production systems in developing countries: Status, drivers, trends. *Rev. Sci. Tech.* 25: 505-516
- Tang S, Kerr JP, Sheehan N, Buckley NJ and Morrissey PA (2001) Antioxidative effect of added tea catechins on susceptibility of cooked red meat, poultry and fish patties to lipid oxidation. *Food Res. Int.* 34: 651-657.
- Tharanathan RN and Mahadevamma S (2003) Review: Grain legumes-a boon to human nutrition. *Trends Food Sci. Technol.*, 14: 507-518
- Valencia I, Ansorena D, Astiasaran I (2006a) Nutritional and sensory properties of dry fermented sausages enriched with n-3 PUFAs. *Meat Science*, 72, 727-733.
- Valencia I, Ansorena D, Astiasaran I (2007) Development of dry fermented sausages rich in docosahexaenoic acid with oil from the microalga *Schizochytrium sp.*: Influence on nutritional properties, sensorial quality and oxidation stability. *Food Chemistry*, 104, 3, 1087-1096.
- Vasilev D, Vuković I, Tomović V, Jokanović Marija, Vasiljević Nađa, Milanović-Stevanović Mirjana, Tubić M (2009) Važnije fizičke, fizičko-hemijske i senzorske osobine kvaliteta funkcionalnih fermentisanih kobasica. *Tehnologija mesa.* 50: 5-6, 342-350
- Vasilev D, Vuković I, Saičić Snežana, Vasiljević Nađa, Milanović-Stevanović Mirjana, Tubić M (2010) Sastav i važnije promene masti funkcionalnih fermentisanih kobasica. *Tehnologija mesa* 51 1, 27-35
- Vasilev D, Vuković I, Saičić Snežana (2011) Some quality parameters of functional fermented cooked and liver sausages. *Tehnologija mesa.* 52, 1, 141-153
- Vermeirssen V, Camp JV, Verstraete W (2004) Bioavailability of angiotensin I converting enzyme inhibitory peptide. *British J. of Nutrition*, 92, 357-366
- Vuković I, Saičić S, Vasilev D, Tubić M, Vasiljević N, Milanović-Stevanović M (2009) Neki parametri kvaliteta i nutritivna vrednost funkcionalnih fermentisanih kobasica. *Tehnologija mesa.* 50: 68-74.
- Willet W, Manson J and Liu S (2002) Glycemic index, glycemic load and risk of type 2 diabetes. *Am. J. Clin. Nutr.* 76: 274S-280S
- Yilmaz I (2004) Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Sci.* 67: 245-249

FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS

Radoslav Grujić^{1*}, Slavica Grujić², Dragan Vujadinović¹

¹Faculty of Technology, University of East Sarajevo, Karakaj bb, 75400 Zvornik, B&H

²Faculty of Technology, University of Banja Luka, Vojvode Stepe Stepanovića 73, 78000 Banja Luka, B&H

review

Summary

The meat industry is one of the most important branches of food industry, which requires continuous introduction of new products, whether due to market demand, either due to the pressures of competition in the sector. The development of functional foods has led to testing of the influence of one or more ingredients with functional activity and their addition in different types of food products, under which meat and meat products deserve special attention. This type of research and new product launches are directed towards providing a healthy alternative products, for those which were often identified as the cause of the different types of diseases. The occurrence of bad image of meat mainly affect the high fat content, especially saturated fat, cholesterol and related cardiovascular disease, some cancers, obesity and others. During numerous studies, the authors have tried to change the current image of meat and meat products as well as traditional products, which are not the best for human health, the new image products with favorable effects on health. This is due to several factors that act in the same direction: adding or eliminate or decrease quantity of added ingredients. This article presents an overview of papers published in recent years on new product development opportunities in this sector, with particular analysis of changes that have taken place in the traditional meat industry affected by the latest research in the field of design and production of functional foods.

Key words: functional foods, meat, functional meat products.