

Poglavje 7

Aditivi in njihova uporaba v mesnih izdelkih

Maja Murn^{1,2}, *Milena Kovač*², *Špela Malovrh*², *Karmen Ložar*², *Marjeta Žemva*^{2,3}

Izvleček

V živilski industriji se uporablja vse več različnih sestavin pri izdelavi mesnih izdelkov. Pogosto se uporabljajo aditivi, ki jih delimo na anorganske in organske. V predelavi mesa se dodajajo tudi sol, voda, začimbe in dodatne sestavine. Vse te komponente imajo pomembno vlogo pri izboljšanju tehnoloških lastnosti, podaljšanju obstojnosti in mikrobiološki neoporečnosti izdelkov. Z njimi tudi izboljšamo videz izdelka in lahko priкрjemo slabšo kakovost izvorne surovine. Uporabo aditivov urejajo različne uredbe in pravilniki, vendar aditivov kljub temu ni nujno uporabljati. Čeprav so dovoljene majhne količine aditivov, lahko proizvedemo kakovostne izdelke tudi brez njih.

Ključne besede: prašičje meso, mesni izdelki, aditivi, sol, voda

Abstract

Title of the paper: **Additives and their use in meat products**

In food industry, more and more various ingredients are used for preparation of meat products. Additives, which are divided in inorganic and organic, are commonly used. In meat processing, salt, water and spices, as well as additional ingredients are used. All this components have the important role for improvement of technological quality, durability and microbiological safety of products. They can also hide bad quality of raw material and improve appearance of products. There are various regulations and rules, which manage usage of additives, but it is not necessary to use additives. Although small amounts of additives are allowed, good quality of meat products can be achieved without them.

Keywords: pig meat, meat products, additives, salt, water

¹Študentka mag. študija Znanost o živalih

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³E-pošta: marjeta.zemva@bf.uni-lj.si

7.1 Uvod

Konzerviranje živil je ena najstarejših oblik shranjevanja živil. Ljudje so presežke hrane shranjevali tako, da so jim z različnimi postopki (kuhanje, sušenje, hlajenje) podaljšali rok uporabe in zagotovili, da se niso pokvarila, spremenila senzorične kakovosti in videza. Živilom so dodajali kuhinjsko sol, sladkor, kis in začimbe ter jih dimili. V osnovi je konzerviranje vse do danes ostalo enako, vendar se je v predelavi živil z razvojem živilstva pojavilo mnogo kemijskih dodatkov, ki jim pravimo aditivi.

Aditivi so kemijske spojine, ki se namensko dodajajo živilom za izboljšanje tehnoloških postopkov, a se samostojno ne uživajo oz. uporabljajo kot živilo. V osnovi jih delimo na anorganske in organske. Aditivi ohranjajo kakovost živil in zagotavljajo mikrobiološko neoporečnost, izboljšajo konsistenco ter obstojnost organoleptičnih lastnosti živila. Pravilnik o aditivih za živila iz leta 2010 (ULRS, 2010) ureja uporabo, kakovost in varnost aditivov v Republiki Sloveniji. Zelo pogosto uporabljeni sestavini pri predelavi mesa sta voda in sol, ki ju pravilnik ne navaja kot aditiva (ULRS, 2010). Uporaba aditivov je povečala pestrost različnih mesnih izdelkov, od raznovrstnih salam, namazov in mesnih konzerv do sveže pripravljenih izdelkov. Z aditivi lahko velikokrat izboljšamo kakovost živil oz. prekrijemo napake mesa, česar se velikokrat poslužujejo industrijski predelovalci mesa. Čeprav je raznolikost izdelkov nujna, si kupec vedno bolj želi pristnih in naravnih izdelkov, ki pa jih lahko dosežemo s kontrolirano oz. minimalno uporabo aditivov.

Porabniki praviloma pojmujejo aditive kot nekaj slabega. Izrazito negativno mnenje o aditivih se je začelo širiti, ko smo se začeli zavedati pomena zdravega načina življenja in prehranjevanja z "naravno" hrano. Vendar pa je to v nasprotju s povpraševanjem po različnih mesnih izdelkih dolge obstojnosti. Brez aditivov je take izdelke težje doseči, pri sami tehnologiji predelave moramo biti veliko bolj pazljivi. Problem aditivov je predvsem v njihovem stalnem vnosu v telo z živili, ki jih vsebujejo. Vedeti moramo, da večina aditivov ni zdravju škodljiva.

Namen prispevka je pregled tehnoloških prednosti in slabosti aditivov, soli in vode pri predelavi mesa, kot tudi njihov vpliv na zdravje ljudi. Podrobneje smo se lotili pregleda anorganskih aditivov in soli, saj je njihovo pretirano uživanje preko izdelkov dokazano škodljivo. Zaključili bomo s pregledom dodajanja anorganskih aditivov in soli pri mesnih izdelkih.

7.2 Splošno o aditivih

Pojem aditiv danes srečamo povsod v živilski industriji. Velika večina nas misli, da so to dodatki, brez katerih določen izdelek ne more nastati. V verigah pripravljenih izdelkov in hitre prehrane morda res ne, pri domači predelavi mesa pa je to odvisno od volje in natančnosti predelovalcev, pa tudi od tega, kakšen krog kupcev imajo. Poglejmo si, kaj so aditivi ter tudi zakaj jih uporabljamo.

Aditiv pomeni vsako snov, ki se doda živilu, z namenom da z njo dosežemo specifične lastnosti živila, kot so izboljšanje tehnoloških postopkov in fizikalno-kemijskih lastnosti, pove-

čanje hranilne vrednosti živila, podaljšanje dolgotrajnosti živila (konzervacija živila), delujejo kot antioksidanti in inhibitorji mikroorganizmov, omogočajo mešanje sestavin, obarvajo, zgostijo ali okrepijo aromo (Xiong, 2012). Aditivi torej služijo več namenom in pomagajo pri predelavi osnovnih surovin v izdelke. Z aditivi dosežemo lažjo predelavo živil, manjše izgube tekom predelave in skladiščenja, nižjo ceno izdelkov, ob tem pa količinsko pestro ponudbo izdelkov (Adamič, 1994).

V Sloveniji uporabo aditivov ureja Pravilnik o aditivih (ULRS, 2010), in sicer predpisuje, katere aditive in v katerih živilih se smejo uporabljati, kakšne kakovosti morajo biti aditivi, kako jih označujemo ter opredeljujejo njihovo čistost. Med aditive, ki se smejo uporabljati v živilih, štejemo konzervanse, antioksidante, nosilce, kisline, sredstva za uravnavanje kislosti, sredstva proti sprijemanju, sredstva proti penjenju, sredstva za povečanje prostornine, emulgatorje, emulgirne soli, utrjevalce, ojačevalce arome, sredstva za penjenje, želirna sredstva, sredstva za glaziranje, sredstva za ohranjanje vlage, modificirane škrobe, pline za pakiranje, potisne pline (razen zraka), sredstva za vzhajanje, veziva, stabilizatorje, sredstva za zgostitev (gostila) in sredstva za obdelavo moke. Vsak izdelek mora imeti zapisane vse uporabljene aditive na deklaraciji, in sicer s črko E in številko aditiva, ki je povezana z njegovo čistostjo in kemijsko sestavo (ULRS, 2010).

Uporaba aditivov je zakonsko omejena, prav tako je nadzorovana kakovost in varnost aditivov (Xiong, 2012). Pomembno je, da aditive ne uporabljamo z namenom, da bi s prekomerno količino le-teh zavajali porabnike. Zato se moramo tudi pri uporabi aditivov držati dobre proizvodne prakse (WHO/FAO, 2011):

- količina aditivov v živilu ne sme presežati minimalne predpisane količine, ki zagotovi zeleni (fizikalni, tehnološki, prehranski) učinek na živilo
- aditiv, ki je vnešen že kot del osnovne sestavine živila (*carry over* princip), mora biti v količini, ki nima več fizikalnih ali drugih tehnoloških učinkov v živilu
- aditive ne smemo uporabljati za to, da bi z njimi prikrivali slabo kakovost vhodnih surovin, neustrezen higienski režim in jih ne smemo uporabljati, da bi z njimi "ponarejali" živila
- zagotoviti moramo uporabo aditivov, ki so proizvedeni po principih, ki veljajo za živila – morajo biti ustrezne kakovosti in čistosti

Vse aditive, predno se jih ponudi trgu, preizkusijo s testom na toksičnost, ki ga opravijo na laboratorijskih živalih, in sicer na funkcionalne motnje, morfološke nemaligne spremembe organov, neoplazme in reprodukcijo. Vsak aditiv mora biti varen za uporabo in ne sme povzročati negativnih vplivov na zdravje ljudi. Do sedaj so ugotovili, da velika večina aditivov ne predstavlja grožnje ljudem. Približno 70 skupin aditivov povzroča alergije ali druge neželeno učinke, 30 skupin aditivov pa lahko predstavlja resna tveganja pri dolgotrajnem uživanju izdelkov s temi aditivi (Peterman, 2003).

V Sloveniji je uporaba aditivov pri domači predelavi mesa še vedno precej razširjena, saj kar polovica predelovalcev uporablja aditive. Največkrat so uporabljeni nitriti ali nitrati, redkeje fosfati, kar je odvisno od nabora predelave mesnih izdelkov na domu. Problemi uporabe aditivov pri mesnih izdelkih se pojavljajo predvsem pri nekontrolirani uporabi "po občutku", uporabi pripravljenih praškov, katerih deklaracija je pogosto nepoznana uporabniku in zaradi nevednosti, kaj aditivi sploh so. To smo ugotovili tudi pri nekaterih anketirancih, ko smo izvajali anketo o uporabi aditivov v mesnih izdelkih.

7.3 Glavne značilnosti aditivov v mesnih izdelkih

7.3.1 Anorganski aditivi

Med anorganske aditive uvrščamo nitrato, nitrite in fosfate (Gašperlin in Polak, 2010). Nitrati in nitriti poskrbijo za stabilizacijo rdeče barve razsoljenega mesa in dajejo značilno aromo mesnim izdelkom. Fosfati vežejo vodo v mesnih izdelkih in delujejo emulgativno. Anorganski aditivi zavirajo rast neželenih mikroorganizmov v mesnih izdelkih.

7.3.1.1 Nitrati

Nitrati so soli dušikove (V) kisline in so v obliki finih kristalov bele barve. Po Pravilniku o aditivih za živila (ULRS, 2010) se pri predelavi mesa lahko uporabljata Na-nitrat (NaNO_3 ; E251) in K-nitrat (KNO_3 ; E252). Nitrato najdemo predvsem v listnati zelenjavi in vodi, kjer se nahajajo v veliko večjih količinah kot v mesnih izdelkih, vendar so za uživanje varni. Zelo dobro so topni v topli vodi. Nitrati se uporabljajo za razvoj in ohranitev značilne rdeče-roza barve razsoljenega mesa, ki se ohrani tudi po kuhanju živila (Xiong, 2012). Imajo tudi protimikrobni učinek in sodelujejo pri oblikovanju značilne arome izdelkov (Gašperlin in Polak, 2010). V veliki meri nitrato pri razsoljevanju mesnih izdelkov sedaj nadomeščajo nitriti, ki so opisani v naslednjem razdelku (7.3.1.2). Nitrati še pod vplivom denitrifikacijskih bakterij reducirajo v nitrite in zato je težje določiti vsebnost nitrata, ki ostane v mesnih izdelkih. Nitrati se razgradijo do dušikovega oksida (NO), s katerim reagira mioglobin in nastane barvilo nitrozomioglobin, ta pa se med segrevanjem spremeni v nitrozomiokromogen. Nitrati se tako uporabljajo le še v nekaterih suhomesnatih izdelkih (Xiong, 2012).

Količino nitrato v mesnih izdelkih predpisuje ULRs (2010), in sicer se vhodna količina natrijevega in kalijevega nitrata razlikuje glede na vrsto mesnega izdelka (tabela 1). Pri toplotno neobdelanih mesnih izdelkih je dovoljena vhodna količina nitrato, ki je 150 mg/kg, pri čemer količina ostanka nitrata ni predpisana. Pri ostalih tradicionalnih mesnih izdelkih je vhodna količina nitrato dvakrat večja kot pri toplotno neobdelanih izdelkih, ostanek v njih pa je lahko največ 250 mg/kg oz. pri določenih izdelkih le 10 mg/kg. Dovoljena količina nitrato v mesnih izdelkih je znotraj EU usklajena z možnimi minimalnimi odstopanji od države do države.

Tabela 1: Dovoljena količina natrijevega (E251) in kalijevega (E252) nitrata v mesnih izdelkih (ULRS, 2010)

Vrsta izdelka	Vhodna količina (mg/kg)	Ostanek (mg/kg)
Toplotno neobdelani mesni izdelki	150	Ni predpisan
Tradicionalni mesni izdelki izdelani z mokrim ali suhim razsoljevanjem	300	10 - 250

7.3.1.2 Nitriti

Nitriti so soli dušikove (III) kisline (HNO_2). V mesnih izdelkih se po ULRS (2010) lahko nahajata Na-nitrit (NaNO_2 ; E250) in K-nitrit (KNO_2 ; E249). So v obliki kristalov brezbarvne do rumenkaste barve, ki so zelo dobro topni v vodi. Nitriti imajo pri predelavi mesa več vlog. Tako kot nitrati tudi nitriti sodelujejo pri stabilizaciji rožnate barve razsoljenega mesa (barvilo nitrozomiokromogen) in oblikovanju značilne arome. Zavirajo razvoj oksidativne žarkosti izdelkov. Protimikrobni učinek nitritov pa je veliko večji kot nitrato. Izjemno pomemben je zaviralni učinek rasti na bakterijo *Clostridium botulinum*, saj le-ta tvori nevrotoksine (Xiong, 2012), ki povzročajo obolenje živčnega tkiva.

Nitriti so desetkrat bolj toksični v primerjavi z nitrati, vendar se lahko nitrati v telesu pretvorijo v nitrit. V prekomernih količinah nitriti povzročajo razgradnjo eritrocitov in vitamina A, zato mora biti uporaba nitritov v mesnih izdelkih posebej označena, in sicer, da vsebujejo strupeno snov. Prav tako mora biti količina nitritov v izdelkih omejena na najmanjšo, ki še zagotavlja tehnološke učinke, oz. se v raziskavah išče najboljšo možno alternativo nitritu (Beltram, 2003). Med predelavo v izdelke nitriti, za razliko od drugih aditivov, ne ostanejo nespremenjeni. Del nitrata se tako porabi za oblikovanje značilne barve razsoljenega mesa, večji del pa prehaja v druge reakcije ali oksidira v nitrat. Pri visokih temperaturah, ob prisotnosti organskih snovi in v kisli sredini, nitrat z amini tvori nitrozamine, kar jih uvršča med kancerogene in mutagene aditive (Dennis in Wilson, 2003). V preteklem stoletju so bili nitriti večkrat prekomerno dodani mesnim izdelkom, kar je v Nemčiji pri nekaterih ljudeh povzročilo smrt. Danes jih lahko dodajajo le v mešanica s kuhinjsko soljo s točno določeno recepturo (Honikel, 2008).

V različnih mesnih izdelkih je lahko vhodna količina nitritov različna (tabela 2), prav tako tudi ostanek nitritov v mesnih izdelkih. ULRS (2010) predpisuje v toplotno neobdelanih mesnih izdelkih 150 mg/kg vhodne količine, v steriliziranih mesnih pa 50 mg/kg manj, med tem ko ostanek v obeh naštetih kategorijah mesnih izdelkov ni predpisan. V tradicionalnih izdelkih, izdelanih po postopku mokrega in suhega razsoljevanja, in ostalih tradicionalnih izdelkih je vhodna količina nitritov od 0 do 180 mg/kg, v izdelkih pa ga lahko ostane od 50 do 175 mg/kg, odvisno od posameznega izdelka.

Tabela 2: Dovoljena količina kalijevega (E249) in natrijevega (E250) nitrita v mesnih izdelkih (ULRS, 2010)

Vrsta izdelka	Vhodna količina (mg/kg)	Ostanek (mg/kg)
Toplotno neobdelani mesni izdelki	150	Ni predpisan
Sterilizirani mesni izdelki	100	Ni predpisan
Tradicionalni mesni izdelki izdelani z mokrim ali suhim razsoljevanjem	0 - 180	50 - 175

7.3.1.3 Fosfati

Fosfati so bel higroskopni, lahko topljiv prah in so soli fosforne (V) kisline (H_3PO_4). Pri predelavi mesnih izdelkov je v Sloveniji dovoljeno uporabljati fosforno kislino, Na-fosfat (E339), K-fosfat (E340), Ca-fosfat (E341), Mg-fosfat (E343), difosfate (E450), trifosfate (E451) in polifosfate (E452; ULRS, 2010), ki so večkrat sestavine pripravljenih mešanic za predelavo mesa. V mesnih izdelkih je njihova funkcija vezava vode, saj vzpostavijo interakcijo med miofibrilami in miozinom, tako imajo beljakovine povrnjeno sposobnost nabrekanja (Xiong, 2012). S tem je »ohranjena« tudi naravna sočnost mesa, sploh takrat, ko se fosfati uporabljajo v kombinaciji s kuhinjsko soljo. Delujejo tudi kot emulgatorji in tako vplivajo na boljšo teksturo izdelkov. Prav tako kot nitrati in nitriti sodelujejo pri razvoju barve razsoljenega mesa ter imajo protimikrobni in antioksidativni učinek (Česen, 1994).

Kot največjo dovoljeno vsebnost skupnih fosfatov v mesnih izdelkih pravilnik (ULRS, 2010) navaja 0.5 % (do 5 g/kg). S fosfati lahko predelovalci potvarjajo izdelke in nam namesto kakovostnega izdelka ponudijo izdelke z večjo vsebnostjo vode. Tako lahko tudi meso slabše kakovosti, kot na primer blede, mehko in vodeno (BMV) meso, uporabijo za izdelke. Fosfati lahko tudi negativno vplivajo, saj večje količine poslabšajo senzorično kakovost izdelkov. Taki izdelki imajo trpek milnat okus in prečvrsto teksturo (Gašperlin in Polak, 2010).

Čeprav posredni negativni vpliv na človekovo zdravje še ni dokazan, Gašperlin in Polak (2010) navajata vpliv vnešenih fosfatov na razmerje kalcij : fosfor v telesu. V primeru, da s hrano zaužijemo preveč fosforja, se ravnovesje s kalcijem poruši in lahko vodi do demineralizacije kosti, kar lahko privede do osteoporoze.

7.3.2 Organski aditivi

7.3.2.1 Askorbinska kislina

Askorbinska kislina (E300) je ena od oblik vitamina C. V mesne izdelke je dovoljeno dodajati askorbinsko kislino, Na-askorbat in Ca-askorbat (ULRS, 2010). V mesnih izdelkih vežejo kisik in tako preprečujejo oksidacijo masti, mioglobina in nitrozomioglobina. V mesu tudi pospešujejo nastanek nitrozomioglobina, kar skrajša čas razsoljevanja. Velikokrat se askorbinsko kislino uporablja kot alternativo nitratom, saj ima podobno vlogo, ob tem pa preprečuje nastanek škodljivih nitrozaminov in zelenih diskoloracij mesnih izdelkov

(Beltram, 2003). Uporaba askorbinske kisline ni omejena, je pa predoziranje vsake snovi zdravju škodljivo. Mesnim izdelkom se dodaja "po potrebi" ("*quantum satis*"). Dodatek izoaskorbinske kisline, ki je cenejša in se pogosteje uporablja, je omejen pri proizvodnji polkonzerviranih in konzerviranih mesnih izdelkih, in sicer 500 mg/kg v končnem izdelku (ULRS, 2010).

7.3.2.2 Glukonodelta-lakton

Glukonodelta-lakton (E575) se uporablja pri poltrajnih in sušenih klobasah. V izdelkih znižuje vrednost pH, kar vpliva na zaviranje rasti mikroorganizmov. Pospešuje pretvorbo mioglobina v nitrozomioglobin, s čimer pospešuje razsoljevanje (Gašperlin in Polak, 2010). Največja dovoljena količina glukonodelta-laktone v ULRS (2010) ni predpisana.

7.3.2.3 Glutaminska kislina in glutaminati

Tudi uporabo glutaminske kisline (E620), mononatrijevega glutaminata (E621) in monokalijevega glutaminata (E622) določa (ULRS, 2010). Lahko se uporabljajo posamično ali v kombinaciji, največja vsebnost v izdelku pa ne sme presegati 10 g/kg. Glutaminska kislina in glutaminati v izdelkih delujejo kot ojačevalci arome in nadomestki za kuhinjsko sol. Večinoma se uporabljajo v izdelavi začimbnihih mešanic za izdelavo mesnih sirov in konzerv (Gašperlin in Polak, 2010).

7.3.2.4 Karagenan

Karagenan (E407) je polisaharid, ki se nahaja večinoma v celičnih stenah rdečih alg (Gašperlin in Polak, 2010). Med toplotno obdelavo v izdelku veže vodo. Pri ohlajanju želira in tako izboljša teksturo izdelka. Karagenani so dokazano kancerogeni (rak gastrointestinalnega trakta) in povzročajo ulceracije. ULRS (2010) ne predpisuje določene količine, ki se sme uporabljati.

7.3.3 Sol

Sol je najpogosteje uporabljena sestavina pri predelavi mesnih izdelkov, vendar v pravilniku ni obravnavana kot aditiv. V mesnih izdelkih se večinoma uporablja NaCl oziroma kuhinjska sol, ki jo tvori močna baza (NaOH) in močna kislina (HCl). Sol se mesnemu testu dodaja direktno v suhi obliki, kar imenujejo suhi razsol ali v vodni raztopini, kar je vlažno razsoljevanje. Ta zagotavlja mikrobiološko neoporečnost izdelkov, ker dehidrira celice v mesu, s tem povzroči večjo izcejo in tako znižuje aktivnost vode. Deluje kot ojačevalec arome in da želen slan okus izdelkom. Izboljša tudi tehnološke lastnosti mesa, saj z rahljanjem mrež beljakovinskih verig poveča sposobnost vezanja vode. Pozitivno deluje tudi na teksturo izdelkov, ker vpliva na topnost miofibrilarnih beljakovin (Xiong, 2012). Negativno vpliva na barvo mesa, ker razgrajuje mioglobin. S pospešeno oksidacijo hema nastaja v mesu metmioglobin, ki daje mesu temno sivo barvo. Pospešuje tudi oksidacijo maščob, kar vodi do

razvoja žarkosti v mesnih izdelkih. S soljo lahko prekrijemo nezaželene priokuse mesnih izdelkov (Beltram, 2003). Določeni tradicionalni izdelki še vedno vsebujejo preko 6 % soli, pri večini izdelkov pa so delež soli znižali 1.8 – 3.0 % (Rajar, 2001).

Prekomerno dodajanje soli izdelkom ima negativni zdravstveni učinek na ljudi (visok krvni tlak), zato se lahko namesto NaCl dodaja tudi KCl, LiCl, MgCl₂ in CaCl₂ in s tem zagotovi bolj zdrave izdelke (Xiong, 2012). Glede na mnoge zdravstvene raziskave, ki priporočajo zmanjšanje količine soli v prehrani ali nadomestitev s sestavinami podobnega tehnološkega učinka, se tudi v predelavi mesa prilagajajo. Vendar je popolno brisanje soli iz prehrane nesmiselno, saj jo človek nujno potrebuje za svoje življenje. Ker tudi sol zagotavlja mikrobiološko neoporečnost mesnih izdelkov, je iz tega vidika zmanjšanje količine soli na minimum lahko tudi škodljivo, saj je potem varnost in kakovost izdelkov vprašljiva. Tako so lahko izdelki z zelo nizko vsebnostjo soli še slabši za naše zdravje, saj se v njih razvijejo patogeni mikroorganizmi (Rajar, 2001). Mnogo raziskav je že bilo predstavljenih širši javnosti, kar verjetno vpliva tudi na same porabnike izdelkov, da posegajo po izdelkih z nižjim deležem soli. Tako so se že leta 1994 tudi v Sloveniji začeli zavedati, kako škodljiv je lahko prekomerni vnos soli. Stevanović in Žlender (1994) sta ugotavljala razliko med hrenovkami, narejenimi z različno soljo in maščobo. Uporabljeni soli sta bili običajna NaCl in KCl, kjer so NaCl delno zamenjali z KCl. Izdelane hrenovke so kasneje senzorično in tehnološko ocenili. Ugotovili so, da je od vseh dejavnikov na rezultate analiz najbolj vplivala vrsta maščobe, šele nato tudi zamenjava soli. Hrenovke z dodanim KCl so bile za porabnike sprejemljive, vendar bi morali za natančnejše rezultate o vplivu soli na senzorično kakovost hrenovk, narediti raziskavo le z zamenjavo soli. Podobnih raziskav je iz leta v leto več, saj se porabniki vedno bolj nagibajo k zmanjšanju uporabe soli v prehrani (Guardia in sod., 2006). Mesni izdelki z nižjo vsebnostjo soli ali z zamenjavo NaCl z drugimi solmi oz. sestavinami so tako vedno sprejemljivejši. Porabniki take izdelke pozitivno sprejememo in posežemo po njih (Guardia in sod., 2006).

7.3.4 Voda

Voda se pogosto dodaja v mesne izdelke, predvsem v industrijski predelavi mesa. Dodaja se tekoča ali v obliki ledu. Dodaja se v postopkih mešanja oz. sekljanja mesnega testa za klobase, kar omogoča boljše mešanje brez mehanskega pregrevanja. Dodana voda pripomore k boljši razporeditvi soli in dodanih aditivov v mesnem izdelku. Mesno testo je bolj mazavo, zato se tudi lažje polni v ovitke. Voda izboljša teksturo in nežnost klobas (Kramlich in sod., 1973). Pravilnik o aditivih za živila (ULRS, 2010) vode ne omenja kot aditiv, medtem ko Pravilnik o označevanju predpakiranih živil (ULRS, 2004) zahteva zapis dodane količine vode na posameznem izdelku, če ta presega 5 % mase izdelka.

7.4 Mesni izdelki in aditivi

Mesnim izdelkom se aditivi večinoma dodajajo z razsolico, ki je sestavljena iz kuhinjske soli, konzervansov, antioksidantov, sladkorjev, stabilizatorjev, proteinov, škroba, ojačeval-

cev arome in hidrokoloidov (Beltram, 2003). Podrobnejši opis mesnih izdelkov in uporaba aditivov je opredeljena v novem Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov v Sloveniji (ULRS, 2012). V osnovi razdelimo izdelke na štiri skupine, in sicer pasterizirane mesnine, sterilizirane mesnine, sušene mesnine in presne mesnine.

Sušenim mesnim izdelkom, kamor prištevamo sušene klobase, čajne klobase, sušene salame (slika 1), želodec in sušeno meso (ULRS, 2012), dodajamo nitrite v kombinaciji z NaCl (suhi razsol). Ti izdelki imajo pri nas dolgo tradicijo in velik pomen, saj večina domačih predelovalcev ponuja te izdelke. Princip sušenja temelji na dehidraciji izdelka, s čimer zagotovimo mikrobiološko stabilen izdelek, saj mikroorganizmi za svoje življenje nujno potrebujejo prosto vodo (Gašperlin in Polak, 2010).



Slika 1: Sušenje salam pri predelovalcu mesa

Skupini presnih mesnin, kamor uvrščamo presne klobase, predpripravljeno meso, izdelke iz mletega mesa in namaze, lahko dodajamo aditive. Le pečenica (slika 2) ne sme vsebovati nitratnih in nitritnih soli (ULRS, 2012).



Slika 2: Zamrznjena pečenica

Skupina pasteriziranih mesnin zavzema barjene, poltrajne, hladetinaste in kuhane klobase, prekajeno meso in klobase, konzervirano meso, mast in maščobne izdelke (ULRS, 2012). Barjene klobase so iz mesne emulzije, drugih sestavin živalskega izvora in dodatnih surovin. Polnjene so lahko v naravne ali umetne ovitke. Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov v to skupino mesnih izdelkov prišteva hrenovko, posebno in pariško klobaso, v katerih pa ne smejo biti dodani aditivi. Poltrajne klobase so kranjska klobasa, tirolska salama, ljubljanska salama in šunkarica. Pri teh izdelkih je dovoljena le uporaba nitritne soli.

Med hladetinaste klobase spadata tlačenka in žolca, ki jih lahko naredimo iz kosov že razsoljenega mesa. Krvavice, paštete in mesni sir so v skupini kuhanih klobas, pri katerih lahko uporabljamo aditive. Izdelki v podskupini prekajenega mesa so izdelani s soljenjem ali razsoljevanjem večjih kosov mesa. Razosolica je pripravljena iz vode, kuhinjske soli, nitritov, fosfatov, askorbinske kisline, sladkorjev in začimb. Pri konzerviranem mesu je dovoljena uporaba aditivov, in sicer nitritne soli ali nitrata, fosfatov, askorbinske kisline ali Na-askorbata in ostale dodatne sestavine. Kot zadnje mesne izdelke iz skupine pasteriziranih mesnin je v Pravilniku o kakovosti mesnih izdelkov (ULRS, 2012) opredeljena mast in maščobni izdelki. Uporaba dodatnih sestavin, kamor spadajo tudi aditivi, je posebej določena le pri zaseki in ostalih maščobnih namazih.

V okviru diplomskega dela z naslovom "Aditivi v mesnih izdelkih" (Rupar-Pavlič, 2003) je bila pregledana zakonodaja na področju aditivov leto dni pred vstopom Slovenije v EU. Takrat je bila zakonodaja na tem področju manj stroga glede uporabe aditivov, dandanes pa je uporaba veliko aditivov vsaj zakonsko omejena ali celo prepovedana. V okviru rednih analiz so raziskovali prekomerno vsebnost nitritov in fosfatov v različnih mesnih izdelkih

industrijskih proizvajalcev in domačih predelovalcev iz različnih koncev Slovenije. Ugotovili so, da od analiziranih 295 izdelkov iz svinjskega in govejega mesa, 4,7 % izdelkov ni bilo ustreznih.

7.5 Sklepi

Aditivi so v današnjem času nepogrešljivi del industrijske predelave mesa. Z njimi dosežemo boljše tehnološke lastnosti mesnih izdelkov, veliko pestrost in nižjo ceno predelave, kar nas kupce vse prevečkrat prepriča v nakup mesnega izdelka. Pestrost ponudbe v Sloveniji dopolnjujejo domači predelovalci mesa, ki so vedno bolj zanimivi za porabnike tovrstnih živil. Ljudje se vse bolj nagibajo k uživanju nepredelane in kakovostne hrane, zato tudi posegajo po domačih, pristnih izdelkih. Vendar se velikokrat dogaja, da tudi domači predelovalci uporabljajo aditive. Mnogokrat ne vedo, da za posameznim domačim imenom nekega pripravka za predelavo mesnih izdelkov stojijo aditivi oz. ne vedo, ali jih v posameznem mesnem izdelku sploh lahko uporabljajo. Ozaveščanje je pomembni del učenja in prenašanja informacij od živilskih strokovnjakov do predelovalcev, saj bomo le tako lahko konkurirali množični industrijski predelavi mesa. Nekateri aditivi so se v času uporabe izkazali kot zdravstveno vprašljivi, zato je znanje o aditivih pomembno za vse predelovalce mesnih izdelkov.

7.5 Viri

- Adamič M. 1994. Zdravstveni vidik uporabe dodatkov. V: Aditivi - dodatki, tehnologija, zdravje / 16. Bitenčevi živilski dnevi, Bled, 1994-6-9/10. P. Raspor (ur.). Prvi simpozij živilcev Slovenije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živ.: 131–136.
- Beltram B. 2003. Uporaba soli in razsola v mesnih proizvodih. Meso in mesnine, 4: 33–35.
- Česen M. 1994. Tehnološke in ekonomske prednosti uporabe aditivov. V: Aditivi - dodatki, tehnologija, zdravje / 16. Bitenčevi živilski dnevi, Bled, 1994-6-9/10. P. Raspor (ur.). Prvi simpozij živilcev Slovenije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živ.: 199–208.
- Dennis M.J., Wilson L.A. 2003. Nitrates and nitrites. V: Encyclopedia of Food Science and Nutrition. 2nd. Ed. B. Caballero (ed.). UK. Elsevier Sci. Ltd.: 4136–4141.
- Gašperlin L., Polak T. 2010. Tehnologija mesa in mesnin I. Drugi učbenik za študente univerzitetnega študija Živilstvo in prehrana pri vajah predmeta Tehnologija mesa in mesnin I. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živ.: 67 str.
- Guardia M.D., Guerrero L., Gelabert J., Gou P., Arnau J. 2006. Consumer attitude towards sodium reduction in meat products and acceptability of fermented sausages with reduced sodium content. Meat Sci., 73: 484–490.
- Honikel K.O. 2008. The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products. Meat Sci., 78: 68–76.

- Kramlich W.E., Pearson A.M., Tauber F.W. 1973. Curing. V: Processed meats. Westport, The AVI Publishing Company Inc.: 40–60.
- Peterman M. 2003. Potrebni in nepotrebni aditivi. Zveza potrošnikov Slovenije. Ljubljana, Mednarodni inštitut za potrošniške raziskave: 15 str.
- Rajar A. 2001. Manj kuhinjske soli v predelavi mesa. Meso in mesnine, 3: 67–72.
- Rupar-Pavlič M. 2003. Aditivi v mesnih izdelkih. Diplomsko naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Visoka šola za zdravstvo: 67 str.
- Stevanović M., Žlender B. 1994. Vpliv vrste in količine maščobe ter delne zamenjave NaCl s KCl na kakovost hrenovk. V: Aditivi - dodatki, tehnologija, zdravje / 16. Bitenčevi živilski dnevi, Bled, 1994-6-9/10. P. Raspor (ur.). Prvi simpozij živilcev Slovenije. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Odd. za živ.: 249–252.
- ULRS 2004. Pravilnik o označevanju predpakiranih živil. Ur.l. RS št.50-2004 (09.08.2012): 6751 - 6760.
- ULRS 2010. Pravilnik o aditivih za živila. Ur.l. RS št. 100-2010 (14.08.2012): 15516 - 15612.
- ULRS 2012. Pravilnik o kakovosti mesnih izdelkov. Ur.l. RS št. 59-2012 (14.08.2012): 6097 - 6104.
- WHO/FAO 2011. Codex alimentarium commission. GSFA Online.
<http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/reference/glossary.html> (2012-06-20).
- Xiong Y.L. 2012. Nonmeat ingredients and additives. V: Handbook of meat and meat processing. Hui Y. X. (ur.). Boca, Raton, London, New York, CRP Press: 573–584.