

Василев Д.¹, Теодоровић В., Димитријевић М., Карабасил Н., Чобановић Н., Илић Н.

Прегледни рад

УПОТРЕБА АДТИВА У ПРОИЗВОДИМА ОД МЕСА – ПРОБЛЕМИ И МОГУЋЕ ЗЛОУПОТРЕБЕ

Кратак садржај

Употреба адитива у производима од меса у Републици Србији регулисана је прописима који произилазе из Закона о безбедности хране, и то Правилником о прехранбеним адитивима, Правилником о квалитету уситњеног меса, полу-производа од меса и производа од меса и Правилником о декларисању, означавању и рекламирању хране. Правилник о прехранбеним адитивима сврстава производе од меса у категорије: непрерађено месо, укључујући и полупроизводе од уситњеног меса, производи од меса (посебно термички третирани и нетретирани), омотачи и средства за облагање и декорацију меса, и традиционални саламурени месни производи са посебним условима за употребу нитрата и нитрита. За сваку од ових група, дата је листа дозвољених адитива са њиховим Е бројевима, максимално дозвољеним количинама и ограничењима/изузецима употребе код одређених производа од меса. Према Правилнику о декларисању, означавању и рекламирању хране, адитиви се означавају навођењем категорије и назива адитива или његовог Е броја са листе адитива дате у Правилнику о прехранбеним адитивима. Адитиви су сврстани у ове категорије према функционалним особинама, а код производа од меса значај имају: конзерванси, антиоксиданси, боје, емулгатори, емулгујуће соли, згушњивачи, стабилизатори, средства за желирање, појачивачи ароме, киселине, регулатори киселости и модификовани скроб. Проблеми у пракси у вези са употребом адитива код производа од меса заснивају се на погрешном тумачењу појединих одредби наведених правилника, непознавању нових ограничења која нису постојала у претходним прописима и неправилном декларисању. У овом раду посебан осврт дат је на проблеме у употреби нитрита и нитрата, фосфата, као и аскорбинске киселине и аскорбата, односно ериторбинске (изоаскорбинске) киселине и ериторбата (изоаскорбата).

Кључне речи: адитиви, категорије адитива, производи од меса, прописи.

- 1 Катедра за хигијену и технологију намирница, Факултет ветеринарске медицине, Универзитет у Београду, Булевар ослобођења 18, 11000 Београд, Република Србија
Department for Food Higyene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Belgrade, Bulevar oslobodjenja 18, 11 000 Belgrade, Republic of Serbia
Е-пошта коресподентог аутора/ E-mail of the Corresponding Author:
vasilevd@vet.bg.ac.rs

Vasilev D., Teodorovic V., Dimitrijevic M., Karabasil N., Cobanovic N., Ilic N.

Review paper

THE USE OF ADDITIVES IN MEAT PRODUCTS – PROBLEMS AND POSSIBLE ABUSE

Abstract

The use of additives in meat products in the Republic of Serbia is governed by the regulations arising from the Law on food safety, including the Regulation on food additives, the Regulation on the quality of minced meat, meat preparations and meat products, and the Regulation on food labeling and advertising. Regulation on food additives classifies meat products into categories: unprocessed meats, including meat preparations from minced meat, meat products (separately heat-treated and untreated), casings and other substances for meat coating and decoration, and traditional cured meat products with special terms of use for nitrates and nitrites. For each of these groups, there is the list of allowed additives including their E numbers, maximum levels, and usage limitations/exceptions for certain meat products. According to the Regulation on food labeling and advertising, food additives are labeled indicating the category and name of the additive or its E number, which is given in the list of additives in the Regulation on food additives. Additives are divided into these categories according to their functional characteristics and important for meat products are: preservatives, antioxidants, colors, emulsifiers, emulsifying salts, thickeners, stabilizers, gelling substances, flavor enhancers, acids, acidity regulators, and modified starch. Problems in practice regarding the use of additives in meat products are based on wrong interpretation of some clauses of the Regulations, unfamiliarity with new restrictions which did not exist in prior Regulations and improper labeling. In this paper, a special emphasis was given to the problems encountered in the use of nitrite and nitrate, phosphates, as well as ascorbic acid and ascorbates, erythorbic (isoascorbic) acid and erythorbates (isoascorbates).

Key words: *additives, categories of additives, meat products, regulations.*

АДИТИВИ И ЊИХОВА ПОДЕЛА / ADDITIVES AND CLASIFICATION

Адитиви представљају супстанце које се, без обзира на хранљиву вредност, не користе као храна, нити представљају карактеристичан састојак хране, али се из технолошких разлога додају храни у току производње, прераде, припреме, обраде, паковања, транспорта или чувања, тако да директно или индиректно преко својих међупроизвода постају или могу да постану састојак хране. Према функционалним особинама адитиви од значаја за производе од меса сврстани су у следеће категорије: конзерванси, антиоксиданси, боје, емулгатори, емулгујуће соли, згушњивачи, стабилизатори, појачивачи ароме, киселине, регулатори киселости и модификовани скроб.

Конзерванси представљају адитиве који продужавају одрживост хране тако што је штите од квара који проузрокују микроорганизми. Најзначајнији представници ове групе су *нитрити* и *нитрати*, који се производима од меса додају у склопу хомогених мешавина са кухињском соли које се називају соли за саламурање. Нитрити делују антимикубно на велики број непожељних бактерија, а нарочито на токсогене бактерије као што су *Clostridium botulinum* и *Staphylococcus aureus*. Поред тога, нитрити спречавају и оксидацију липоида ћелијских мембрана меса, и учествују у формирању стабилне боје и пријатне ароме

саламурених производа. Као конзерванси могу да се користе и одређене киселине и њихове соли (*сирћетна киселина* и *ацетати*, *млечна киселина*). У ову групу адитива спада и *угљен-диоксид* (CO_2) који се користи као конзерванс приликом паковања производа од меса у модификованој атмосфери, од кога настаје угљена киселина која делује антимикубно. За спречавање размножавања плесни на површини сушених саламурених кобасица може да се користи *натамицин*, а код сушених производа *сорбинска* и *бензојева киселина* и *сорбати* и *бензоати*.

Антиоксиданси продужавају одрживост хране, тако што је штите од квара изазваног оксидацијом. За спречавање ужеглости масти, користе се липосолубилни антиоксиданси, и то *аскорбинска киселина*, *алфа-токоферол*, *галати*, *бутилхидроксианизол* (ВНА), *бутилхидрокситолуен* (ВНТ), *тетра-бутил-хидрохинон* (ТВНҚ) као и *екстракти рузмарина*. Код производа од меса користе се хидросолубилни антиоксиданси, пре свега као редукционо средство које помаже формирање стабилне боје. Код полупроизвода од меса и паштета од јетре кљуканих гусака и патака (*foiegrasi libamaj*) користе се *аскорбинска киселина* и *аскорбати*, а код саламурених производа и конзерви *ериторбинска* (*изоаскорбинска*) *киселина* и *натријум ериторбат* (*изоаскорбат*).

Боје су адитиви којима се обнавља првобитни изглед хране чија боја може да се промени приликом прера-

де, чувања, паковања и дистрибуције, односно којима се постиже већа визуелна прихватљивост хране. За ту сврху, код кобасица и паштета могу да се користе природне боје: *карамели, цвекла црвена, паприка екстракт, куркумин, каротени*, као и вештачке *понсо* и *алура црвена АЦ*, чија је употреба ограничена само на неке заштићене производе од меса. За обележавање меса користе се *алура црвена АЦ, брилијант плава ФЦФ* и *браон ХТ*.

Емулгатори су супстанце које у намирницама омогућавају формирање или одржавање хомогених мешавина течности које се не мешају, као што су уља и вода. Емулгатори, захваљујући хидрофилним и липофилним половима, формирају слојеве око масних или водених капљица, чиме спречавају издвајање масти и воде из производа од меса. Код производа од меса значајни су *моноглицериди* и *диглицериди масних киселина*, *естри сирћетне, млечне, лимунске* и *винске киселине са моно и диглицеридима масних киселина*. Као емулгатори могу да делују и *фосфати* и *модификовани скрбови*.

Емулгујуће соли су супстанце које омогућавају хомогено мешање протеина са мастима и другим састојцима намирнице, а најзначајнији код производа од меса јесу *фосфати*. Они заједно са кухињском соли повећавају јонску јачину меса и растворљивост протеина миофибрила, чиме, с једне стране, помажу везивање воде, а, са друге стране, растворени протеини миофибрила добро емулгују масти. Фосфа-

ти поред ових улога, делују и као стабилизатори, регулатори киселости, секвестранти, и згушњивачи.

Стабилизатори помажу везивање воде у производима од меса, тако што за себе везују воду коју не могу да вежу протеини меса. Најзначајнији представници ове групе адитива су хидроколоиди, који представљају полисахариде великих молекула, а могу бити пореклом из морских алги (*карагенан, алгинска киселина, алгинати*) и биљака (*каруба гума, гуар гума, конјак гума, арапска гума*) или ферментацијом угљених хидрата (*ксантан гума*)

Појачивачи ароме представљају адитиве који појачавају укус и мирис хране. Ту спадају *глутаминска киселина, гуанилна киселина* и *инозинска киселина*, и њихове соли *мононатријом глутаминат, гуанилати, инозинати* и *рибонуклеотиди*, а користи се и *неохесперидин ДЦ*.

Киселине повећавају киселост хране, а за производе од меса значај имају *глуконо-делта лактон (GdL), сирћетна* и *млечна киселина* (користе се и као конзерванси), као и *лимунска киселина*.

Регулатори киселости су адитиви којима се подешава киселост хране, а код производа од меса значајни су *ацетати, цитрати* и *лактати*, а као регулатор киселости делују и *фосфати*.

Модификовани скроб представља супстанце које се добијају прерадом јестивог скроба, најчешће пореклом од кромпира, кукуруза, као и пшени-

це, ражи, јечма или овса, чиме се постиже пре свега повећана способност везивања воде. Модификовани скроб делује као стабилизатор, емулгатор и згушњивач, а користи се код конзерви од уситњеног меса, барених и куваних кобасица у количини *quantumsatis*.

ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА / LAW REGULATION

Општа употреба адитива у храни у Републици Србији регулисана је прописима који произилазе из Закона о безбедности хране (2009) и то Правилником о прехранбеним адитивима, Правилником о квалитету уситњеног меса, полупроизвода од меса и производа од меса и Правилником о декларисању, означавању и рекламирању хране.

Правилник о прехранбеним адитивима (2013), који дефинише листу одобрених адитива и услове њихове употребе, начин декларисања и спецификације адитива. Листа адитива који су одобрени за употребу у храни укључује специфични назив адитива и његов Е број, храну којој се адитив може додати, услове у којима се адитив може употребљавати и ограничења за директну продају крајњем потрошачу.

Под категоријом „месо“, Правилник о прехранбеним адитивима дефинише употребу адитива за непрерађено месо, производе од меса, омотаче и средства за облагање и декорацију меса, и традиционалне саламурене месне производе са посебним условима за употребу нитрата и нитрита.

Непрерађено месо обухвата две групе: а) непрерађено месо, осим полупроизвода од уситњеног меса, и б) полупроизводе од уситњеног меса. Код непрерађеног меса, осим полупроизвода од уситњеног меса, дозвољена је употреба само боја за обележавање меса, и то Алура црвена АЦ (Е 129), Брилијант плава ФЦФ (Е 133) и Браон НТ (Е 155). Код упакованих полупроизвода од уситњеног меса (уситњен онеобликовано месо, уситњено обликовано месо – ћевапчићи, пљескавице, као и свежа кобасица), дозвољено је додавање антиоксиданаса и њихових синергиста попут аскорбинске киселине и аскорбата (Е300-302), лимунске киселине и цитрата (Е330-333), ацетата (Е261,262) и лактата (Е325,326), што са изузетком ацетата важи и за производ под називом *gehakt*. Код наведених производа није дозвољена употреба боја, сумпор диоксида и сулфита, као ни фосфорне киселине и фосфата. Изузетак је да боје (кошенила-Е120, алура црвена-Е129АЦ и карамели-Е150) могу да се додају једино у производе под називом “breakfast sausage” који садржи најмање 6% жита, и *burgermeat* који садржи најмање 4% поврћа и/или жита. Сумпор диоксид и сулфити (Е220-228), такође, могу да се додају у ова два производа, као и у производе под називима *salsichafresco*, *longanizafresco*, *butifarrafresco* у количини до 450 mg/kg при чему је максимално дозвољена количина изражена као укупни SO₂ који потиче из свих извора. При томе, уколико је садржај SO₂ у овим производима мањи од 10 mg/

kg сматра се да сумпор диоксид и сулфити нису додавани, пошто месо садржи природни сумпор и сулфате у количини од 150–300 mg/100g. Фосфорна киселина и фосфати могу да се додају само у производ под називом *breakfast sausages* у количини до 5000 mg/kg, израженој као P_2O_5 .

Производи од меса су подељени на термички нетретиране и термички третиране производе од меса.

Код термички нетретираних производа од меса дозвољена је употреба одређених боја, конзерванаса, антиоксиданаса, фосфата, као и средство за покривање (талк Е5536) и појачивач ароме (неохесперидин ДСЕ959). Од боја, у термички нетретиране кобасице могу да се додају куркумин (Е 100), кошенила (Е120), карамели (Е150а-д), каротени (Е160а), екстракт паприке, капсантин, капсорубин (Е 160ц) и цвекла црвена-бетанин (Е162) у различитим количинама. Рибофлавини (Е101) могу да се додају само у производ под називом *pasturmas*, сансет жута (Е110) код кобасица *sobrasada*, и понсо 4R (Е124) у кобасице под називом *chorizo/salchichon*. Од конзерванаса, код термички нетретираних кобасица могу да се користе нитрити (Е249 и 250) и нитрати (Е251 и 252), при чему додата количина не сме бити већа од 150 mg/kg. За површинску обраду сушених производа од меса, у циљу спречавања раста плесни, могу да се користе сорбинска киселина и сорбати, као и бензоева киселина и бензоати (Е 200-219), а натамицин (Е235)

може да се користи само за површинску обраду сушених саламурених кобасица. Од антиоксиданаса могу да се користе ериторбинска (изоаскорбинска) киселина (Е315) и натријум ериторбат (изоаскорбат) (Е316) и то само у саламуреним и конзервисаним производима од меса, а у количини до 500 mg/kg. Екстракти рузмарина (Е392) могу да се додају само у сушене кобасице у количини до 100mg/kg (изражен као збир карнозола и карнозолне киселине), односно до 150 mg/kg у дехидрисано (лиофилизовано) месо код кога могу да се користе и галати, ТВНQ и ВНА (Е 310-230) у количини до 200 mg/kg, изражене на основу масти. Фосфорна киселина – фосфати – ди-, три- и полифосфати (Е338-452) могу да се додају у све производе из групе термички нетретираних производа од меса, при чему количина додатих фосфата износи до 5000 mg/kg изражена као P_2O_5 .

Код термички третираних производа од меса дозвољена је употреба боја, конзерванаса, антиоксиданаса, фосфата, и адитива који делују као емулгатори, згушњивачи, стабилизатори и средство за желирање, као и средства за покривање (талк Е5536) и појачивачи ароме (неохесперидин ДСЕ959). Код производа из ове групе, који се стављају у промет под називом *foiegrasentier*, *blocsdefoiegras*, *Libamâj*, *libamâjegészben*, *libamâjtömbben*, није дозвољена употреба адитива, са изузетком антиоксиданаса аскорбинске киселине и аскорбата (Е300-301), као и антиоксидантног синергисте кал-

цијум-динатријум-ЕДТА (Е385), који се у оквиру термички третираних производа од меса могу додавати управо само код наведених производа. Код саламурених производа од меса и конзервисаних производа од меса, као антиоксиданс могу да се користе ериторбинска (изоаскорбинска) и ериторбат (изоаскорбат) (Е315;316), као и екстракти рузмарина (Е392). Од боја, у термички третиране производе, и то само у кобасице, паштете и производ под називом *terrines*, могу да се додају куркумин (Е100), кошенила (Е120), карамели (Е150а-д), каротени (Е160а), паприка екстракт, капсантин, капсорубин (Е160ц) и цвекла црвена-бетанин (Е162). Од конзерванаса, могу да се користе нитрити (Е249-250), при чему количина зависи од режима топлотне обраде. За стерилисане производе од меса, код којих поступак топлотне обрде има F_0 вредност већу од 3, додају се у количини до 100 mg/kg, а код блажих поступака топлотне обраде (пастеризација, кување) дозвољено је до 150 mg/kg. Од осталих конзерванаса, могу да се користе сорбинска киселина – сорбати и р-хидроскибензоати (Е200-203; 214-219) али само у паштети, као и сорбинска киселина – сорбати (Е200-203) и бензоева киселина-бензоати (Е210-213) само у аспку. Фосфорна киселина-фосфати-ди, три- и полифосфати (Е338-452) могу да се додају у количини до 5000 mg/kg изражене као P_2O_5 . Као средство за желеирање, згушњивач, емулгатор и стабилизатор, може да се користи касија гума (Е427), а као емулгатори естри

сахарозе и масних киселина – сахарозоглицериди (Е473-474) у количини до 5000 mg/kg изражене на количину масти. Стеароил-2-лактилати (Е481-482) могу да се додају само у уситњене и на коцке нарезане конзервисане производе од меса из ове групе.

Код *омотача и средстава за облагање и декорацију меса*, од конзерванаса могу да се користе сорбинска киселина-сорбати (Е200-203) и то само код омотача на бази колагена, чија активност воде (a_w) је већа од 0,6; односно сорбинска киселина-сорбати (Е200-203) и р-хидроксibenзоати (Е214-219) само код желираних омотача производа од меса који су термички обрађени, саламурени или сушени. Фосфорна киселина-фосфати-ди-, три- и полифосфати (Е338-452) се у овом случају користе само за глазирање меса. Боје из групе II, којој припадају боје дозвољене у количини *quantumsatis*, могу да се користе код свих омотача и средстава за облагање осим јестивих средстава за облагање производа под називом *pasturmas*. Боје из групе III, чије су количине ограничене када се користе појединачно или у комбинацији, користе се само за средства за декорацију и облагање и јестиве омотаче, осим јестивих средстава за облагање производа под називом *pasturmas*. При томе, укупна количина не сме бити већа од максимално дозвољене количине наведене за групу III, а максимално дозвољена количина за алуминијум пореклом из алуминијумских лакова пореклом из Е120 (кошенила) износи 10 mg/kg. Хинолин жута (Е104), сан-

сет жута ФЦФ (E110), понсо 4Р (E124), ликопен (E160д) се користе за средства за декорацију и облагање и јестиве омотаче, осим јестивих средстава за облагање производа под називом *pasturmas*. Код *pasturmas*, као боје за средства за облагање се користе куркумин (E100), рибофлавини (E101) и кошенила (E120).

Традиционални саламурени месо производи са посебним условима за употребу нитрата и нитрита подељени су на влажно саламурене, суво саламурене и остале традиционалне саламурене производе од меса добијене комбинацијом сувог и влажног поступка. За традиционалне влажно саламурене производе дефинисане су максимално дозвољене резидуалне количине нитрита која се у зависности од производа креће од 50 (за саламурен језик и *rohshinken*, *nassgepökelt* и сродни производи) до 175 mg/kg (*Wiltshirebacon*, *Entremeadaentrecosto*, *chispe*, *orelheiraecabeca (salgados)*, *toucinhofumado*), а за нитрате од 10 (за саламурен језик) до 250 mg/kg (*Wiltshirebacon*, *Entremeadaentrecosto*, *chispe*, *orelheiraecabeca (salgados)*, *toucinhofumado*, *rohshinkennassgepökelt* и сродни производи). За неке производе (*kylmäsavustettuporonliha/kallröktrenkött*, *bacon*, *filetdebacon*) је дефинисана максимално дозвољена додата количина нитрита (150 mg/kg) и нитрата (250-300 mg/kg). За традиционалне суво саламурене производе дефинисане су само резидуалне количине, која за нитрите износе од 50 (*rohshinkentrockengepökelt*,

100 (*drycuredham*, *presunto*, *resuntodapaipaidolombo*), до 175 mg/kg (*drycuredbacon*), а за нитрате износе 250 mg/kg за све производе из ове подгрупе. За традиционалне саламурене производе добијене комбинацијом сувог и влажног саламурања, дефинисане су максимално дозвољене додате количине нитрита у количини до 180 mg/kg за производе *vysočina*, *selský salám*, *turistický trvanlivý salám*, *poličan*, *herkules*, *lovecký salám*, *dunjaskákløbása*, *paprikás*. Максимално дозвољена количина додатих нитрата износи од 250 mg/kg за *Salchichonyshorizotradicional esdelargacuraciòn*, *saucissonssec* до 300 mg/kg за *rohwürste (salamiikantwurst)*. Максимално дозвољена резидуална количина нитрита износи 50 mg/kg за *rohshinkentrocken-/nassgepökelt* и *jelliedvealibrisket*, а нитрата од 10 за *jelliedvealibrisket* до 250 mg/kg за *rohshinkentrocken-/nassgepökelt*.

Правилник о квалитету уситњеног меса, полупроизвода од меса и производа од меса (2012) ближе одређује употребу појединих адитива од значаја за производе од меса. Овај пропис наглашава да код полупроизвода од меса није дозвољена употреба нитрита, нитрата, сумпор-диоксида и сулфита, иако се то види и из правилника о употреби прехранбених адитива. У члану који се односи на захтеве квалитета за додатке производима од меса, посебно се наводи да у производима којима се могу додати фосфати, у складу са посебним прописом којим се уређује квалитет и услови употребе адитива, садржај укупног фосфора,

изражен као садржај фосфор-пентоксида, мора да буде мањи од 8,0 g/kg.

Према Правилнику о декларисању означавању и рекламирању хране (2013), адитиви се означавају навођењем категорије и назива адитива или његовог Е броја са листе адитива дате у Правилнику о прехранбеним адитивима. За модификовани скроб није неопходно навођење специфичног назива или Е броја, али мора да се наведе његово биљно порекло у случају да садржи глутен, као што је то скроб из пшенице, ражи, јечма или овса.

ПРОБЛЕМИ И МОГУЋЕ ЗЛОУПОТРЕБЕ / PROBLEMS AND POTENTIAL ABUSE

Проблеми у пракси у вези са употребом адитива код производа од меса, најчешће се заснивају на погрешном тумачењу појединих одредби наведених правилника, непознавању нових ограничења која нису постојала у претходним прописима и неправилном декларисању. У овом раду биће дат осврт на проблеме у употреби нитрита и нитрата, фосфата, као и аскорбинске киселине и аскорбата, односно ериторбинске (изоаскорбинске) киселине и ериторбата (изоаскорбата).

Употреба нитрита и нитрата увек привлачи пажњу, како због њихове токсичности, тако и због једињења са канцерогеним потенцијалом која под одређеним условима могу да настану у саламуреним производима од меса (Н-нитрозамини). Због токсичности,

нитрити и нитрати (који представљају извор нитрита), смеју да се користе искључиво у оквиру соли за саламурање, које представљају хомогене мешавине нитрита и/или нитрата са кухињском сољу, где је, на пример, количина нитрита у нитритној соли за саламурање свега 0,5–0,6%. Пошто су нитрити веома реактивни, у производима од меса се додата количина брзо смањује на око 20–40%, а преостала количина се назива резидуални нитрит. Претходни Правилник о адитивима (2003) управо је дефинисао како максимално дозвољену додату количину за нитрите (до 150 mg/kg) и нитрате (300 mg/kg), тако и максимално дозвољену резидуалну количину нитрита (до 50 mg/kg у сушеним производима, до 100 mg/kg у осталим саламуреним производима и конзервама и до 175 mg/kg у саламуреној сланини), односно нитрата (50–250 mg/kg у зависности од производа). Нови Правилник о прехранбеним адитивима (2013) регулише употребу нитрита и нитрата само преко ограничења максимално дозвољене додате количине, и то до 100 mg/kg нитрита код стерилисаних производа од меса и до 150 mg/kg код осталих саламурених производа, као и до 150 mg/kg нитрата код термички нетретираних саламурених производа. У том смислу, може се поставити питање могућих злоупотреба пошто није дефинисана максимално дозвољена количина резидуалног нитрита. Међутим, знајући да се у готовом производу налази око 30% резидуалног нитрита или нитрата (Вуковић, 2012), уколико се у про-

изводима докажу количине приближне вредностима за количину додатих нитрата или нитрата, јасно је да би се тада радило о прекорачењу прописаних норми. Важно је знати и да у производима од меса у које није дозвољено додавање нитрата већ искључиво нитрита (производи од меса који се обрађују топлотом), могу да се нађу и резидуе нитрата. Разлог за то је да се један део нитрита оксидише до нитрата, што препознаје и Правилник (2013), у коме се у напомени наводи да нитрати могу бити присутни у одређеним топлотно обрађеним месним производима услед природног превођења нитрита у нитрате у слабо киселој средини. На основу наведеног, може се закључити да у контроли употребе нитрита и нитрата кључну улогу има контрола у производњи у смислу поштовања захтева да се ови адитиви користе искључиво у оквиру соли за саламурање и да се правилно одмеравају додате количине ових соли. Н-нитрозамини могу да настану у саламуреним производима од меса само под одређеним условима, као што је кисела средина (рН 2-4), и висока температура. Производи од меса спадају у слабо киселу храну, односно рН вредност је изнад 4,5 што није оптимално за настајање нитрозамина. Код производа од меса који се обрађују високим температурама као што су стерилисане конзерве од меса, максимално дозвољена додата количина нитрита је мања (100 mg/kg) од осталих саламурених производа (150 mg/kg). Подаци из литературе (Mirnaetal, 1979; Вуковић и Милано-

вић-Стевановић, 2003) показују да су нитрозамини утврђени претежно у сушеним производима од меса чија производња дуго траје и износи до 10 µg/kg, а код осталих производа је на граници или испод лимита детекције. Потенцијални ризик може представљати једино пржена саламура сланина, када при високим температурама (150–180°C) из пролина и хидроокси-пролина који потичу из колагена који чини везивно-ткивну строму сланине, у реакцији са нитритима настаје Н-нитропирилодин (Вуковић, 2012).

Једну од дилема у тумачењу одредби прописа који регулишу употребу фосфата у производима од меса представља чињеница да Правилник о прехрамбеним адитивима (2013) ограничава садржај додатог фосфора (фосфорна киселина – фосфати - ди-, три- и полифосфати) израженог као фосфор-пентоксид, на 5000 mg/kg (5 g/kg), а Правилник о квалитету уситњеног меса, полупроизвода од меса и производа од меса (2012) ограничава садржај укупног фосфора израженог као фосфор-пентоксид на 8 g/kg. То, свакако, не значи да су два наведена прописа у супротности по питању максимално дозвољене количине фосфата у производима од меса, јер се ради о различитим терминима као што су *додати* и *укупни* фосфати. *Додати фосфати* представљају количину фосфора који је додат као адитив (фосфорна киселина – фосфати - ди-, три- и полифосфати) приликом израде производа од меса. Садржај *укупног фосфора* је вредност фосфор-пентоксида која

је добијена помоћу стандардне методе (SRPSISO 13730:1999), а која обухвата додати фосфор и природни фосфор који потиче из меса. Месо природно садржи фосфор који је везан за протеине и износи од 150 до 250 mg/100g (0,15 до 0,25%), а ова количина изражена као фосфор-пентоксид добија се множењем садржаја фосфора са стехиометријским фактором 2,29, што износи 343,5 до 572,5 mg фосфор пентоксида на /100 g меса (0,34 до 0,57%). У производима од меса, проценат природног фосфора може да се израчуна на основу садржаја протеина, множењем са вредношћу 0,0106 која представља садржај природног фосфора, обрачунат на 1% мишићног ткива, али то важи само за конзерве од меса у комадима у чијим протеинима је садржај фосфора уједначен. Процент додатих фосфата се тада може израчунати као разлика између укупног и природног фосфора, помножен са фактором 2,29. Насупрот томе, код кобасица, које садрже и масно, везивно ткиво, изнутрице итд., најпоузданије је контролу употребе фосфата обављати одређивањем садржаја укупних фосфата. Код већине производа од меса у које је дозвољено да се додају фосфати, садржај укупних фосфата изражених као фосфор-пентоксид износи од 4 до 7 g/kg, а врло ретко достиже вредност од 8 g/kg (Вуковић, 2012).

Нови Правилник о прехранбеним адитивима (2013) предвиђа употребу аскорбинске киселине (Е300), натријум аскорбата (Е301) и калцијум аскорбата (Е302) као антиоксидана-

са код упакованих полупроизвода од уситњеног меса, као и Е300 и Е301 код паштета од кљуканих гусака и па-така (*foiegras, libamaj*). За саламурене производе од меса, без обзира да ли се обрађују топлотом или не, дозвољена је употреба ериторбинске (изоаскорбинске) киселине (Е315) и натријум ериторбата (изоаскорбат) (Е316). Правилник о адитивима из 2003. године је давао могућност употребе аскорбинске киселине и аскорбата и у саламуреним производима од меса. У пракси није редак случај да се још увек код саламурених производа од меса користе и декларишу аскорбинска киселина и натријум-аскорбат (Е300 и Е301), што није у складу са актуелним прописом. Овај податак иде у прилог чињеници да је неопходна континуирана едукација и информисање произвођача и инспекцијских органа у погледу нових норми у вези са употребом адитива код производа од меса.

ЗАХВАЛНИЦА / ACKNOWLEDGEMENT

Рад је резултат рада на Пројекту под бројем III46009 у оквиру Програма суфинансирања интегралних и интердисциплинарних истраживања, које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Закон о безбедности хране, Сл. гласник РС, 41/2009.
2. Mirna A., Spiegelhalter B., Eisenbrand

- G. (1979): *Über den Einfluß verschiedener Herstellungsverfahren und Zusätze auf den N-Nitrosamimgehalt in gepökelten Fleischerzeugnissen*, Fleischwirtschaft 59: 553–556.
3. Правилник о декларисању, означавању и рекламирању хране, Сл. гласник РС, 85/2013.
 4. Правилник о квалитету уситњеног меса, полупроизвода од меса и производа од меса, Сл. гласник РС, 31/2012.
 5. Правилник о прехранбеним адитивима, Сл. гласник РС, 63/2013.
 6. Правилник о квалитету и условима употребе адитива у намирницама и о другим захтевима за адитиве и њихове мешавине, Сл. лист СЦГ, 56/2003.
 7. SRPS ISO 13730:1999: *Месо и производи од меса - Одређивање садржаја укупног фосфора - Спектротријска метода.*
 8. Вуковић И., Милановић-Стевановић М. (2003): *Употреба адитива у производима од меса, Услови употребе адитива, декларисање и обележавање намирница*, Министарство за унутрашње економске односе Државне Заједнице Србија и Црна Гора, стр. 93–104.
 9. Вуковић И. (2012): *Основе технологије меса*, Ветеринарска комора Србије, Београд.

