

# STRUČNJACI ODGOVARAJU

**PITANJE:**  
**MOŽE LI DOĆI DO KVARENJA DOMAĆIH TRAJNIH KOBASICA ZBOG NEPROPUSNOG OVITKA I MOŽE LI SE UTVRDITI UZROK KVARENJA PROIZVODA I GDJE?**

**ODGOVOR:**

Ukratko, teoretski da ali u praksi vrlo rijetko gotovo ne, jer se za proizvodnju trajnih kobasica ne koriste nepropusni ovici. Razloge za kvarenje domaćih trajnih kobasica treba tražiti u postupcima koji se odnose na postupke s mesom, čak što više i na one koji prate pripremu životinja za klanje i sam postupak klanja (ili klaoničke obrade). Higijenski postupci s mesom (obrada) te postupci nadijevanja ("zaostali zrak") i proces zrenja najviše su odgovorni za konačni izgled i higijensku prihvatljivost gotovog proizvoda (domaćih trajnih kobasica). U praksi nadijevanja dobro je ponekad, "nabušiti" ovitak čistom tankom iglom (pogotovo nepropusni) osobito kod sumnje na moguću "zaostali zrak" koji može biti i uzrok nepovezanog nadjeva te mjesto nastanka kvarenja.

Uzrok kvarenja može se utvrditi u svakom ovlaštenom laboratoriju za animalne namirnice ili kod nas u Zavodu za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica pri Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Prof.dr.sc. Bela Njari

**PITANJE: KOJE SU KARAKTERISTIKE KONZERVIRANJA MESA SOLJENJEM I SALAMURENJEM**

**ODGOVOR:**

Konzerviranje mesa je postupak poboljšanja održivosti mesa, odnosno sprečavanja njegovog kvarenja. Osim različitih mikroorganizama, kvarenje mesa mogu uzrokovati i fizikalnokemijski čimbenici aktivirajući autolitičke, vlastite tkivne procese u

mesu. Stoga je svrha svih postupaka konzerviranja uništavanje mikroorganizama, tj. sprečavanje ili usporavanje njihovog rasta i razmnožavanja, kao i sprečavanje aktivacije autolitičkih procesa u mesu koji uzrokuju kvarenje.

Soljenje i salamurenje su kemijski postupci konzerviranja mesa. Osim konzervirajućeg djelovanja imaju i ulogu poboljšanja organoleptičkih svojstava mesa (mirisa, okusa, nježnosti, sočnosti i boje). Soljenje je konzerviranje mesa isključivo kuhinjskom solju i primjenjuje se uglavnom za konzerviranje suhomesnatih proizvoda u domaćinstvima, dok se u industriji pretežno primjenjuje u proizvodnji slanine, katkad pršuta i kastradine, te konzerviranju i čuvanju crijeva. Salamurenje je konzerviranje smjesom soli za salamurenje koja uključuje kuhinjsku sol, nitrate i nitrite, te druge dopuštene sastojke (šećeri - gluukoza, dekstroza i saharoza, askorbinska kiselina i askorbati, ocat, mliječna, vinska i limunska kiselina i njihove natrijevih soli, te polifosfati). Salamurenje se primjenjuje u proizvodnji suhomesnatih proizvoda, nekih vrsta kobasica i mesnih konzervi kod kojih se želi postići termostabilna ružičastocrvena boja u mišićnom dijelu proizvoda.

Konzervirajuće djelovanje salamure (vodene otopine smjese soli za salamurenje) rezultat je difuzije iona soli u meso zbog razlike u osmotskim tlakovima, te reakcija difundiranih soli s komponentama mišićnih vlakana. Difuzija soli je u početku brza, budući da je i koncentracija soli tada velika, zatim teče sporije, a prestaje kada koncentracija soli u mesu dosegne maksimalno 80 % vrijednosti koncentracije soli u salamuri.

Kuhinjska sol (NaCl) prema odredbama naših propisa mora sadržavati najmanje 95% NaCl, te biti bez vidljivih stranih primjesa. Osim što utječe na slanost mesa kuhinjska sol inhibira rast i razmnožavanje gnjiležnih bakterija, razara mioglobin pri čemu nastaje methmioglobin koji daje mrko sivu boju mesu (nepovoljno), oduzima mesu vodu i djeluje na sposobnost vezanja vode ( dodatak od 1% NaCl povećava sposobnost vezanja vode za

oko 20%; najveći porast sposobnosti vezanja vode postiže se dodatkom 4-5 % NaCl, dok veće koncentracije uzrokuju denaturaciju proteina, s posljedičnim smanjenjem sposobnosti vezanja vode), mijenja osmotski tlak mišićnih bjelančevina te uklanja strani miris mesa.

Nitrati su soli nitratne kiseline ( $\text{HNO}_3$ ). To su fini, bjelkasti kristali, a u smjesu soli za salamurenje mogu se dodavati u obliku natrijevog-nitrata ( $\text{NaNO}_3$ , E 251\*) i kalijevog-nitrata ( $\text{KNO}_3$ , E 252). Pod utjecajem reducirajućih (denitrificirajućih) bakterija nitrati se reduciraju u nitrite. Nitriti su soli nitritne kiseline ( $\text{HNO}_2$ ), a u smjesu za salamurenje dodaju se u obliku natrijevog-nitrita ( $\text{NaNO}_2$ , E 250) i kalijevog-nitrita ( $\text{KNO}_2$ , E 249). Bezbojni su ili slabo žućkasti kristali, dobro topivi, osobito u toploj vodi. Kemijski nisu postojani, naročito ako se nalaze u organskoj tvari, u kiseloj sredini ili na povišenoj temperaturi. U većim količinama nitriti su štetni za zdravlje, jer uzrokuju razgradnju eritrocita i vitamina A.

Dodatak nitrata i nitrita u salamuru rezultira nastankom specifične svjetlocrvene boje salamurenog mesa. Naime, vezanjem dušikovog monoksida (NO) za željezo u hemu porfirinskog prstena mioglobina nastaje nitrozomioglobin. Nastali nitrozomioglobin kuhanjem, ali i tijekom dužeg skladištenja, prelazi u termostabilni nitrozomiokromogen koji je odgovoran za poželjnu svijetlocrvenu boju proizvoda. Dušikov monoksid koji stupa u reakciju nastaje direktnom redukcijom nitrita, dok su nitrati rezerva koja redukcijom prelazi u nitrite. No, ne sudjeluju svi dodani nitriti u tvorbi nitrozilmioglobina. Naime, značajan dio nitrita ostaje nepromijenjen, dok jedan dio ulazi u druge reakcije. Tako 17% dodanih nitrita s aminima tvori nitrozoamine kojima se pridaju kancerogena svojstva.

Konzervirajuće i bakteriostatsko djelovanje salamure uglavnom se zasniva na štetnom djelovanju kuhinjske soli na mikroorganizme. NaCl djeluje bakteriostatski na neke bakterije već u količini od 2%, dok u višim koncentracijama inhibira rast većine gnijiležnih bakterija. Najveću otpornost prema NaCl imaju pored halofilnih vrsta bakterija koje podnose 15-20 % NaCl, i halotolerantni mikroorganizmi, tj. bakterije iz rodova *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Leuconostoc*, *Vibrio* i *Streptococcus*. Najmanje otporni na djelovanje NaCl su pripadnici roda *Clo-*

*stridium*, čiji rast inhibira već 4-5 % NaCl. Mnoge vrste patogenih bakterija, uključujući one uvjetno patogene koje tvore toksine, mogu se relativno dugo zadržati u salamuri i u salamurenom mesu, iako se kod koncentracije od 10 % ne razmnožavaju.

Štetno djelovanje kuhinjske soli na bakterije tumači se prije svega povećanjem osmotskog tlaka, koji uzrokuje dehidraciju bakterijske stanice, te zatim toksičnom djelovanju iona klor, smanjenoj topivosti kisika u vodi i inhibitornom djelovanju NaCl na proteolitičke enzime mesa. Također, s povećanjem koncentracije NaCl u salamuri i salamurenim mesnim proizvodima smanjuje se aktivnost vode koja je jedan od esencijalnih čimbenika za razvoj mikroorganizama.

Nitrati i nitriti također djeluju bakteriostatski, osobito na anaerobne bakterije. Nitriti u uobičajenim količinama sprečavaju germinaciju spora anaerobnih bakterija, te umanjuju njihovu termorezistenciju. Bakteriostatsko djelovanje nitrita na mikroorganizme u mesu zasniva se na njihovom utjecaju na  $\alpha$ -aminokupine i na metabolizam sumpora, dok nitrati na bazi oksidacije povećavaju redoks potencijal mesa pa tako usporavaju rast anaerobnih i pospješuju rast aerobnih bakterija. Redukcijom nitrata nastaje dijenol i hidrosilamin, koji inhibira katalazu u salamurenom mesu, čime je omogućeno nakupljanje  $\text{H}_2\text{O}_2$  kojeg proizvode brojne vrste bakterija.  $\text{H}_2\text{O}_2$  djeluje baktericidno na anaerobne bakterije već u veoma malim količinama.

U upotrebi su tri vrste smjese soli za salamurenje:

- sol za salamurenje ( $\text{NaCl} + 3\% \text{NaNO}_3$  ili  $\text{KNO}_3$ )
- nitritna sol za salamurenje ( $\text{NaCl} + 0,5\text{-}0,6\% \text{NaNO}_2$  ili  $\text{KNO}_2$ )
- nitritna sol za salamurenje s 1% salitre ( $\text{NaCl} + 0,5\text{-}0,6\% \text{NaNO}_2 + 0,9\text{-}1,2\% \text{NaNO}_3$ )

Koncentracija (jakost) salamure mjeri se u °Be (stupnjevima Bauméa) i u salometar- stupnjevima (voda = 0, zasićena otopina = 100 salometar-stupnjeva). Salamure se dijele na blage (0-18 °Be, 11-19% NaCl) i jake salamure (19-25 °Be, 19-27% NaCl), što znači da količina NaCl u mesu iznosi 2-3 %, odnosno 3-5 %. Preporuča se da jakost salamure bude najmanje 12,5 °Be, kako ne bi bila ugrožena njena stabilnost.

Meso se može salamuriti postupcima suhog, vla-

žnog ili kombiniranog salamurenja. Pri suhom soljenju i salamurenju se sol ili smjesa za salamurenje utrljava u komade mesa koji se slažu na postolje ili posudu, nakon čega se dodatno po površini posipaju odgovarajućom soli. Postupak je spor, te se uglavnom zadržao u domaćinstvima. Vlažno salamurenje izvodi se potapanjem mesa u salamuru ili ubrizgavanjem salamure u mišiće i krvne žile mesa (tzv. brzi postupak salamurenja). Vlažno salamurenje potapanjem svodi se na potapanje komada mesa u salamuru u prikladnim posudama ili bazenima. U salamuri meso ostaje od nekoliko dana do nekoliko tjedana, ovisno o vrsti proizvoda. U svakom je slučaju vrijeme salamurenja potapanjem najmanje dvostruko kraće od vremena suhog salamurenja. U nastojanju da se proces salamurenja skрати, u suvremenoj industrijskoj preradi mesa prevladavali

su postupci salamurenja ubrizgavanjem salamure u krvne žile i u mišiće, te kombinirano salamurenje. Za automatsko ubrizgavanje salamure u krvne žile lopatice (*a. brachialis*) i buta (*a. iliaca externa*), te za ubrizgavanje salamure u mišiće upotrebljavaju se uređaji s jednom ili više igala ("Pickle injector"). Kombinirano salamurenje podrazumijeva ubrizgavanje salamure u meso, a potom potapanje mesa u salamuru. Kombinirano salamurenje se u industriji primjenjuje u proizvodnji suhe i pečene slanine, te u proizvodnji suhog vrata.

\* Većina aditiva osim imenom označena je tzv. E - brojem koji služi kao potvrda toksikološke evaluacije i klasifikacije pojedinog aditiva.

Ivana Filipović, dr.vet.med. ■

## VAŠ PARTNER U ZADOVOLJAVANJU UVJETA U MESNIM INDUSTRIJAMA



Na današnjoj lokaciji postoji prerada metala od godine 1773. U 19. stoljeću kose iz ove tvrtke postaju znane u Austro-Ugarskoj monarhiji i cijeloj Europi. U 1964. godini NIEROS (tadašnji naziv Gorenje Fecro) je počeo raditi opremu iz nerđajućeg čelika. Znači, 40 godina iskustva u projektiranju, proizvodnji opreme i izvođenju radova u prehrambenim industrijama. NIEROS ima i certifikat ISO 9001:2000 od 1998. godine.

Sjedište tvrtke je u Slovenj Gradcu, a tvrtka ima prodajni biro u Njemačkoj i partnere za prodaju u

15 zemalja svijeta. NIEROS je sa svojim partnerima direktno prisutan u cijeloj Europi, Centralnoj Americi, Rusiji, Bliskom istoku te prodaje opremu na svim kontinentima svijeta. Sva proizvodnja je u Sloveniji gdje na 10.800 m<sup>2</sup> imamo najsuvremeniju proizvodnju strojeva i opreme potrebnih za uspješnu i higijenski pravilnu proizvodnju hrane. U NIEROS tehnološkom parku među ostalim imamo laserski razrez metala, CNC preše za savijanje (abkant preša) i ostalu najsuvremeniju CNC opremu kao i 3D modeliranje. Sva ova oprema, plus iskustvo i znanje, NIEROS-ovim inženjerima omogućuje odlična rješenja i visoku razinu kvalitete za kupca.

Tvrtka zapošljava 175 radnika, od čega 12 inženjera na konstrukciji i projektiranju strojeva i opreme i 6 inženjera u proizvodnim halama. Ostatak je uprava, prodaja, ekonomija i tajništvo.