

BAKTERIOLOŠKA ISPRAVNOST USOLJENIH SVINJSKIH CRIJEVA SA ZAGREBAČKIH TRŽNICA

Tačković¹, B., B. Mioković², L. Kozačinski², S. Majić³

SAŽETAK

U radu su prikazani rezultati mikrobiološke pretrage usoljenih svinjskih crijeva. Ukupni broj mikroorganizama kretao se od $4,18 \pm 1,32 \log_{10} \text{cfu/g}$ do $7,0 \pm 0,67 \log_{10} \text{cfu/g}$. *Salmonella spp.*, *L. monocytogenes*, *E.coli* i *S. aureus* nisu utvrđeni. *C. perfringens* izoliran je u 3 pretražena uzorka (1,5%). Kvasci su utvrđeni u 13 uzoraka soljenih crijeva.

Ključne riječi: usoljena svinjska crijeva, halofilne bakterije.

UVOD

Crijeva se najčešće koriste kao prirodni ovici kobasica. U tu se svrhu upotrebljavaju obrađeni dijelovi crijeva životinja za klanje. Za određene vrste kobasica upotrebljavaju se odgovarajuća crijeva, koja najbolje odgovaraju obliku, veličini, sastavu i načinu obrade kobasica (Živković, 1986). Uz tehnološku ispravnost usoljenih svinjskih crijeva značajna je i njihova bakteriološka ispravnost.

Crijeva su jestivi nusproizvodi, pa se dopušta obrada i promet samo takvih životinjskih ovitaka koji potječu od zdravih životinja (Živković, 1986). Zbog velike pokvarljivosti potrebno je crijeva veoma brzo poslije vađenja iz utrobe preraditi. Najvažniji osnovni preduvjeti za dobivanje bespriječnih obrađenih crijeva jesu da se zaklana životinja odmah ekgzenterira i još topla crijeva počnu obrađivati, a obrada i konzerviranje završi isti dan.

Prerada tankih svinjskih crijeva sastoji se od sljedećih operacija (Beganović, 1975):

1. Odvajanje crijeva od mezenterije i stavljanje u toplu vodu ($35-40^{\circ}\text{C}$);

2. Čišćenje crijeva od sadržaja, koje se izvodi propuštanjem crijeva kroz valjke;
3. Natapanje crijeva u toploj vodi od $40-45^{\circ}\text{C}$ kroz 1-2 sata ili u vodi od $16-18^{\circ}\text{C}$, ali mnogo duže;
4. Čišćenje crijeva od seroza, mišićnog sloja i sluznice. Izvodi se ručno ili pomoću stroja kojeg je najbolje koristiti za tu svrhu. Postupak u radu strojem je sljedeći: Crijeva odvojena od mezenterija ulaze u kadu s toplom vodom, a potom se propuštaju kroz valjke radi odstranjivanja sadržaja. Nakon toga se crijeva stavljaju u kadu za natapanje kroz 30 minuta u vodi od $40-45^{\circ}\text{C}$. Crijeva zatim prolaze kroz dio za gnječenje i padaju u prijemnu kadu, a odatle prolaze kroz valjke za odstranjivanje sluznice i potom kroz stroj za konačno čišćenje. Prolaskom kroz sve operacije odstrani se seroza, mišićni sloj i sluznica. Konačni proizvod koji će se koristiti kao ovitak za kobasice sastoji se od submukoze i unutrašnjeg sloja mišićnice tankog crijeva.
5. Očišćena crijeva treba rashladiti, i to potapanjem u vodi kod temperature od $16-18^{\circ}\text{C}$.
Potom se crijeva sortiraju kako bi se utvrdila duljina pojedinih dijelova, kalibar (promjer u milimetrima), kvaliteta obrade i kvaliteta samog crijeva. Crijeva se donose na posebne stolove gdje se pune mlakom vodom radi provjere čvrstoće, propusnosti i uočavanja promjena na stjenci. Napuhnuta ili vodom ispunjena crijeva se odmah kalibriraju tj. mjeri im se promjer na posebno uređenim procjepima s točno izmjerenim razmacima. Provjeravanje kvalitete i kalibriranje vrši se 2 po 2 metra. Na oštećenim mje-

¹ Božica Tačković, dr.vet.med.

² Dr.sc. Branimir Mioković, redoviti profesor; dr.sc. Lidija Kozačinski, docentica, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Heinzelova 55, Zagreb

³ Mr. Slava Majić, Veterinarska stanica grada Zagreba, Heinzelova 68, Zagreb

stima crijevo se prereže, a isto tako na mjestima na kojima se mijenja kalibar. Sortirana crijeva se po kalibrima slažu i konzerviraju sušenjem ili soljenjem. Svinjska crijeva se prema promjeru razvrstavaju kao uska (do 28 mm), srednje široka (28-34 mm) i široka (više od 34 mm; Živković, 1986).

Prema kakvoći crijeva se razvrstavaju u I. i II. kvalitete, a osnovni kriteriji su boja, čistoća te dopustivi defekti (mrlje, čvorići i rupice). Svinjska soljena tanka crijeva I. kvalitete su bjelkaste boje, bez seroze, mišićnog sloja i sluznice, čvrsta, neoštećena, bez defekata. Svežanj mora imati 20 m u najviše 8 komada od kojih najmanji mora biti 2 m dug. Crijeva II kvalitete su sive ili bjelkastosive boje, s manjim ostacima masnog tkiva. U svežnju od 50 m, može biti najviše 10 komada, a najmanji barem 2 m dužine.

Sortirana crijeva se konzerviraju soljenjem. Time im oduzimamo jedan dio vlage, a crijeva se zaštićuju solju od truležnih procesa (Francetić, 1960; Beganović, 1975; Živković, 1986). Soljenje mora biti obilno i jednolično te mora zahvatiti sve dijelove crijeva. Računa se da na 100 m crijeva treba prosječno 3 kg soli. Posoljena crijeva slažu se u nepropusne bačve i pokriju poklopcem i operete. Nakon 24 sata se izvade, stvorena salamura baci, a crijeva se slažu u čiste bačve i između redova ponovo sole. Tako soljena mogu se dugo održati. Preporuča se posoljena crijeva staviti u rupičaste sanduke, pa se stvorena salamura cijedi kroz 6-24 sata, a onda se dosole i premjeste u bačve ili bazene. U većim pogonima za obradu i preradu preporuča se za brže cijedenje upotreba posebnih centrifuga. Zbog jednoličnog soljenja i uštede na soli, soljenje se obavlja na posebnim stolovima na kojima se kroz hrpu soli provlače obrađena crijeva i tako se u čitavoj svojoj dužini jednolično posole, a potom vežu u snopove. Soljena crijeva najbolje se održe ako ih uskladištimo u hladne i tamne prostorije od 0-4°C.

Crijeva se sole čistom kuhinjskom soli (NaCl). U višim koncentracijama (10-15%) NaCl inhibira rast većine gnjiležnih bakterija. Pored halofilnih vrsta bakterija iz roda *Halobacterium* koje podnose 15-20% a neke i do 25% NaCl-a, najveću otpornost prema kuhinjskoj soli pokazuju halotolerantni mikroorganizmi kao što su bakterije iz roda *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Sarcina*, *Vibrio* itd. te brojne vrste plijesni (Beganović, 1975). S druge strane, najmanje

su otporni klostridiji, koje većinom inhibira u rastu NaCl u koncentraciji od 4-5%. Baross i Matches (1984) navode da su većina halofilnih bakterija koje su uključene u kvarenje hrane konzervirane solju, gram-pozitivne vrste iz rodova *Bacillus*, *Micrococcus* i *Halodenitrificans* koje imaju specifičnu potrebu za NaCl. Na usoljenim crijevima mogu se vidjeti sitne, točkaste crvene mrlje koje se vremenom postupno povećavaju dok se čitava crijeva ne prevuku crvenkastom naslagom (Živković, 1986). Navedena promjena dovodi se u vezu s *Bacterium prodigiosum*, odnosno *Tetracoccus carneus halophylus*. Kuhinjska sol je redovito kontaminirana stanovitim brojem mikroorganizama ovisno o načinu njezina dobivanja i manipulaciji, a najčešće su to halofilne bakterije i plijesni (Domišljanović 1997). Dokazano je da sol ima utjecaja na prevenciju rasta mnogih patogenih bakterija u hrani. Relativno mali broj bakterija može živjeti na podlozi s pojačanom koncentracijom soli. Inhibitorno djelovanje soli veće je na štapičaste oblike bakterija nego na koke. Bolesti ljudi najčešće su uzrokovane halofilnim bakterijama iz rodova *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Clostridium*, *Bacillus*, te *Salmonella* vrstama.

Kako u literaturi postoji veoma malo podataka o mikrobiološkoj kakvoći usoljenih svinjskih crijeva, zadatak je u okvirima ovog rada bio utvrditi bakteriološku ispravnost usoljenih svinjskih crijeva u prodaji na zagrebačkim tržnicama.

MATERIJAL I METODE RADA

Na zagrebačkim tržnicama prodaju se usoljena svinjska crijeva domaćih i stranih proizvođača. Za potrebe našeg rada uzorkovano je 20 uzoraka usoljenih svinjskih crijeva domaćih proizvođača. Uzorci su upakirani u vrećice, a svaki je dužine 10 m.

Bakteriološka pretraga obuhvatila je sljedeće parametre: ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija (hranjivi agar, 31°C/3 dana), *Salmonella* spp. (Puferirana peptonska voda, 37°C/24h, Rappaport-Vassiliadis, 37°C/24h, XLD agar, 37°C/18-48h); *Listeria monocytogenes* (Fraser bujon, 30°C/24h, OXFORD agar, 37°C/48h) *Escherichia coli* (Brilijant-zeleni-laktoza-žučni bujon, 37°C/24h, VRBGA (Violet-red-bile-glucose agar), 37°C/24h), *Staphylococcus aureus* (Giolliti-Cantoni bujon 37°C/24h,

▼ **Tablica 1.** Rezultati bakteriološke pretrage usoljenih svinjskih crijeva

▼ **Table 1** Results of bacteriological analysis of salted pig guts

Uzorak	S	L. M.	EC	SA	CP	K
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	+
3	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	+
6	-	-	-	-	-	+
7	-	-	-	-	-	+
8	-	-	-	-	+	+
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
13	-	-	-	-	-	+
14	-	-	-	-	-	+
15	-	-	-	-	-	+
16	-	-	-	-	+	+
17	-	-	-	-	-	+
18	-	-	-	-	-	+
19	-	-	-	-	-	+
20	-	-	-	-	+	+

S = *Salmonella* spp./25 g, LM = *L. monocytogenes*/g; EC = *E. coli*/g, SA = *S. aureus*/g; CP = *C. perfringens*/g (spore), K = kvasci/g (yields/g)

Baird-Parker agar, 37°C/24h), *Clostridium perfringens* (sulfitni-agar, 46°C/24h), kvasci (Malt extract agar, 25°C/48h).

REZULTATI I RASPRAVA

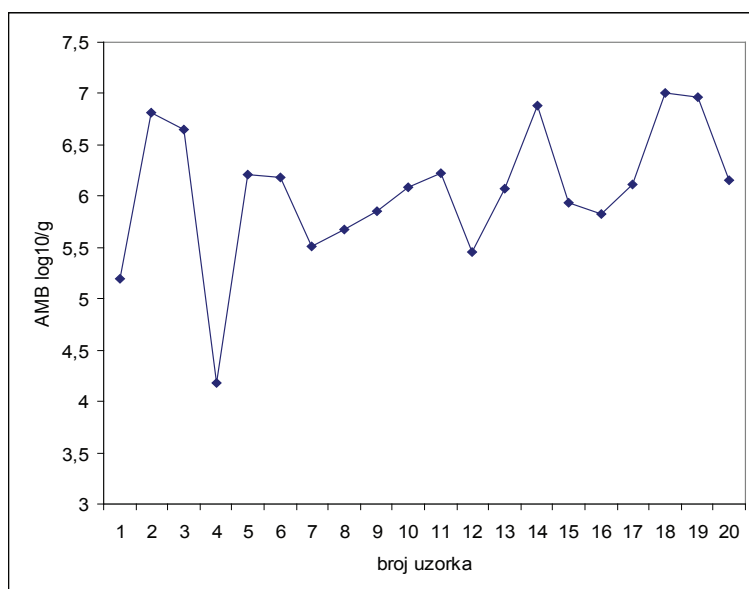
Rezultati istraživanja bakteriološke ispravnosti usoljenih svinjskih crijeva prikazani su u tablici 1. i grafikonu 1. Ukupan broj mikroorganizama kretao od $4,18 \pm 1,32 \log_{10} \text{cfu/g}$ do $7,0 \pm 0,67 \log_{10} \text{cfu/g}$. *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, *E. coli* i *S. aureus* nisu utvrđeni. *C. perfringens* utvrđen je u 3 pretražena

uzorka (1,5%). Chawla i sur. (2006) su u svojim istraživanjima održivosti prirodnih ovitaka (janjeća crijeva, soljena, pakirana u polietilenske vrećice) utvrdili visoke vrijednosti ukupnog broja mikroorganizama (10^6 cfu/g), ali i sulfitreducirajuće klostridije (10^3 cfu/g), stafilokoke (10^4 cfu/g) te koliformne bakterije (10^2 cfu/g). Nakon tretiranja gama-zračenjem (5 kGy) u uzorcima crijeva ukupni broj mikroorganizama smanjio se za 3 log ciklusa, spore klostridija za 2, dok su stafilokoki i koliformne bakterije potpuno uništeni. Zračenjem dozom od 10 kGy u uzorcima crijeva nisu utvrđeni mikroorganizmi. Kvasci su utvrđeni u 13 uzoraka soljenih crijeva. Beganović (1975) navodi da najveću otpornost prema kuhinjskoj soli pokazuju halotolerantni mikroorganizmi, a zatim brojne vrste plijesni i *Torula* kvasci.

Halofilne bakterije poput *S. aureus* i *C. perfringens* patogene su za čovjeka. Prema odredbama propisa o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica ne smiju biti nazočne u usoljenim svinjskim crijevima. Isto tako ne smiju sadržavati *E. coli*, *L. monocytogenes*, salmonele. *C. perfringens* i *E. coli* su normalni obitavaoci crijeva pa stoga kontaminacija tim bakterijama ukazuje na nedovoljnu higijenu i propuste u

▼ **Graf 1.** Nalaz aerobnih mezofilnih bakterija u usoljenim crijevima

▼ **Graph 1** Finding of aerobic mesophilic bacteria in salted guts



tehnološkom procesu proizvodnje crijeva.

Značajno je spomenuti da niti u jednom uzorku nismo nisu utvrđene bakterije roda *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *E. coli* ni *S. aureus*. Međutim, rezultati mikrobiološke pretrage pokazali su značajnu kontaminaciju crijeva kvascima, a 3 uzorka koja sadrže *C. perfringens* nezadovoljavajuće su mikrobiološke kakvoće

SUMMARY

BACTERIOLOGICAL CORRECTNESS OF SALTED PIG GUTS ON MARKET PLACES IN ZAGREB

*Study results of microbiological examination of salted pig guts are presented. Total microbial count was $4.18 \pm 1.32 \log_{10} \text{cfu/g}$ to $7.0 \pm 0.67 \log_{10} \text{cfu/g}$. *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, *E. coli* and *S. aureus* were not determined. *C. perfringens* was isolated in 3 samples (1.5%). Yeasts were determined in 13 samples of salted pig guts.*

Key words: Salted pig guts, halophilic bacteria

LITERATURA

Baross J.A., J.R. Matches (1984): Halophilic microorganisms, chapter 13 speck marvinl, Compendium of methods for the microbiological examination of foods, American Public Health Association, Washington I.D.C.

Beganović, A.H. (1975): Mikrobiologija mesa i mesnih prerađevina, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.

Chawla, S.P., R. Chandler, A. Sharma (2006): Safe and shelf-stable natural casing using hurdle technology. Food Control. 17 (2);127-131

Domšljanović, N. (1997): Zdravstveno značenje halofilnih bakterija u preradi mesa. Diplomski rad, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Živković, J. (1986): Higijena i tehnologija mesa. II dio. Kakvoća i prerada, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb.

Prispjelo / Received: 25.10.2005.

Prihvaćeno / Accepted: 29.11.2005. ■

METODE UTVRĐIVANJA OSTATAKA ANTIBIOTIKA I SULFONAMIDA U MESU

Mulalić¹, J., L. Kozačinski², A. Benussi Skukan³, I. Filipović², M. Runje⁴

SAŽETAK

U posljednje vrijeme sve je veća primjena antibiotika i sulfonamida u uzgoju životinja a posebno u terapiji različitih bolesti domaćih životinja. Korištenje antibakterijskih lijekova u uzgoju, kao i vrijeme proteklo od tretmana životinja lijekovima pa do klanja, zasigurno utječe na prisutnost rezidua u mesu. Zbog tih razloga kontrola antibiotika odnosno sulfonamida ili njihovih tragova u mesu životinja i proizvoda od mesa potrebna je kao jedna od temeljnih odrednica veterinarskog javnog zdravstva u službi očuvanja zdravlja ljudi. U radu su opisani neki od postupaka dokaza ostataka antibiotika i sulfonamida u mesu.

UVOD

Antibiotici i sulfonamidi imaju značajnu ulogu u liječenju kao i u prevenciji pojave različitih bolesti domaćih životinja. Naročito se koriste u obliku dodataka stočnoj hrani kod intenzivnog uzgoja peradi, svinja i goveda, kako bi se smanjio rizik obolijevanja životinja, a povećao njihov prirast. Primjena antibakterijskih lijekova na životinjama koje se koriste kao hrana može rezultirati reziduama tih lijekova u mesu i mesnim prerađevinama osobito ako se pri liječenju ne slijedi uputstvo za doziranje lijeka i trajanje tera-

¹ Jasmina Mulalić, dr.vet.med.

² Dr.sc. Lidija Kozačinski, docent; Ivana Filipović, dr.vet.med.; Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Heinzelova 55, Zagreb

³ Mr.sc. Andrea Benussi Skukan, Centar za kontrolu hrane Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Zagreb

⁴ Mislav Runje, dipl.ing., Zagreb