

DOI 10.7251/VETJSR2001111V

UDK 579.67:637.5]:339.562“2017“

Originalni naučni rad

## MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST SIROVOG MESA U 2017. GODINI POREKLOM IZ UVOZA

Suzana VIDAKOVIĆ<sup>1\*</sup>, Jelena VRANEŠEVIĆ<sup>1</sup>, Slobodan KNEŽEVIĆ<sup>1</sup>,  
Miloš PELIĆ<sup>1</sup>, Zoran RUŽIĆ<sup>2</sup>, Marko PAJIĆ<sup>1</sup>, Dragana LJUBOJEVIĆ PELIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Novi Sad, Republika Srbija

<sup>2</sup> Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu, Univerzitet u  
Novom Sadu, Novi Sad, Srbija

\* Korespondentni autor Suzana Vidaković; e-mail: [suzana@niv.ns.ac.rs](mailto:suzana@niv.ns.ac.rs)

### Kratak sadržaj:

Međunarodna trgovina zahteva bezbednu hranu zasnovanu na posebnim higijenskim standardima, transparentnim procedurama i programima. Meso, zbog visokog sadržaja vode i hranljivih materija, predstavlja idealnu sredinu za rast i razmnožavanje mikroorganizama. *Salmonella*, kao jedan od najčešćih patogena, koji se putem hrane prenose sa životinja na ljude, izaziva velike zdravstvene probleme širom sveta. Iako je mortalitet nizak, ovo oboljenje nosi ozbiljne socijalne i ekonomske posledice. U Republici Srbiji se, prema važećoj zakonskoj regulativi, vrši kontrola prisustva *Salmonella* u mesu. U periodu od januara do decembra 2017. godine 193 uzorka svinjskog, goveđeg, jagnječeg, jarećeg i živinskog sirovog mesa iz uvoza ispitana su na prisustvo *Salmonella* spp. Ova bakterija je izolovana u jednom uzorku (0,52%) zamrznutih pilećih zadnjih četvrti poreklom iz Poljske, što predstavlja 6,67% od ukupno ispitano živinskog mesa. Inficirana živina predstavlja najvažniji izvor *Salmonella* kod ljudi inficiranih putem lanca hrane. Biohemijskim i serološkim ispitivanjem utvrđeno je da pozitivan izolat pripada serotipu *Salmonella* Infantis. Ovaj patogen se poslednjih godina u Evropi nalazi na četvrtom mestu kao uzročnik salmoneloze kod ljudi, dok je prijavljen kao najčešći serotip izolovan iz pilećeg mesa. U cilju smanjenja prevalencije *Salmonella* spp. potrebno je na pravilan način sprovoditi standarde bezbednosti hrane kroz ceo lanac, od farme do trpeze.

**Ključne reči:** međunarodna trgovina, *Salmonella* spp., zdravstveni problemi, sirovo meso

### UVOD

Čovek u svojoj ishrani koristi meso različitih vrsta životinja. Najveće količine mesa dobijaju se od domaćih sisara i živine namenski gajenih za proizvodnju mesa. Zbog svog visokog sadržaja vode i odlične hranljive vrednosti meso se smatra idealnom sredinom za rast i razmnožavanje mikroorganizama. Naime, u momentu klanja meso se smatra sterilnim. Međutim, zavisno od nivoa higijene u toku klanja, brzine hlađenja trupova i

uslova držanja mesa, može doći do kontaminacije mesa bilo patogenim ili mikroorganizmima kvara (Mead, 2004).

Patogeni mikroorganizmi koji su prenosivi hranom predstavljaju bakterije koje imaju sposobnost da kod ljudi izazovu bolesti prenosive hranom, bilo samostalno ili preko svojih štetnih produkata (Babić i sar., 2018). Ove bakterije u mesu predstavljaju hazard za potrošače ukoliko meso nije dovoljno termički obrađeno ili ukoliko dođe do unakrsne kontaminacije sa sirovim ili nedovoljno termički obrađenim namirnicama (Escartín i sar., 2000). Meso i proizvodi od mesa mogu biti važni izvori infekcije ljudi *Salmonella* vrstama, *Campylobacter jejuni/coli*, *Yersinia enterocolitica*, verotoksičnom *Escherichia coli* (VTEC) i *Listeria monocytogenes* (Nørrung i Buncic, 2008). *Salmonella* je najčešći bakterijski uzročnik oboljenja uzrokovanih hranom u SAD (Dewey-Mattia i sar., 2018), uzrokujući oko 44% potvrđenih bakterijskih infekcija hranom, a u Evropi je odmah iza *Campylobacter* spp. (EFSA, 2018). Procenjuje se da u svetu od gastroenteritisa uzrokovanog salmonelama godišnje oboli 93,8 miliona ljudi. Iako tek oko 1% infekcija zahteva hospitalizaciju, godišnje je zabeleženo oko 155.000 smrtnih slučajeva (Hoelzer i sar., 2011).

Danas bezbednost hrane predstavlja osnovni preduslov za nesmetani promet i trgovinu hranom. Integrisani sistem za bezbednost hrane se zasniva na odgovornosti proizvođača, sledljivosti hrane, primeni sistema analize rizika, kao i primeni načela predostrožnosti, kada je to neophodno. Međunarodna trgovina zahteva garancije za bezbednost hrane koji su zasnovani na posebnim higijenskim standardima, transparentnim procedurama i programima.

Osnovni akt u području bezbednosti hrane u Republici Srbiji je Zakon o bezbednosti hrane (Propis, 2009; Propis, 2019). Drugi podzakonski akti (pravilnici) propisuju potrebne zajedničke međusektorske pristupe u lancu “od farme do trpeze” obuhvatajući preventivne, pravovremene i delotvorne inspeksijske aktivnosti (Vidaković i sar., 2018), kao i zahteve poštovanja mikrobioloških kriterijuma, kontrolu temperature i održavanje hladnog lanca, uzorkovanje i analize, vodiče dobre prakse i sledljivost.

Razlog postojanja standarda bezbednosti jeste proizvodnja hrane bez rizika po zdravlje ljudi. Danas postoje različiti mikrobiološki kriterijumi na osnovu kojih se definiše prihvatljivost proizvoda, proizvodne partije ili proizvodnog procesa, zasnovani na odsustvu, prisustvu ili broju mikroorganizama. U Republici Srbiji, shodno Pravilniku o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Propis, 2010; Propis, 2018) prema kriterijumu za bezbednost hrane, meso živine se ispituje na prisustvo *Salmonella* vrsta prema tački 1.4., dok se ostale vrste mesa ispituju prema tački 1.5. Za analizu mikrobiološke ispravnosti mesa potrebno je uzeti po pet jedinica koje čine jedan uzorak proizvoda.

Cilj ovog rada jeste prikaz mikrobiološke ispravnosti sirovog mesa u Republici Srbiji poreklom iz uvoza u periodu januar-decembar 2017. godine.

---

## MATERIJALI I METODE

U periodu od 01. januara 2017. do 31. decembra 2017. godine ispitana su ukupno 193 uzorka sirovog (zamrznutog ili svežeg) mesa (tabela 1.) na prisustvo *Salmonella* spp. Od ukupnog broja uzoraka, 171 uzorak čini svinjsko meso, 15 pileće meso, 5 jagnjeće meso, 1 jareće meso i 1 teleće meso.

Svi uzorci su uzorkovani prema nalogu granične ili republičke veterinarske inspekcije Republike Srbije, kao deo kontrole uvoza. Uzorkovanje je izvršeno prema propisanim uslovima uzimanja uzoraka, dok je transport istih vršen u okviru propisanog vremena i temperature do laboratorije Naučnog instituta za veterinarstvo "Novi Sad" u Novom Sadu.

Od ukupnog broja uzoraka, 15 ih je ispitano na prisustvo *Salmonella* spp. prema tački 1.4, dok su preostali uzorci ispitani prema tački 1.5 Pravilnika o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Propis, 2010; Propis, 2018).

Za izolaciju *Salmonella* spp. korišćena je metoda SRPS EN ISO 6579-1:2017 (ISS, 2017). propisana Pravilnikom o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa (Propis, 2010; Propis, 2018). Identifikacija izolovanih sojeva vršena je serološkom reakcijom brze aglutinacije na pločici (Grimont i Weill, 2007).

## REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1. Prikazana je vrsta, poreklo i broj ispitanih uzoraka tokom 2017. godine. Od 193 uzorka, koja su ispitana na prisustvo *Salmonella* vrsta, samo je jedan pozitivan (0,52%). Naime, *Salmonella* su izolovane iz jednog uzorka zamrznutih pilećih zadnjih četvrti poreklom iz Poljske, što čini 6,67% od ukupnog broja ispitanih uzoraka pilećeg mesa iz uvoza. Prema White-Kauffmann šemi (Grimont and Weill, 2007) izolovana je *Salmonella* Infantis.

**Tabela 1.** Prikaz vrste, porekla i broja ispitanih uzoraka mesa iz uvoza

Vrsta uzorka	Poreklo	Broj ispitanih uzoraka
Zamrznuta svinjska plećka	Nemačka	40
	Španija	21
	Holandija	10
	Danska	3
	Austrija	1
	Hrvatska	1
Zamrznuti svinjski but	Španija	29
	Mađarska	7
	Belgija	1
	Nemačka	1
	Hrvatska	1

Zamrznuti svinjski laks kare	Španija	16
	Hrvatska	1
	Nemačka	1
	Poljska	1
Zamrznuti svinjski vrat	Španija	13
	Nemačka	3
	Austrija	1
	Holandija	1
	Mađarska	1
Zamrznuto svinjsko meso	Mađarska	1
	Nemačka	1
	Španija	1
Zamrznuto meso svinjskih glava	Nemačka	3
Zamrznuti svinjski obresci 90/10	Španija	1
Zamrznuti svinjski obresci 80/20	Španija	2
	Italija	1
Zamrznuti svinjski obresci 70/30	Holandija	7
Zamrznuto praseće meso	Španija	1
Zamrznuto teleće meso	Holandija	1
Jagnjeći trup	Makedonija	5
Jareći trup	Makedonija	1
Zamrznute pileće zadnje četvrti	Poljska	12
	Nemačka	1
	Bosna i Hercegovina	1
Zamrznuta pileća srca i jetra	Bosna i Hercegovina	1

*Salmonella* Infantis se poslednjih godina nalazi na četvrtom mestu kao uzročnik salmoneloze kod ljudi, dok je od 2013. godine najčešći serotip izolovan iz pilećeg mesa (EFSA, 2016). Ovo potvrđuju različite studije, uključujući studiju koja je sprovedena u Republici Srpskoj gde je *Salmonella* Infantis najčešće izolovani serotip iz pilećih zadnjih četvrti i pilećih krila (Kalaba i sar., 2017). Potom istraživanje sprovedeno u Mađarskoj sa 100% pozitivnih uzoraka trupova i pilećeg mesa iz prometa na *Salmonella* Infantis (Nógrády i sar., 2008). Pojavljivanje ovog serotipa zabeleženo je i u drugim zemljama Evrope, uključujući Holandiju (Van Duijkeren i sar., 2002), Nemačku, Austriju, Poljsku, Italiju i Veliku Britaniju (Nógrády i sar., 2012).

Porast slučajeva povezanih sa serotipom *Salmonella* Infantis ima veze sa sposobnošću širenja klonova rezistentnih na mnoge antibiotike (Antunes i sar., 2016; Kalaba i sar., 2017).

Pojava *Salmonella* Infantis u pilećem mesu može biti rezultat nepoštovanja dobre proizvođačke i dobre higijenske prakse u klanicama. Naime, jednom kontaminirana linija klanja ili proizvodnje svakim sledećim kontaktom unakrsno kontaminira pileće trupove ili njihove delove. Do kontaminacije može doći prilikom čerupanja, evisceracije, hlađenja, rasecanja i/ili pakovanja (Olsen i sar., 2003). Prevalenca *Salmonella* u sirovom mesu je u

direktnom odnosu sa nalazima *Salmonella* u primarnoj proizvodnji (Karabasil i sar., 2012), bilo da se radi o proizvodnji pilećeg, svinjskog ili nekog drugog mesa.

Međutim, od 2004. godine, zabeležen je pad salmoneloza u EU zemljama, kao posledica programa kontrole specifičnih serotipova u primarnoj proizvodnji (ECDC, 2018).

### ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata i pregleda literature može se zaključiti da je, za obezbeđivanje konstantno zdravstveno ispravnih proizvoda, neophodno izgraditi mrežu dobre komunikacije između institucija koje vrše procenu rizika, zakonodavnih ustanova i agencija za bezbednost hrane na globalnom nivou.

### Zahvalnica

Rad je finansiran sredstvima projekata Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije, broj TR31084 i TR31071.

### LITERATURA

- Antunes P., Mourão J., Campos J., Peixe L. (2016): Salmonellosis: the role of poultry meat. *Clinical Microbiology and Infection*, 22(2):110-121.
- Babić J., Vidaković S., Bošković M., Nikolić A., Knežević S., Pelić M., Ljubojević Pelić, D. (2018): Uticaj klimatskih promena na bezbednost hrane u lancu od njive do trpeze. *Ecologica*, 25(90):337-340.
- Dewey-Mattia D., Manikonda K., Hall A. J., Wise M. E., Crowe S. J. (2018): Surveillance for foodborne disease outbreaks-United States, 2009–2015. *MMWR Surveillance Summaries*, 67(10):1.
- ECDC. (2018). Salmonellosis. In Annual epidemiological report for 2015. European Centre for Disease Prevention and Control.
- EFSA. (2016): The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015. European Food Safety Authority, *EFSA Journal*, 14(12):e04634.
- EFSA. (2018). The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control, *EFSA Journal*, 16(12):e05500.
- Escartín E. F., Lozano J. S., García O. R. (2000): Quantitative survival of native *Salmonella* serovars during storage of frozen raw pork. *International journal of food microbiology*, 54(1-2):19-25.
-

- Grimont P. A., Weill F. X. (2007): Antigenic formulae of the Salmonella serovars. World Health Organisation, WHO collaborating centre for reference and research on Salmonella, 9:1-166.
- Hoelzer K., Switt A. I. M., Wiedmann M. (2011): Animal contact as a source of human non-typhoidal salmonellosis. *Vet Res.*, 42:34.
- ISS. (2017): Mikrobiologija lanca hrane — Horizontalna metoda za otkrivanje, određivanje broja i serotipizaciju Salmonella — Deo 1: Otkrivanje Salmonella spp. Institut za standardizaciju Srbije, SRPS EN ISO 6579-1.
- Kalaba V., Golić B., Sladojević Ž., Kalaba D. (2017): Incidence of Salmonella Infantis in poultry meat and products and the resistance of isolates to antimicrobials. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 85(1):012082.
- Karabasil N., Pavlicevic N., Galic N., Dimitrijevic M., Loncina J., Ivanovic J., Baltic M. (2012): Nalaz salmonela na trupovima svinja u toku klanja i obrade. *Veterinarski glasnik*, 66(5-6):377-86.
- Mead G. C. (2004): Microbiological quality of poultry meat: a review. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 6(3):135-142.
- Nógrády N., Kardos G., Bistyak A., Turcsányi I., Mészáros J., Galántai Z., Juhász Á., Samu P., Kaszanyitzky J.É., Pásztai J., Kiss I. (2008): Prevalence and characterization of Salmonella infantis isolates originating from different points of the broiler chicken–human food chain in Hungary. *International journal of food microbiology*, 127(1-2):162-167.
- Nógrády N., Király M., Davies R., Nagy B. (2012): Multidrug resistant clones of Salmonella Infantis of broiler origin in Europe. *International journal of food microbiology*, 157(1):108-112.
- Nørrung B., Buncic S. (2008): Microbial safety of meat in the European Union. *Meat Science*, 78(1-2):14-24.
- Olsen J. E., Brown D. J., Madsen M., Bisgaard M. (2003): Cross-contamination on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markers. *Journal of Applied Microbiology*, 94:826-835.
- Propis. (2009): Zakon o bezbednosti hrane. Službeni glasnik Republike Srbije, 41/2009.
- Propis. (2019): Zakon o bezbednosti hrane. Službeni glasnik Republike Srbije, 17/2019.
- Propis. (2010): Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa. Službeni glasnik Republike Srbije, 72/2010.
- Propis. (2018): Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa. Službeni glasnik Republike Srbije, 62/2018.
- Van Duijkeren E., Wannet W. J. B., Houwers D. J., van Pelt W. (2002): Serotype and phage type distribution of Salmonella strains isolated from humans, cattle, pigs, and chickens
-

Vidaković i sar.:

Микробиолошка исправност сировог mesa u 2017. godini poreklom iz uvoza

---

in the Netherlands from 1984 to 2001. *Journal of Clinical Microbiology*, 40:3980-3985.

Vidaković S., Babić J., Glišić M., Pelić M., Knežević S., Pajić M., Ljubojević Pelić, D. (2018): Stop salmonelozu u vrtićima poreklom iz hrane. *Ecologica*, 25(90):355-358.

Rad primljen: 08.12.2019.

Rad prihvaćen: 02.05.2020.

---