

FAKULTET VETERINARSKI MEDICINE

UNIVERZITET UBEOGRADU

KATEDRA ZA HIGIJENU I TEHNOLOGIJU NAMIRNICA ANIMALNOG

POREKLA



4.

SIMPOZIJUM

BEZBEDNOST I KVALITET NAMIRNICA

ANIMALNOG POREKLA

ZBORNIK RADOVA

Beograd , 6. i 7. novembar 2014.

4. SIMPOZIJUM- BEZBEDNOST NAMIRNICA ANIMALNOG POREKLA

Zbornik radova

Organizatori

Fakultet veterinarske medicine Univerzitet u Beogradu

Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla

Predsednik

Prof. dr Milan Ž. Baltić

Organizacioni odbor

Prof. dr Vera Katić, prof. dr Milan Ž. Baltić, prof. dr Vlado Teodorović,

prof. dr Nedeljko Karabasil, prof. dr Snežana Bulajić, prof. dr

Mirjana Dimitrijević, doc. dr Dragan Vasilev, mr Radoslva Savić-

Radovanović i mr Silvana Stajković

Naučni odbor

Prof. dr Vera Katić, prof. dr Milan Ž. Baltić, prof. dr Vlado Teodorović

prof. dr Dragan Šefer

Sekretar

Doc. dr Dragan Vasilev

Urednik

Prof. dr Milan Ž. Baltić

Izdavač

Fakultet veterinarske medicine

Kompjuterska obrada

dr Jelena Ivanović

Štampa

“Naučna” Beograd

Tiraž

200 primeraka

SADRŽAJ

Referati

1. SEDAMDESET PET GODINA OD OSNIVANJA KATEDRE ZA
HIGIJENU I TEHNOLOGIJU NAMIRNICA ANIMALNOG POREKLA,
FAKULTETA VETERINARSKJE MEDICINE
Milan Ž. Baltić, Vera Katić 1
2. SALMONELLA INFANTIS U LANCU PROIZVODNJE MESA ŽIVINE
*Karabasil Neđeljko, Nataša Galić, Jelena Petković, Jelena Krasić,
Jelena Petrović, Mirjana Dimitrijević, Nataša Kilibarda* 4
3. HRANA IZVOR ZARAŽAVANJA U EPIDEMIJAMA SALMONELOZA –
ISTRAŽIVANJE JAČINE DOKAZA
*Nevenka Pavlović, Slavica Maris, Branislava Zlatar, Danka Purtić-
Kljajić* 6
4. MIKOTOKSINI-HAZARD U LANCU ISHRANE
Šefer D, Radulović S, Petrujkić B, Marković Radmila, Milka Popović 19
5. MONITORING AFLATOKSINA M₁ U MLEKU U REPUBLICI SRBIJI
Vera Katić 31
6. ANALITIČKE METODE ZA ODREĐIVANJE AFLATOKSINA U HRANI I
HRANI ZA ŽIVOTINJE
*S. Stefanović, Jelena Nedeljković Trailović, Vera Katić, D. Milićević, S.
Janković, Tatjana Radičević, Mirjana Dimitrijević* 51
7. OSNOVNE KARAKTERISTIKE SAVREMENIH MATERIJALA ZA
PAKOVANJE NAMIRNICA I OPREME ZA NJIHOVU APLIKACIJU
M. Milijašević, Jelena Babić 66
8. ZNAČAJ I UPOTREBA NANOPAKOVANJA U INDUSTRIJI HRANE
*Mirjana Dimitrijević, Marija Bošković, M. Baltić, N. Karabasil, V.
Teodorović, D. Vasilev, Vera Katić* 81

9. NOVI POGLEDI NA NALAZ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* U MESU SVINJA- PREŽIVLJAVANJE U MODIFIKOVANOJ ATMOSFERI I VAKUUM PAKOVANJU
Jelena Ivanović, Milan Ž. Baltić, Jelena Janjić, Marija Bošković, Marija Dokmanović, Tatjana Baltić, Vesna Đorđević 83
10. KARAKTERIZACIJA KVALITETA MEDA I DRUGIH PČELINJIH PROIZVODA U CILJU STVARANJA PREPOZNATLJIVOG BRENDNA NA TRŽIŠTU
Nebojša Nedić, Milan Baltić, Kazimir Matović, Živoslav Tešić, Dušanka Milojković-Opsenica 91
11. PRIMENA MOLEKULARNIH TEHNIKA DIJAGNOSTIKE U MIKROBIOLOŠKOJ ANALIZI UZORAKA MEDA
Kazimir Matović, Milan Baltić, Dušan Mišić, Nebojša Nedić, Nedeljko Karbasil, Lazar Ranin, Jelena Ivanović 96

Posteri

1. ISPITIVANJE UTICAJA PAKOVANJA MLEVENOG MESA U MODIFIKOVANOJ ATMOSFERI NA RAST *Salmonella* spp.
Jasna Đorđević, Marija Bošković, Marija Dokmanović, Nataša Glamočlija, Vesna Đorđević, Jelena Petrović, Milan Ž. Baltić 110

9. NOVI POGLEDI NA NALAZ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* U MESU SVINJA- PREŽIVLJAVANJE U MODIFIKOVANOJ ATMOSFERI I VAKUUM PAKOVANJU

Jelena Ivanović^{1*}, Milan Ž. Baltić*, Jelena Janjić*, Marija Bošković*, Marija Dokmanović*, Tatjana Baltić**, Vesna Đorđević**

**Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu*

***Institut za higijenu mesa, Kaćanskog br.13, Beograd*

Kratak sadržaj

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (WHO), bolesti prenosive hranom predstavljaju narastajući problem javnog zdravlja u zemljama u razvoju, zemljama u tranziciji, ali i u razvijenim zemljama. Najčešći izazivači alimentarnih infekcija poreklom iz mesa su: *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Shigella*. Jersinioza ljudi je oboljenje koje se dovodi u vezu sa svinjskim mesom i proizvodima od svinjskog mesa. U okviru ovog rada je ispitivana promena broja *Y. enterocolitica* u mlevenom svinjskom mesu koje je pakovano u dve različite modifikovane atmosfere (20% O₂, 50% CO₂ i 30% N₂-MAP 1 i 20% O₂, 30% CO₂ i N₂ -MAP 2) i vakuum pakovanje. Za potrebe ovog ispitivanja mleveno meso svinja je kontaminirano referentnim sojem *Y. enterocolitica* (ATCC 9610). Intenzivniji porast broja bakterija *Y. enterocolitica* kod eksperimentalno kontaminiranih uzoraka svinjskog mesa, u MAP 2, zapažen je posle šestog dana skladištenja.

Ključne reči: svinjsko meso, *Yersinia enterocolitica*, pakovanje

¹ Autor za kontakt: 1310jecko@gmail.com

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

Uvod

Y. enterocolitica je treći najčešći uzročnik bolesti koji se prenosi hranom (EFSA, 2012). U 2010. godini prijavljeno je ukupno 6776 slučajeva jersinioze u Evropskoj uniji, što je 1,58 slučajeva na 100.000 stanovnika. U većini slučajeva glavni uzročnik bolesti je bila *Y. enterocolitica* dok je samo mali broj članica zemalja Evropske Unije izvestio da je uzročnik *Y. pseudotuberculosis* (EFSA, 2012). Prema podacima Instituta za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut" broj obolelih sa simptomima gastroenteritisa i dijareje u periodu 2012. godine iznosio je 8810. Najčešće oboljenje koje se dovodi u vezu sa hranom je bila salmoneloza, gde je broj obolelih iznosio 1494, za 2012. godinu. Posle salmoneloze, kampilobakterioza je najzastupljenija sa 315 potvrđenih slučajeva u toku 2012. godine. Broj potvrđenih slučajeva u periodu 2012. godine obolelih od jersinioze bio je 22. Prema ovim statističkim podacima, jersinioza je na trećem mestu u odnosu na sve alimentarne infekcije.

Zbog psihotropnih karakteristika *Y. enterocolitica* ima sposobnost umnožavanja tokom skladištenja mesa i proizvoda od mesa. Međutim, sposobnost da opstane, pored velikog broja psihotropnih mikroorganizama koji se nalaze uobičajeno u mesu, pri odgovarajućoj pH vrednosti, jeste mala, posebno pri niskim temperaturama. Na višim temperaturama (>5 °C) i u mesu sa većom pH vrednošću, *Y. enterocolitica* se može umnožavati. Ovaj patogen nema sposobnost preživljavanja pasterizacije i kuvanja.

Sposobnost razmnožavanja na temperaturi frižidera u vakuum pakovanjima sa produženim rokom trajanja (Bercovier i Mollaret, 1981) jeste od velikog značaja u higijeni namirnica. Unakrsna kontaminacija trupova svinja sa *Y. enterocolitica* je moguća u objektima za proizvodnju u preradu mesa (Ivanović i sar., 2013). Najčešće su izvori kontaminacije usna duplja i creva. Takođe unakrsna kontaminacija je moguća i na temperaturi frižidera, što se posebno odnosi na "ready-to-eat" hranu (Jackson i sar., 2007).

U Evropi, svinje su najčešći asimptomatski nosioci za ljude patogenih sojeva *Y. enterocolitica*, posebno soja biotipa 4 (serotipa O:3) i ne tako učestalog biotipa 2

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

(serotip O:9 i O:27). Uzročnici su najčešće lokalizovani u oralnoj duplji, posebno u tonzilama, submaksilarnim limfnim čvorovima, crevima i fecesu (Fondrevez i sar., 2010; Gutler i sar., 2005). Postoje izveštaji da je učestalost *Y. enterocolitica* čak preko 80% zapata svinja (Grahek-Ogden i sar., 2007). Od 30% do 80% uzoraka tonzila svinja utvrđeno je kao pozitivno, oko 25% fekalnih kliconoša i 10-25% trupova svinja bilo je pozitivno nakon klanja. Tokom klanja, trupovi svinja mogu lako da budu kontaminirani ovim patogenom putem fekalne kontaminacije i iz usne duplje, pa se sojevi biotipa 4 (serotip O:3) mogu često naći na površinama trupova svinja (Fredriksson-Ahomaa i sar., 2007). Tehnika klanja i sama higijena klanja imaju veliki uticaj na učestalost kontaminacije. Fekalna kontaminacija može biti značajno redukovana podvezivanjem rektuma, pri evisceraciji. Postupci sa glavom tokom obrade trupa (uklanjanje tonzila, razdvajanje trupova i post mortem inspekcija) može da dovede do širenja *Y. enterocolitica* koje se nalaze na ovom delu trupa.

Preživljavanje i rast mikroorganizama u mesu, u velikoj meri, zavise od sastava gasova u pakovanju (Doulgeraki i sar., 2012). Poznato je da skladištenje mesa u aerobnim uslovima može da ubrza kvar usled brzog rasta *Pseudomonas* vrsta, dok vakuum i MAP (Modified atmosphere packaging) pakovanje favorizuju dominaciju fakultativno anaerobne populacije, uključujući bakterije mlečne kiseline i *Brochothrix thermosphacta* (Lambropoulou i sar., 1996). Unutar vakuum pakovanja, rezidualni kiseonik se koristi za tkivnu respiraciju i zamenjuje CO₂, zbog čega dolazi do inhibicije rasta *Pseudomonas*, *Acinetobacter* i *Moraxella* vrsta i produženja održivosti proizvoda. Ove aerobne bakterije troše sav rezidualni kiseonik, a kao posledica toga dolazi do rasta *Brochothrix thermosphacta* i bakterija iz familije *Enterobacteriaceae*, kao fakultativnih anaeroba. Na kraju dolazi do rasta Gram pozitivnih bakterija, odnosno bakterija mlečne kiseline.

Enterobakterije iz roda *Serratia*, *Enterobacter*, *Pantonea*, *Klebsiella*, *Proteus* i *Hafnia* često doprinose kvaru mesa, kao i kvaru vakuum upakovanog mesa. Bakterije mlečne kiseline su važan kompetitor drugim bakterijama kvara u vakuumu ili modifikovanoj atmosferi (Nychas i Scandamis, 2005). Bakterije mlečne kiseline, kao

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

slabi proteoliti, ne proizvode velike količine amina i sulfita i promene koje nastaju u mesu usled njihovog rasta nisu toliko drastične.

Cilj ovog rada je bio ispitivanje mogućnosti rasta *Y. enterocolitica* u svinjskom mesu u pakovanjima sa modifikovanom atmosferom (različite smeše gasova) i vakuumu.

Materijal i metode

Sirovo mleveno meso svinja preuzeto je iz lokalne klanice i savlemeno na mašini za mlevenja mesa promer, otvora na ploči 4 mm. Mleveno meso je zatim kontaminirano sa 40 ml inokuluma koji sadrži kulturu *Y. enterocolitica* ATCC 9610 ($8-9 \log^{10}$ CFU/ml). Ovako pripremljeno mleveno svinjsko meso je pakovano u vakuum pakovanje (prva grupa), modifikovanu atmosferu 1 (druga grupa) i modifikovanu atmosferu 2 (treća grupa). Odnos gasova u pakovanju u modifikovanoj atmosferi je iznosio 20% O₂, 50% CO₂ i 30% N₂ (MAP 1), a u drugom pakovanju odnos gasova je bio 20% O₂, 30% CO₂ i 50% N₂ (MAP 2). Za pakovanje uzoraka upotrebljena je mašina za pakovanje „Variovac“ (Variovac Primus, Zarrentin, Nemačka). Kao materijal za pakovanje korišćena je folija OPA/EVOH/PE (orijentisani poliamid/etilen vinil alkohol/polietilen, Dynopack, Polimoon, Kristiansand, Norveška) sa niskom propustljivošću za gas (stepen propustljivosti za O₂ – 3,2 cm³/m²/dan pri 23 °C; za N₂ – 1 cm³/m²/dan pri 23 °C; za CO₂ – 14 cm³/m²/dan pri 23 °C i za vodenu paru 15 g/m²/dan pri 38 °C). Masa svakog pakovanja je iznosila 100 g. Nakon pakovanja uzorci su čuvani tokom dvanaest dana, pri temperaturi frižidera od 4±1 °C. Mikrobiološka ispitivanja su vršena 0, 3, 6, 9 i 12 dana skladištenja.

Određivanje *Y. enterocolitica* vršeno je prema BS EN ISO 10273:2003, Mikrobiologija hrane i hrane za životinje - Horizontalna metoda za otkrivanje *Yersinia enterocolitica*.

Statistička analiza dobijenih rezultata urađena je u statističkom paketu GraphPad Prism 5.00 (GraphPad Software, San Diego California USA, www.graphpad.com). Za

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

statističku obradu podataka korišćeni su deskriptivni statistički parametri. Za ispitivanje značajnih razlika korišćen je grupni test ANOVA. Dobijeni rezultati su prikazani tabelarno i grafički.

Rezultati i diskusija

Meso može da bude značajan izvor bolesti prenosivnih hranom. U cilju smanjenja mogućnosti kontaminacije mesa patogenim mikroorganizmima i u cilju očuvanja kvaliteta i održivosti mesa i proizvoda od mesa, većina proizvođača se odlučuje za različite vrste pakovanja hrane. Pakovanje mesa je danas najdinamičnije područje tehnologije mesa, koji ostvaruje stalni napredak u prehrambenoj industriji. Vakuum pakovanja i pakovanja sa modifikovanom atmosferom se sve češće mogu zapaziti u supermarketima i lancima maloprodajne mreže mesa. Pored toga što ova pakovanja čuvaju kvalitet i održivost mesa, imaju povoljne uticaje i na senzorne karakteristike mesa, koje kod potrošača imaju veliki značaj (Ivanović, J., 2014).

Rezultati promene prosečnog broja bakterija *Yersinia enterocolitica* u mlevenom svinjskom mesu tokom dvanaest dana skladištenja prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1 Promena prosečnog broja *Y. enterocolitica* u oglednim uzorcima svinjskog mesa u toku skladištenja (log CFU/g)

Grupa	Dani skladištenja ($\bar{X} \pm Sd$)				
	0.	3.	6.	9.	12.
OI	6,34±0,21	6,52 ^{AB} ±0,05	6,67 ^A ±0,04	6,81 ^{AB} ±0,04	7,56 ^{Aa} ±0,06
OII	6,34±0,21	6,11 ^{AC} ±0,05	6,64 ^B ±0,05	6,61 ^{AC} ±0,07	7,32 ^{AB} ±0,07
OIII	6,34±0,21	5,81 ^{BC} ±0,04	7,10 ^{AB} ±0,03	7,67 ^{BC} ±0,05	7,47 ^{aB} ±0,04

Napomena: Ista slova A, B, C- $p < 0,01$; Isto slovo a- $p < 0,05$

Legenda: OI- Ogledni (kontaminiran) uzorak pakovan u vakuum

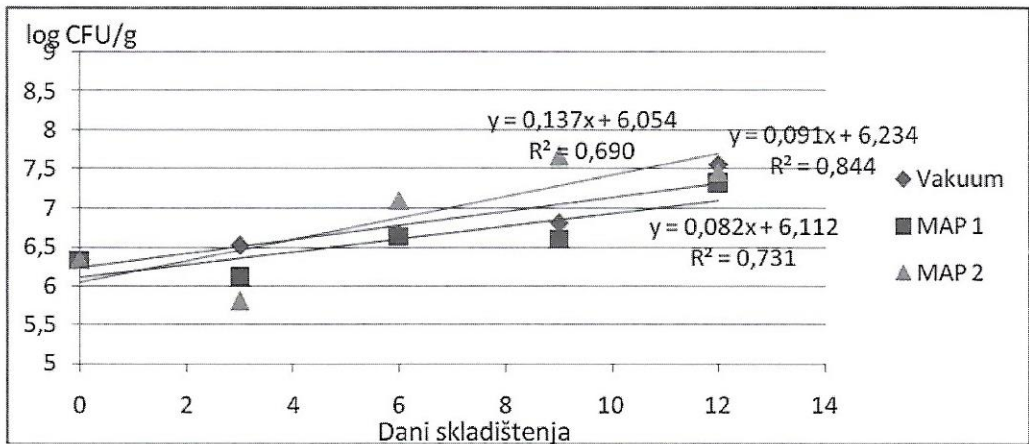
OII- Ogledni uzorak pakovan u MAP 1

OIII- Ogledni uzorak pakovan u MAP 2

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

U uzorcima mlevenog mesa pre inokulacije nije utvrđeno prisustvo *Y. enterocolitica*. Prosečan broj bakterija *Y. enterocolitica* rastao je od nultog do dvanaestog dana kod OI grupe od $6,34 \pm 0,21$ log CFU/g do $7,56 \pm 0,06$ log CFU/g, kod OII grupe $6,34 \pm 0,21$ log CFU/g do $7,32 \pm 0,07$ log CFU/g i kod OIII grupe od $6,34 \pm 0,21$ log CFU/g do $7,47 \pm 0,04$ log CFU/g (tabela 1). Između poređenih dana ispitivanja kod sve tri grupe uzoraka u većini slučajeva između prosečnih brojeva *Y. enterocolitica* utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$, $p < 0,05$).

Prema našim rezultatima prosečan broj *Y. enterocolitica* na početku skladištenja bio je $6,34 \pm 0,21$ log CFU/g. Do dvanaestog dana skladištenja prosečan broj *Y. enterocolitica* je bio najveći u uzorcima pakovanih u vakuum ($7,56 \pm 0,06$ log CFU/g), zatim u uzorcima pakovanih u MAP 2 ($7,47 \pm 0,04$ log CFU/g) a najmanji u uzorcima koji su pakovani u MAP 1 ($7,32 \pm 0,07$ log CFU/g). Najmanji porast *Y. enterocolitica* u uzorcima pakovanih u MAP 1 (gde je bila najveća koncentracija CO_2) se može objasniti činjenicom da CO_2 ima antibakterijski efekat na pomenutog patogena (grafikon 1).



Grafikon 1. Trend rasta prosečnog broja *Y. enterocolitica* u različitim pakovanjima svinjskog mesa tokom ispitivanja

Do sličnih zaključaka su došli Conte- Junior i sar. (2010). U njihovim istraživanjima *Y. enterocolitica* nije rasla u uzorcima pakovanih u MAP sa 100% CO_2 . Isto je primećeno od strane Bodnaruk Draughon (1998) i Tassou i sar. (2004). Ovi

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

autori su proučavali svinjsko meso i različite proizvode od mesa kao i temperature skladištenje, koji mogu da potvrde bakteriostatski efekat 100% CO₂ na *Y. enterocolitica*. U oglednim uzorcima koji su pakovani u 100% N₂, uočen je rast *Y. enterocolitica*. Shenoi i Murano (2006) su takođe detektovali rast ovog patogena u mlevenom svinjskom mesu pakovanom u različitoj koncentraciji kiseonika i ugljen dioksida čuvanog pri 4 °C.

Strotmann i sar. (2008) u svom istraživanju su prikazali rast *Y. enterocolitica* pri različitim smešama i koncentracijama gasova. Međutim, rast *Y. enterocolitica* nije detektovan u pakovanju sa 100% CO₂ na temperaturi skladištenja od 4 °C. Takođe, rezultati ovih istraživača pokazuju da je rast *Y. enterocolitica* bio smanjen u pakovanjima sa visokom koncentracijom kiseonika. Slične rezultate su dobili Viana i sar. (2005). Smanjenje rasta *Y. enterocolitica* se može dovesti u vezu sa povećanjem ukupnog broja bakterija. Ovo se objašnjava pre svega stvaranjem uslova sa nepovoljnom pH vrednosti za rast *Y. enterocolitica* kao i deficitu hranljivih materija neopodnih za rast ovog patogena. Prema preporuci Strotmanna i sar. (2008) najprihvatljivija mešavina gasova koja će inhibirati rast *Y. enterocolitica*, a neće uticati na senzorna svojstva mesa i proizvoda od mesa je 30%CO₂/70%O₂.

Y. enterocolitica može da raste u pakovanjima sa 100% kiseonika i u MAP pakovanju sa 100% N₂, na temperaturi skladištenja 4±1°C (Manu – Taviah, 2003). Rast *Y. enterocolitica* može da bude uočen u MAP pakovanjima sa 20%CO₂/80%N₂, ali je suprimiran dejstvom niske temperature skladištenja (ispod 4 °C) (Manu – Taviah, 2003). Van Den Elzen i sar. (2004) primetili su veoma mali rast ovog patogena u svinjskom mesu, u MAP pakovanju sa 25%CO₂/65%O₂/10%N₂, na temperaturi skladištenja od 3 °C. Kombinacija CO₂ i O₂ teži da inhibira rast ovog patogena, što može da objasni razlike između rezultata do kojih su došli navedeni autori.

Shenoi i Murano (2006) su uočili rast *Y. enterocolitica* u MAP pakovanju sa smešom gasova u odnosu 50% CO₂/50%N₂. Hudson i sar. (1994) su naveli da je za

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla
inhibiciju rasta *Y. enterocolitica* potrebna atmosfera sa više od 75% CO₂ i potpuno odsustvo O₂. Ova zapažanja potvrđuju bakteriostatski efekat CO₂.

Infektivna doza *Y. enterocolitica* u hrani koja je pakovana u MAP je i dalje nepoznata (Long i sar., 2010). Međutim, raniji radovi pokazuju (Bhaduri i Turner, 1993) da je ipak očuvana virulentnost *Y. enterocolitica* čak i u anaerobnim uslovima i u smešama sa CO₂, pa može da bude uzročnik bolesti prenosive hranom. Ispitivanje opstanka *Y. enterocolitica* u vakuum i MAP pakovanju postaje značajna sa aspekta zdravlja ljudi, posebno zbog mogućnosti prisustva i rasta u tim uslovima.

Napomena

Ovaj rad je finansiran sredstvima projekta broj TR 31034 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Spisak literature

Anon., EFSA. 2010. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Agents and food-borne Outbreaks in 2010. EFSA Journal 10 (3):2597. 2. Bhaduri S, Turner-Jones C. 1993. The effect of anaerobic atmospheres on the stability of the virulence-related characteristics in *Yersinia enterocolitica*. *Food Microbiology*, 10:239-242. 3. Bercovier H, Mollaret H H, Alonso J M, Brault J, Fanning G R, Steigerwalt A G, Brenner, D J. 1981. In Validation of the publication of new names and new combinations previously effectively published outside the IJSB. List no. 7. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 31, 382–383. 4. Conte-Junior C A, Macedo B T, Lopes M M. 2010. "Effect of modified atmosphere packaging on the growth/survival of *Yersinia enterocolitica* and natural flora on fresh poultry sausage," in *Book Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology*, A. Mendaz-Vilas, Ed., 1217–1223. 5. Doulgeraki A I, Ercolini D, Villani F, Nychas G. J E. 2012. Spoilage microbiota associated to the storage of raw meat in different conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 157, 130–141. 6. Fredriksson-Ahomaa M, Stolle A, Stephan R. 2007. Prevalence of pathogenic

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

Yersinia enterocolitica in pigs slaughtered at a Swiss abattoir. *Int. J. Food Microbiol.* 119, 207–212. 7. Grahek-Ogden D, Schimmer B, Cudjoe K S, Nygaard K, and Kapperud G. 2007. “Outbreak of *Yersinia enterocolitica* serogroup O:9 infection and processed pork, Norway,” *Emerging Infectious Diseases*, 13 (5): 754–756. 8. Gutler M, Alter T, Kasimir S, Linnebur M, Fehlhaber K. 2005. Prevalence of *Yersinia enterocolitica* in fattening pigs. *Journal of Food Protection*, 68(4):850-854. 9. Hudson A J, Mott S J, Penney N. 1994. Growth of *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*, and *Yersinia enterocolitica* on vacuum and saturated carbon dioxide controlled atmosphere-packaged sliced roast beef. *Journal of Food Protection*. 57:204-208. 10. Ivanović J, Baltić M Ž., Karabasil N, Dimitrijević M, Antić N, Janjić J, Đorđević J. 2013. Ispitivanje mikrobiološke kontaminacije površina koje dolaze u kontakt sa mesom u objektu za preradu mesa *Tehnologija mesa*, 54 (2): 110-116. 11. Ivanović J. 2014. Ispitivanje uticaja različitih načina pakovanja na rast *Yersinia enterocolitica* u mesu svinja, Doktorska disertacija, Beograd. 12. Jackson V, Blair I, McDowell D, Kennedy J, Bolton D. 2007. The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators. *Food Control*, 18(4):346-351. 13. Fondrevez M, Labbe A, Houard E, Fravallo P, Madec F. and Denis M. 2010. A simplified method for detecting pathogenic *Yersinia enterocolitica* in slaughtered pig tonsils. *Journal of Microbiological Methods*, 83, 244-249. 14. Long C, Jones T F, Vugia D J, Scheftel J, Strockbine N, Ryan P, Shiferaw B, Tauxe R V, Gould L H. 2010. *Yersinia pseudotuberculosis* and *Y. enterocolitica* infections, FoodNet, 1996–2007. *Emerging Infectious Diseases*. 16:566-567. 15. Manu-Tawiah W, Myers D J, Olson D G, Molins R A. 1993. Survival and growth of *Listeria monocytogenes* and *Yersinia enterocolitica* in pork chops packaged under modified gas atmospheres. *Journal of Food Science*. 58:475-479. 16. Nychas G J E, Skandamis P. 2005. Fresh meat spoilage and modified atmosphere packaging (MAP). In: Sofos, J.N.(Ed.), *Improving the Safety of Fresh Meat*. CRC/Woodhead Publishing Limited, Cambridge, 20461–502. 17. Lambropoulou K A, Drosinos E H, Nychas G J E. 1996. The effect of glucose supplementation on the spoilage microflora and chemical composition of

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

minced beef stored aerobically or under a modified atmosphere at 4°C. *International Journal of Food Microbiology*, 30, 281–291.

18. Shenoy K, Murano E A. 2006. Effect of storage conditions on growth of heat-stressed *Yersinia enterocolitica* in ground pork. *Journal of Food Protection*. 59:365-369.

19. Strotmann T, Mueffling V, Klein G and Nowak B. 2008. Effect of different concentration of carbon dioxide and oxygen on the growth of pathogenic *Yersinia enterocolitica* 4/O:3 in ground pork packaged under modified atmospheres. *Journal of Food Protection*, 71, 845-849.

20. Tassou C C, Lambropoulou K, Nychas G J E. 2004. Effect of prestorage treatments and storage conditions on the survival of *Salmonella enteritidis* PT4 and *Listeria monocytogenes* on fresh marine and freshwater aquaculture fish. *Journal of Food Protection*. 67:193-198.

21. Van den Elzen A M G, Houben J H, Snijders J M A. 2004. Effect of modified atmosphere packaging on the survival of pathogens on artificially contaminated pork. *Proceedings of the 40th International Congress of Meat Science Technology*. The Hague, Holland.

22. Viana E S, Gomide L, and Vanetti M C D. 2005. Effect of modified atmospheres on microbiological, color and sensory properties of refrigerated pork. *Meat Sci*. 71:696-705.

23. Bodnaruk P W and Draughon F A .1998. Effect of packaging atmosphere and pH on the virulence and growth of *Yersinia enterocolitica* on pork stored at 4 °C. *Food Microbiology*, 15:129-136.

4. Simpozijum – Bezbednost i kvalitet namirnica animalnog porekla

СР - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

637.04/.07(082)
664:658.56(082)
614.31(082)

СИМПОЗИЈУМ Безбедност и квалитет намирница
анималног порекла (4 ; 2014 ; Београд)

Zbornik radova / 4. simpozijum Bezbednost
i kvalitet namirnica animalnog porekla,
Beograd, 6. i 7. novembra 2014. ;
[organizator] Fakultet veterinarske medicine
Univerziteta u Beogradu, Katedra za higijenu
i tehnologiju namirnica animalnog porekla ;
[urednik Milan Ž. Baltić]. - Beograd :
Fakultet veterinarske medicine, 2014 (Beograd
: Naučna). - 102 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 200. - Bibliografija uz svaki rad. -
Summaries.

ISBN 978-86-81043-89-9

1. Факултет ветеринарске медицине
(Београд). Катедра за хигијену и технологију
намирница анималног порекла
а) Животне намирнице - Контрола квалитета -
Зборници б) Животне намирнице - Хигијена -
Зборници с) Ветеринарска хигијена -
Зборници
COBISS.SR-ID 210962444