

uslovima za obavljanje prometa robe i vršenje usluga u prometu robe, Sl. glasnik RS br. 47/96, 22/97, 6/99, 99/2005 i 100/2007). Higijensko sanitarni uslovi poslovanja sa pilećim mesom su zahtevniji i teži u maloprodaji, nego u veleprodaji (Perez-Rodríguez i dr., 2010).

Poznato je da meso u toku proizvodnje, prerađivanja i prometa dolazi u kontakt sa mikroorganizmima od čijeg broja i vrste zavisi njegova higijenska ispravnost i održivost (Dimitrijević, 2000). Patogeni mikroorganizmi koji se prenose hranom su vodeći uzročnici bolesti u zemljama u razvoju, koji prouzrokuju dodatne milionske troškove lečenja i hospitalizacije obolelih (Fratamico i dr., 2005). Same promene načina ishrane u savremenom životu, kao i kompleksne i duge procedure u lancu hrane utiču na higijenske uslove u prometu (Hedberg i dr., 1992).

U maloprodajnim objektima, koji se bave prometom pilećeg mesa, popularna je praksa prodaje svežeg pilećeg mesa u neupakovanom, rinfuznom obliku. Pileće meso se u prodajnim vitrinama izlaže u lodnama i dostupno je oku potrošača koje odabira željene komade. Na taj način se izlazi u susret željama potrošača, prodaja postaje dvosmeran odnos i tako se znatno dobija na kvalitetu usluge, ali se meso izlaže mikrobiološkom riziku. Mikrobiološki rizik koji se javlja u ovom segmentu lanca hrane potrebno je kompletnije i potpunije sagledati, kako bi se na što adekvatniji način definisala prisutna opasnost i kako bi se ona eliminisala ili svela na prihvatljivu meru. Savremeni promet i potrošnju hrane karakteriše visoka zabrinutost kupaca, kao krajnjih korisnika, kao i sve veći zahtevi u pogledu bezbednosti hrane (Radovanović, 2006). Pileće meso se u prodavnicama prodaje rasečeno na osnovne delove (pileće grudi, batak sa ili bez karabataka, krila, leđa, vratovi). Praksa u neupakovanoj, rinfuznoj prodaji je da se pileće meso doprema u maloprodajni objekat u zbirnom plastičnom pakovanju od 5 kg. Osnovni rasečeni delovi pilećeg mesa se zatim od strane samih radnika vade iz zbirnog pakovanja i prebacuju u lodne u prodajnim rashladnim vitrinama. Meso tako postaje izloženo mikroambijentu maloprodajnog objekta i dolazi u kontakt sa rukama radnika, alatom i opremom. U prometu rasečenog pilećeg neupakovanog mesa, u maloprodaji, kao finalnom mestu u lancu hrane, neposredno se izlazi u susret željama i potrebama kupaca. Za ovaj vid prometa potrebno je da se uspostavi efektivan i efikasan upravljački sistem čijom bi se verifikacijom, u određenom smislu potvrdile sve prethodne karike u lancu hrane. Kako bi se osigurala zdravstvena bezbednost ove namirnice, kao cilj našeg rada postavljeno je da se utvrde mesta prove-re kojima bi se smanjivao postojeći ili pretpostavlje-

ni rizik. Analiza rizika koristi se kao sredstvo za dobijanje informacija kako da se pristupi i kako da se smanji rizik (Mataragas i dr., 2008).

Materijal i metode

Kako bi se procenio mikrobiološki rizik koji postoji pri prodaji rasečenog neupakovanog pilećeg mesa, uzimani su brisevi, tokom rada sa ruku radnika, noža, hvataljki za meso, kesa kojima radnici uzimaju meso, zatim sa lodni u kojima se meso izlaže tokom prodaje u rashladnim vitrinama, kao i sa plastičnih (PVC) daski, na kojima se meso raseca. U brisevima je ispitivano prisustvo mikroorganizama: koagulaza pozitivne stafilokoke, *E. coli*, fekalne streptokoke, *Salmonella* spp., sulfitoredujuće klostridije i određivan je ukupan broj aerobnih kolonija. Interpretacija rezultata, okarakterisanje nekog rezultata kao odgovarajućeg ili neodgovarajućeg, je rađeno preko uspostavljenih limita → da prisustvo bakterija nije dozvoljeno na površini od 1 cm², dok ukupan broj bakterija ne sme biti veći od 100 na 1 cm² zasejane površine odgovarajućeg podloge u Petrijevim pločama. Ukupno je uzeto 326 briseva ruku radnika, 123 brisa noža, 49 briseva lodni, 20 briseva plastičnih kesa, 41 bris hvataljke za meso i 17 briseva daske za rasecanje. Primenjene su sledeće mikrobiološke metode:

- **SRPS ISO 4833:2008** Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za određivanje broja mikroorganizama – Tehnika brojanja kolonija na 30°C
- **SRPS ISO 6888-1:2009** Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za određivanje broja koagulaza-pozitivnih stafilokoka (*Staphylococcus aureus* i druge vrste) – Deo 1: Tehnika upotrebom agara po Berd-Parckeru
- **SRPS ISO 16649-2:2008** Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za određivanje broja β-glukuronidaza pozitivne *Escherichia coli* – Deo 2: Tehnika brojanja kolonija na 44°C pomoću 5-bromo-4-hloro-3-indolil β-D-glukuronida
- **SRPS ISO 6579:2008** Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za otkrivanje *Salmonella* spp.
- **SRPS ISO 15213:2011** Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za određivanje broja sulfitoredujućih bakterija koje rastu pod anaerobnim uslovima

Rezultati i diskusija

Dobijeni rezultati za briseve, uzete tokom rada u maloprodaji, prikazani su u tabeli 1.

Povećan broj aerobnih mezofilnih bakterija utvrđen je u 103 od 326 briseva ruku radnika (31,6%), u 8 od 123 brisa noževa za rasecanje mesa (6,5%), u 19 od 49 briseva lodni za meso (38,8%), u 16 od 20 briseva plastičnih kesa za uzimanje mesa (80%), u 3 od

41 brisa hvataljki za meso (7,3%) i u sa od 17 briseva PVC daski za rasecanje mesa (11,8%).

Prisustvo fekalnih streptokoka utvrđeno je u 100 od 326 ispitanih briseva ruku radnika (30,7%), u 8 od 123 brisa noževa za rasecanje mesa (6,5%), u 26 od 49 briseva lodni za meso (53,1%), u 16 od 20 briseva plastičnih kesa za uzimanje mesa (80%), u 3 od 41 brisa hvataljke za meso (7,3%) i u 2 od 17 uzoraka PVC daski za rasecanje mesa (11,8%).

Tabela 1. Zbirni pregled briseva uzetih iz maloprodajnih objekata koji kupcima nude neupakovano rasečeno pileće meso

Table 1. Summary review of swabs taken from retail stores that offer to customers unpacked cut poultry meat

	Broj ukupno uzetih briseva/ Number of total swabs	Briseva sa neodgovarajućim rezultatima/ Swabs with non-compliant results		Utvrđeni mikroorganizmi u brisevima sa neodgovarajućim rezultatima, numerički i procentualno predstavljeni/ Microorganisms identified in swabs with non-compliant results, numerical and percentage represented:							
				Aerobne mezofilne bakterije/ Aerobic mesophylic bacteria		Fekalne streptokoke/ fecal streptococci:		Koagulaza + stafilokoke/ coagulase + staphylococcus		E. coli	
				Broj/No.	%	Broj > 100/ No. > 100	%	Utvrđeno/ Determined	%	Utvrđeno/ Determined	%
Ruke radnika/ Hands of personel	326	108	33,0	103	31,6	100	30,7	8	2,5	2	0,6
Nož/ Knife	123	11	9,0	8	6,5	8	6,5	1	0,8	2	1,6
Lodna za meso/ Meat crate	49	33	67,0	19	38,8	26	53,1	/	/	18	36,7
Kesa za uzimanje mesa/ Sacks for meat	20	16	80,0	16	80,0	16	80,0	6	30,0	10	50,0
Hvataljka za meso/ Meat grabber	41	4	9,8	3	7,3	3	7,3	/	/	2	4,9
PVC daska/ PVC board	17	2	12,0	2	11,8	2	11,8	/	/	/	/
UKUPNO/ TOTAL	576	174	30	151	87	155	89	15	8,6	34	20

Prisustvo koagulaza pozitivnih stafilokoka utvrđeno je u 8 od 326 briseva ruku radnika (2,5%), u jednom od 123 brisa noževa za rasecanje mesa (0,8%) i u 6 od 20 briseva plastičnih kesa za uzimanje mesa (30%). Koagulaza pozitivne stafilokoke nisu bile utvrđene u brisevima sa lodni za meso, hvataljki za meso i u brisevima PVC daski za rasecanje mesa. Koagulaza pozitivne stafilokoke, naročito soj *Staphylococcus aureus*, proizvode enterotoksin i, kada su prisutne u velikom broju, mogu da predstavljaju veliku opasnost po ljudsko zdravlje (Soomro i dr., 2003). Od enterotoksina sekretuju enzime i citotoksine (koji uključuju hemolizine: alfa, beta, gama i delta), nukleaze, proteaze, lipaze, kolagenaze i hijaluronidaze. Glavna funkcija ovih enzima je da tkivo makroorganizma prevedu u nutrijente potrebne za bakterijski rast (Dinges i dr., 2000).

Prisustvo *E. coli* utvrđeno je u 2 od 326 briseva ruku radnika (0,6%), u 2 od 123 brisa noževa za rasecanje mesa (1,6%), u 18 od 49 briseva lodni za meso (36,7%), u 10 od 20 briseva kesa za uzimanje mesa (50%), u 2 od 41 brisa hvataljki za meso (4,9%), dok prisustvo ove bakterije nije bilo utvrđeno u brisevima sa PVC daski za rasecanje mesa. Mnogi sojevi *E. coli* su normalni stanovnici crevne mikroflore, dok određeni sojevi mogu da budu uzročnici bolesti organizma (Schroeder i dr., 2004). Patogeni sojevi *E. coli* su podeljeni na enteropatogene, enterotoksične, enterohemoragične i enteroinvazivne i dovode se u vezu sa patološkim stanjima kod obolelih osoba: dijareja, hemoragični kolitis, hemoragični uremični sindrom HUS (Feng, 2001).

Prisustvo *Salmonella* spp. vrste nije utvrđeno, kao ni prisustvo sulfitoredujućih klostridija.

Prisustvo utvrđenih bakterija ukazuje da za potrošače postoji mikrobiološki rizik i potrebno je da se odrede korektivne mere koje bi ovaj rizik eliminisale ili svele na prihvatljivu meru. Radnik na čijim rukama je ustanovljeno prisustvo koagulaza pozitivnih stafilokoka, trebalo bi da bude upućen na vanredni sanitarni pregled. Trebalo bi da se preduzme pojačano čišćenje, pranje i sanitacija pribora, alata i opreme koje je taj radnik tokom rada koristio. Ukoliko se pri sledećoj kontroli ponovo ustanovi prisustvo koagulaza pozitivnih stafilokoka, neophodno je preduzeti dalje mere upravljanja rizikom.

Na osnovu dobijenih rezultata koji su prikazani u tabeli 1 može da se konstatuje da najveći rizik u maloprodaji rasećenog neupakovanog pilećeg mesa predstavljaju kese kojima radnice uzimaju meso iz prodajnih vitrina pri usluživanju kupaca (slika 1). Kese se koriste više puta; nakon svake upotrebe radnici ih skidaju sa ruku i vraćaju u prodajnu vitrinu, a praksa je da ih menjaju na svakih pola sata. Na taj

način, dolazi do unakrsne kontaminacije u prodajnoj vitrini.



Slika 1. Plastične kese kojima se uzimaju komadi pilećeg mesa u rashladnim vitrinama u maloprodaji

Picture 1. Plastics sacks used to take cut poultry pieces, in show cases

U prethodnim ispitivanjima na svežem rasećenom pilećem mesu u maloprodaji utvrđeno je prisustvo mikroorganizama u 27% od ukupnog broja uzoraka. Prisustvo *E. coli* utvrđeno je u 60% od ukupnog broja kontaminiranih uzoraka (Rašeta i dr., 2010). Takođe, trebalo bi da se uzme u obzir namena svežeg pilećeg mesa, jer se ono ne konzumira sirovo već nakon termičke obrade, tako da su svi navedeni momenti od značaja za procenu rizika koji postoji u prometu ovakve vrste hrane.

Zaključak

Dobijeni rezultati ukazuju da pri maloprodaji neupakovanog rasećenog pilećeg mesa postoje higijenski rizici. Ti rizici bi trebalo da se eliminišu ili smanje primenom HACCP sistema, odnosno predušlovnih programa (GHP, GMP).

Takođe, dobijeni podaci mogu da posluže za procenu rizika sa kojim se maloprodaja svežeg pilećeg neupakovanog mesa suočava, sa idejom što adekvatnijeg koncipiranja kritičnih kontrolnih mesta i definisanja mera koje mogu da se preduzmu da bi se smanjio ili eliminisao rizik.

Zbog visokog stepena kontaminacije, plastične kese koje se koriste za usluživanje kupaca u maloprodaji trebalo bi da se izbacе iz upotrebe i trebalo bi da se promeni radna praksa. Preporuka je da se

za usluživanje kupaca koriste metalne hvataljke koje bi bile prilagođene nameni. Sa higijenskog aspekta metal je najpovoljniji materijal jer je bakterijska kontaminacija svedena na najniži stepen; metal je otporan materijal, ne upija mirise i lako se održava.

Plastične lodne, u kojima se meso izlaže u prodajnim vitrinama, trebalo bi da budu od metala, ne od plastike, jer se plastika teže sanitira, upija mirise, predstavlja povoljniju podlogu za razvoj mikroorganizama i podložnija je oštećenjima, tako da, sem mikrobiološkog rizika može da se pojavi i fizički rizik po pileće meso u vidu krhotina plastike.

Literatura

- Dimitrijević D., 2000.** Postupci sanitacije u proizvodnji i preradi mesa. *Tehnologija mesa* 41, 1–3, 39–48.
- Dinges M. M., Orvin P. M., Schlivert P. M., 2000.** Exotoxins of staphylococcus aureus. *Clinical Microbiology Review*, 13, 16–34.
- Feng P., 2001.** *Escherichia coli*, Guide to Foodborne Pathogens. Wiley, New York, 143–162.
- Fratamico P. M., Bhunia A. K., Smith J. L., 2005.** Foodborne Pathogens in *Microbiology and Molecular Biology*. Caister Academic Press, Wymondham, Norfolk, UK. 273.
- Hedberg C. W., Levine W. C., White K. E., Carlson R. H., Winsor D. K., Cameron D. N., MacDonald K. L., Osterholm M. T. 1992.** An International Foodborne Outbreak of Shigellosis Associated With a Commercial Airline. *JAMA* 268: 3208–3212.
- Knight P., 2008.** Brazilian industry facing economic pressure. *World Poultry* 24, 11, 8–9.
- Mataragas M., Skandamis P. N., Drosinos E. H., 2008.** Risk profiles of poultry meat and risk ratings of various pathogen/product combinations. *International Journal of Food Microbiology* 126, 1–12.
- Nedeljković Lj., Vranić V., Rađenović D., Majkić M., 2001.** Razvoj proizvodnje i tehnologije živinskog mesa u narednoj deceniji. *Tehnologija mesa* 36, 4, 357–363.
- Nunez F., 2011.** Chicken meat, a promising future ahead. *World Poultry* 27, 8, 40–42.
- Perez-Rodriguez F., Castro R., Posada Izquiero G. D., Valero A., Carrasco E., Garcia Gimeno R. M., Zurera G., 2010.** Evaluation of hygiene practices and microbiological quality of cooked meat products during slicing and handling in retail. *Meat Science* 86, 479–485.
- Pravilnik o kvalitetu mesa pernate živine, 1988.** Službeni list SFRJ, br. 1/1981 i 51/1988.
- Pravilnik o minimalnim tehničkim uslovima za obavljanje prometa robe i vršenje usluga u prometu robe, 2011.** Službeni glasnik RS, br. 47/1996, 22/1997, 6/1999, 99/2005, 100/2007, 98/2009 i 62/2011).
- Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa, 2010.** Pravilnik o opštim i posebnim uslovima higijene hrane u bilo kojoj fazi proizvodnje, prerade i prometa, Službeni glasnik RS, br. 72/10.
- Radovanović R., 2006.** Analiza rizika i kritične kontrolne tačke (HACCP): dosadašnja iskustva, *Tehnologija mesa* 47, 3–4, 139–147.
- Rašeta M., Sverak Matekalo V., Lilić S., Borović B., Velebit B., 2010.** Higijenski uslovi prodaje svežeg pilećeg mesa i pilećih iznutrica u maloprodajnim objektima, Zbornik radova sa XII Međunarodnog simpozijuma NODA, 82–89.
- Ristić M., 2001.** Development trends in the poultry production – yesterday, today and tomorrow. *Tehnologija mesa* 42, 5–6, 327–343.
- Rodrigues C., 2010.** South America eyes an optimistic future. *World Poultry* 26, 3, 6–8.
- Schroeder C., White D., Jianghong M., 2004.** Retail meat and poultry as reservoir of antimicrobial-resistant *Escherichia coli*, *Food Microbiology* 21, 249–255.
- Shane M. S., 2004.** The challenges, successes and issues facing today's industry. *World Poultry* 20, 2, 18–21.
- Sluis W., 2011.** EU poultry industry slightly optimistic. *World Poultry* 27, 2, 6–8.
- Soomro A. H., Arain M. A., Khashkeli M., Bhutto M., Meemon A. K., 2003.** Isolation of *Staphylococcus aureus* from milk products sold at sweet meat shops of Hyderabad, *Journal of Biological Science* 3, 91–94.

Hygienic risks of cut unpacked chicken meat in retail

Rašeta Mladen, Bunčić Olivera, Matekalo-Sverak Vesna, Lilić Slobodan, Vranić Vojin, Branković Lazić Ivana, Spirić Danka

S u m m a r y: Unpacked cut chicken meat in retail is intensely influenced by micro-environment. The aim of this paper is to determine closer the risks that exist in retail. The existing microbiological risk is determined by taking swabs from worker's hands, equipment and tools which came in direct contact with meat during work. The swabs were taken monthly during the two year period, in total number of 576. Swabs were tested by standard SRPS ISO methods: 4833:2008 for determining aerobic colony count; 6888-1:2009 for determining coagulase positive staphylococci; 16649-2:2008 for determining *Escherichia coli*; 15213:2011 for determining sulfitereducting clostridia and 6579:2008 for determining *Salmonella* spp. In 30% of the total number of taken swabs inadequate results were obtained, by category: 80% inadequate results of plastic sacs used for servicing the customers, 67% of the trenchers in showercases, 33% of the worker's hands, 12% of the plastic meat cutting boards, 10% of meat grabbers and 9% of knife blades. The obtained results can be used to determine more closely the critical points of process steps in defining the standard operational and hygienic procedures for poultry meat handling in retail. Obtained results also can be used in risk analysis operation in retail sale of cut unpacked poultry meat.

Key words: cut chicken meat, unpacked chicken meat, retail, microbiological risk, risk analysis in chicken retail.

Rad primljen: 29.02.2012.

Rad ispravljen: 8.10.2012.

Rad prihvaćen: 10.10.2012.