

SAŽETAK**REVIZIJA SUBJEKATA U PROIZVODNJI HRANE**

Najozbiljniji izazov u radu kontrolnih nadležnih tijela bit će sustav revizije. To se posebice odnosi na pripremu potrebnih obrazaca i obuke revizora s ciljem uvođenja objektivnosti i transparentnosti.

Posebno značenje imaju evidencije kako bi se udovoljilo zahtjevima proizvodnje sigurne hrane, ne samo u vrijeme revizije, nego i kada kontrolna nadzorna tijela nisu prisutna.

Komunikacija je temelj uspjeha. Sve zainteresirane strane svoje prosudbe će donositi u skladu s ciljevima obuhvaćenima Zakonom o hrani (kao i zakonima o dobrobiti životinja, kada je to potrebno).

REFERENCES

[1] Regulation (EC) No 882/2004 on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules. Official Journal

of the European Union, L 165/1, 2004

[2] Regulation (EC) No 854/2004 laying down specific rules for the organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption. Official Journal of the European Union, L 226/83, 2004

[3] Regulation (EC) No 853/2004 laying down specific hygiene rules for food of animal origin. Official Journal of the European Union L 226/22, 2004

[4] Regulation (EC) No 852/2004 on the hygiene of foodstuffs, Article 5, Official Journal of the European Union, L 139/1, 2004

[5] Regulation (EC) No 852/2004 on the hygiene of foodstuffs, (7), Official Journal of the European Union, L 139/1, 2004

[6] Regulation (EC) No 2073/2005 on microbiological criteria for foodstuffs, Official Journal of the European Union, L 338/1, 2005

[7] Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, Official Journal of the European Union, L 364/5, 2006

[8] http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/index_en.htm

Received / Prispjelo: 10.4.2007.

Accepted / Prihvaćeno: 18.5.2007. ■

BAKTERIJSKO ONEČIŠĆENJE MESA ŠARANA

D. Mačešić¹ V. Dobranić², B. Njari²

SAŽETAK

Na uzorcima mesa šarana (Cyprinus carpio L.) koji su uzeti iz tri ribnjaka u Slavoniji, obavljena je bakteriološka pretraga 3 i 48 sati nakon eutanazije. Svrha rada bila je dokazati razinu bakterijskog onečišćenja i stupanj higijenske ispravnosti ribe nakon određenog vremena pohrane. Bakteriološkom pretragom ustanovili smo da je 20 - 30% uzoraka ribe nakon 48 sati pohrane na temperaturi do +4 °C bilo onečišćeno aerobnim mezofilnim bakterijama i enterobakterijama u većem broju od dozvoljenog prema odredbama Pravilnika o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica (NN 40/01). S obzirom na rezultate valja predložiti da je nakon ulova ribe nužno provoditi sve mjere radi sprečavanja onečišćenja nepoželjnim mikroorganizmima, a vrijeme od nabavke ribe do pripreme u domaćinstvu maksimalno skratiti.

Ključne riječi: meso šarana, bakteriološka pretraga

UVOD

Riba zauzima važno mjesto u prehrani ljudi zbog svoje lake probavljivosti i veće zastupljenosti nezasićenih masnih kiselina. Najvredniji sastojci ribljeg mesa su bjelančevine, koje uz masti i ugljikohidrate čine osnovu pravilne prehrane. Dakako, uz te osnovne sastojke meso riba sadrži važne mineralne tvari i to: fosfor, kalcij, kalij, željezo u većoj, a jod, cink, arsen, olovo u manjoj količini te vitamine A, D i B kompleksa (Kulier, 1996).

Otprilike 25% svih primarnih poljoprivrednih i ribljih proizvoda gubi se svake godine upravo zbog kemijske razgradnje i mikrobiološkog onečišćenja (Baird-Parker, 2000). Većina ulovljenih šarana prodaje se u svježem stanju. No, ako se odmah ne prodaju

¹ Mr. Đuro Mačešić, dr. vet. med, MPŠVG- veterinarska inspekcija

² Dr.sc.Vesna Dobranić, voditelj laboratorija; Dr.sc. Bela Njari, redoviti profesor; Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

treba ih što prije zamrznuti, da se spriječe početni procesi kvarenja. Razlog kvarenja su veliki broj mikroorganizama u ribi te visoka razina endogenih proteolitičkih enzima koji pospješuju kvarenje (Hall i Ahmed,1994; Yetim,2000). Zbog svoje podložnosti kvarenju ribu ubrajamo u namirnice visokog rizika, a kvarenje mogu uzrokovati kemijski i mikrobiološki procesi (Gram i Dalgaard,2002).

Osnovni razlozi zbog kojega se meso ribe brže kvari od mesa toplokrvnih životinja su manji sadržaj vezivnog tkiva u strukturi ribljeg mesa, povećana

▼ **Tablica 1.** Kemijski sastav mesa šarana (Kulier,1996)

▼ **Table 1.** Chemical composition of the carp meat (Kulier,1996)

Hranjive tvari	Jed. mjere	Šaran - riječni
energija	kJ	522
voda	G	75,8
proteini ukupno	G	18
masti ukupno	G	4,8
ugljikohidrati ukupno	G	0
minerali ukupno	G	1,17

količina vode koja se nalazi u mišićnom tkivu ribe, povećana pH reakcija ribljeg mesa, kemijski sastav ribljeg mesa, specifična mikroflora i enzimi (Šoša,1-989). Tada se u svrhu ocjene svježine navode četiri stadija kvarenja ribe i to pojačano lučenje sluzi, mrtvačka ukočenost, autoliza i bakterijska razgradnja (Tood,1996; Karakaš,1995).

U novije vrijeme provedena su opsežna istraživanja primjene nekih novih tehnoloških postupaka s ciljem očuvanja kakvoće odnosno svježine ribe. Ona se zasniva na uporabi elektrizirane otopine NaCl (Miyashita i sur.,1999; Ozer i Demirci, 2004; Suzuki i sur.,2002).

Na kraju recimo još i to da sustav HACCP koji je usmjeren prema većoj sigurnosti i kakvoći prehrambenih proizvoda, bez ikakve sumnje nalazi svoje mjesto u industriji hrane animalnog podrijetla. U svezi toga mogli bismo geslo od "farme do potrošača" koje se odnosi na kontrolu hrane životinjskog podrijetla primijeniti na ovu vrstu namirnica u smislu od "ribnjaka do stola".

MATERIJAL I METODE RADA

Za bakteriološku pretragu uzorkovano je meso šarana koji su potjecali iz tri različita ribnjaka na području Slavonije. Iz svakog ribnjaka uzeto je po 10 uzoraka šarana. Masa ribe iznosila je od najmanje 263 g do najviše 960 g. Neposredno nakon izlova riba je eutanazirana, te stavljena zasebno u plastične vrećice. Uzorci su dostavljeni u prijenosnom hladnjaku u laboratorij u vremenu do 3 sata, te je bakteriološka pretraga mesa šarana započela 3 sata nakon eutanazije. Preostali uzorci eutanaziranih riba pohranjeni su u hladnjak (temperatura do +4°C). Nakon 48 sati pohrane obavljena je bakteriološka analiza. Bakteriološkom pretragom određivali smo ukupan broj mezofilnih bakterija (hranjivi agar, 30°C/3 dana), *Salmonella* spp. (puferirana pepton-ska voda, 37°C/24h, Selenit bujon, 37°C/24 h, SSagar 37°C(18-48 h), *Staphylococcus aureus* (Giolliti- Cantoni bujon 37°C/24 h, Baird Parker agar 37°C/24 h), *Escherichia coli* (Brilliant- zeleni- laktaza – žučni bujon, 37°C/24 h, VRB agar 37°C/24 h), *Enterobacteriaceae* (Enterobacteriaceae Mossel bujon 37°C/24 h, VRBG agar 37°C/24 h), *Streptococcus* grupe D (Azide dekstroza bujon 37°C/24 h, Bile aesculin azide agar 37°C/24 h), sulfitreducirajuće klostridije (sulfitni agar 37°C/48 h). Utvrđivanje prisutnosti navedenih bakterija smatrali smo značajnim u odnosu na podrijetlo šarana i kakvoću vode u ribnjaku te zbog načina rukovanja ribom za vrijeme i nakon izlova.

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati bakterioloških pretraga mesa šarana prikazani su u tablicama 1. i 2. Bakteriološkim pretragom ribljeg mesa tri sata nakon eutanazije (tablica 1) ustanovili smo u jednom uzorku iz ribnjaka broj 1 povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija kao i povećani broj enterobakterija, kao i u uzorcima ribe iz ribnjaka 2. U odnosu na odredbe Pravilnika o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica (40/01), broj aerobnih mezofilnih bakterija i enterobakterija je povećan (najveći dopušteni broj aerobnih mezofilnih bakterija je 1000/g, a enterobakterija 100/g. U uzorcima ribe iz ribnjaka broj 3 tri sata nakon eutanazije nismo ustanovili povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija niti enterobakterija.

Bakteriološka pretraga uzoraka ribe iz ribnjaka broj 1 nakon pohrane u hladnjaku na temperaturi od +4°C kroz 48 sati (tablica 2) ukazuje na povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija u 3 uzorka ribe, dok su u dva uzorka utvrđeni streptokoki grupe D, enterobakterije i *E. coli* u jednom uzorku. U četiri uzorka ribe iz ribnjaka broj 2 utvrđen je povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija, povećani broj enterobakterija u pet uzoraka te *E. coli* u dva uzorka. Riba iz ribnjaka broj tri sadržavalo je u pet slučajeva povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija, *Streptococcus* grupe D utvrđen je u jednom uzorku, dok povećani broj enterobakterija nalazimo u četiri uzorka. U ribnjacima 1, 2 i 3 utvrđen je povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija i enterobakterija u odnosu na odredbe Pravilnika o mikrobiološkoj ispravnosti namirnica (40/01).

Iz rezultata bakteriološke pretrage mesa šarana 3 sata nakon eutanazije vidljivo je da se broj aerobnih mezofilnih bakterija kretao od 100/g do 1960/g, a nakon 48 sati nakon eutanazije čuvanja na temperaturi od +4°C broj aerobnih mezofilnih bakterija bio je od 100/g do 3700/g, dok je broj enterobakterija iznosio od 20/g do 220/g. Nakon 48 sati taj broj je bio od 10/g do 1020/g.

Iz literature i prakse je poznato da je riba lako pokvarljiva namirnica (Šoša, 1989), na što ukazuju i naši rezultati. Već 3 sata nakon izlova ustanovili smo povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija i povećani broj enterobakterija u odnosu na odredbe Pravilnika (40/01). O djelovanju endogenih proteolitičkih enzima i velikom broju mikroorganizama podrijetlom iz same ribe, a koje dovode do brzog kvarenja, te stoga utječu na kakvoću ribe nalazimo u istraživanjima autora Hall i Ahmad (1994) te Yetim (2000).

U odnosu na uobičajeni postupak čuvanja i održivosti mesa šarana kojeg smo prikazali u radu neće biti suvišno ako spomenemo neka novija istraživanja. Tako autori Barakat i sur., 2006 predlažu da se očišćeno meso šarana tretira uz dodatak elektrizirane otopine NaCl neposredno prije pakiranja i distribucije na tržište. Uz to fileti se mogu potopiti u ulje (0,5% carvacrol+ 0,5% thymol) te bi se i na taj način produljila održivost od 4 dana na 16 dana (smjesa NaCl+ ulje) pri temperaturi koja ne bi smjela prelaziti +5°C.

ZAKLJUČCI

Na osnovi rezultata naših istraživanja može se zaključiti slijedeće:

1. Bakteriološkim pretragama mesa šarana ustanovili smo povećani broj aerobnih mezofilnih bakterija i enterobakterija već 3 sata nakon eutanazije dok je 48 sati nakon pohrane na temperaturi od +4°C utvrđen broj aerobnih mezofilnih bakterija i enterobakterija u količini većoj od dopuštene Pravilnikom o mikrobiološkim standardima za namirnice (NN 40/01), te je utvrđen nalaz bakterija *Streptococcus* grupe D i *Escherichia coli*.

2. Dobiveni rezultati ukazuju da je čuvanje šarana u trajanju od 48 sati na temperaturi od +4°C neprihvatljivo s obzirom na porast mikroorganizama.

SUMMARY

THE BACTERIOLOGICAL CONTAMINATION OF THE CARP MEAT

Samples of fresh-water fish (carp), taken from three fishponds in Slavonia, were analysed for bacteriological changes, which occurred three and 48 hours after euthanasia. The aim of investigation was to determine the level of bacteriological contamination and a degree of hygienic quality of fish after a certain period of storage. The bacteriological analysis showed that 20-30% of fish samples were contaminated with unwanted microorganisms, mesophilic aerobic bacteria and Enterobacteriaceae exceeding the permissible level according to the Regulations on microbiological quality of food (NN 40/01). In 40% of samples the count of unwanted bacteria exceeded the limit indicated in the Regulations. After the catch of fish it is necessary to follow all the measures to stop contamination with unwanted microorganisms. Time period between purchase and preparation in households should be shortest possible.

Key words: carp meat, bacteriological examination

LITERATURA

- Baird-Parker (2000):** The production of microbiologically safe and stable foods. In: B.M. Lund and T.C. Baird-Parker, Editors, The microbiological safety and quality of food, Aspen Publishers Inc, Gaithersburg (2000), pp. 3-18.
- L.Gram, P. Dalgaard, (2002):** Fish spoilage bacteria problems and solutions, Current Opinion in Biotechnology 13, pp. 262-266.
- Karakaš, A. (1995):** Uvjeti glede veterinarsko- sanitarnog nadzora u unutrašnjem prometu riba. Hrv. vet. vjesnik, br. 5-6. 3-11.
- Barakat S., M. Mahmoud, K. Yamazaki, K. Miyashita, II.**

▼ **Tablica 1.** Rezultati bakterioloških pretraga mesa šarana, 3 sata nakon eutanazije (n=30)▼ **Table 1.** Results of bacteriological examination of carp meat 3 hours after euthanasia (n=30)

Broj uzorka No of samples	Parametri/ Parameters																				
	AB/g			S/25g			SA/g			SGD/g			E/g			EC/g			SRK/g		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	150	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	240	200	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	20	0	0	0	0	0	0
3	320	140	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0	0
4	750	430	420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1960	380	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140	0	0	0	0	0	0	0	0
6	870	0	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	30	0	0	0	0	0	0
7	100	130	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	560	100	130	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220	0	0	0	0	0	0	0

*Ribnjaci I, II i III / Fish ponds I, II i III

AB=Aerobne mezofilne bakterije/Aerobic mesophilic bacteria, S= *Salmonella* spp., SA= *Staphylococcus aureus*, SGD=*Streptococcus* grupe D,E= *Enterobacteriaceae*, EC= *Escherichia coli*, SRK= Sulfreducirajuće klostridije/ Sulphite reducing *Clostridia*▼ **Tablica 2. Rezultati bakterioloških pretraga mesa šarana, 48 sati nakon eutanazije (n=30)▼ **Table 2.** Results of bacteriological examination of carp meat 48 hours after euthanasia (n=30)

Broj uzorka No of samples	Parametri/Parameters																				
	AB/g			S/25g			SA/g			SGD/g			E/g			EC/g			SRK/g		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	410	780	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0
2	530	930	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	130	90	0	0	0	0	0	0
3	600	710	670	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
4	2100	1100	600	0	0	0	0	0	0	70	0	0	560	105	150	170	110	0	0	0	0
5	3700	640	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	170	60	241	230	0	0	0	0	0	0
6	1200	190	1540	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	40	141	0	0	0	0	0	0
7	200	1350	1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	800	0	0	0	0	0	0
8	320	420	1780	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0
9	720	1020	2560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	310	0	0	0	0	0	0	0
10	110	3200	390	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1020	0	0	310	0	0	0	0

*Ribnjaci I, II i III / Fish ponds I, II i III

**AB=Aerobne mezofilne bakterije/Aerobic mesophilic bacteria, S= *Salmonella* spp., SA= *Staphylococcus aureus*, SGD=*Streptococcus* grupe D,E= *Enterobacteriaceae*, EC= *Escherichia coli*, SRK= Sulfreducirajuće klostridije/Sulphite reducing *Clostridia*

Shin i T. Suzuki (2006): A new technology for fish preservation by combined treatment with electrolyzed NaCl solutions and essential oil compounds, *Food Chemistry*, Volume 99, Issue 4, 656-662

Miyashita K., M. Yasuda, T. Ota i T. Suzuki (1999): Strong antioxidant activity of cathodic solution produced by electrolysis of dilute NaCl solution, *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 63 (1999), pp. 421-423. Full Text via Crossref

Ozer, N.P., A. Demirci (2004): Use of electrolyzed oxidizing water to inactivate *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* Scott A on raw salmon. Paper No.046020 an ASAE Meeting Presentation.

Suzuki, J. Itakura, M. Watanabe, M. Ohta, Y. Sato i Y. Yamaya (2002): Inactivation of Staphylococcal enterotoxin-A with an electrolyzed anodic solution, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50 (2002), pp. 230-234.

Šoša, B. (1989): Higijena i tehnologija prerade morske ribe.

Školska knjiga Zagreb, str. 63- 96.

Tood, E. C. D. (1996): Worldwide surveillance of foodborne disease: the need to improve.

Svjetski program otrovanja hranom: Potreba za poboljšanjem. *J. Food Protec.* 59 (1), str. 82-92.

Živković, J., B. Njari, B. Mioković (1996): Veterinarski sanitarni nadzor namirnica - sastavnica veterinarskog javnog zdravstva, Prvi veterinarski kongres, Cavtat, 2.-5. listopada 1996., Zbornik 65-70.

*Rad je izvadak iz magistarskog stručnog rada Đure Mačešića (2002): Onečišćenje mesa šarana (*Cyprinus carpio* L.) podrijetlom iz "Ribnjačarstva Donji Miholjac" Mentor (Prof.dr.sc. B. Njari).

Prispjelo / Received: 28.12.2006.

Prihvaćeno / Accepted: 29.1.2007. ■

Jackson, V., I.S. Blair, D.A. McDowell, J. Kennedy, D.J. Bolton (2007): The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators. Incidencija značajnih patogena koji se prenose hranom u hladnjacima domaćinstava. *Food Control* 18 (4), 346-351.

Unutarnje površine hladnjaka u domaćinstvima mogu se kontaminirati patogenima koji se prenose hranom, čime se povećava rizik od kontaminacije druge hrane, uključujući visoko rizičnu gotovu hranu. Ova studija utvrdila je učestalost nekoliko značajnih patogena koji se prenose hranom i opći higijenski status (procijenjen kao ukupan broj bakterija i ukupan broj koliformnih bakterija) na unutarnjim površinama hladnjaka u domaćinstvima (n=342). *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. i *Escherichia coli* O157:H7 nisu nađeni, dok je incidencija *Staphylococcus aureus* bila 6,4%, *Listeria monocytogenes* i *E. coli* 1,2%, a *Yersinia enterocolitica* 0,6% u pretraženim hladnjacima. Budući da te vrste bakterija preživljavaju i rastu u uvjetima hladnjaka mogu kontaminirati hranu držanu u hladnjacima. Ovaj rizik posebice je zabrinjavajući zbog gotove hrane koja se neće podvrgnuti baktericidnim tretmanima (kuhanju) prije konzumacije. Istraživanjem je utvrđen ukupni broj mezofilnih bakterija u rasponu od 2,91 log₁₀ cfu/cm² do 8,78 log₁₀ cfu/cm², te ukupan broj koliformnih bakterija u rasponu od 0,045 log₁₀ cfu/cm² do 5,96 log₁₀ cfu/cm² što ukazuje na loše standarde upravljanja i higijene potrošačkim hladnjacima, te

na povećan rizik po zdravlje potrošača. Dobiveni nalazi ističu važnost adekvatne kontrole temperature u hladnjacima, kao i temeljitog i redovitog čišćenja kako bi se osigurala sigurnost hrane. Nadalje, i učinkovitost kuhanja kao posljednje karike u lancu rukovanja hranom od velike je važnosti.

Ali, ASA, M.A. Lawson, A.H. Tauson, J.F. Jensen, A. Chvalibog (2007): Influence of electrical stunning voltages on bleed out and carcass quality in slaughtered broiler chickens. Utjecaj voltaže električnog omamljivanja u postupku klanja brojlera na kakvoću trupa i iskrvarenje. *Archive fur Geflugelkunde* 71 (1), 35-40.

Dva eksperimenta na 420 brojerskih pilića provedena su kako bi se odredio utjecaj električnog omamljivanja na kakvoću i iskrvarenje pilećih trupova. Brojleri korišteni u ovom istraživanju bili su stari 40 dana, iz istog jata, sličnih okolišnih i hranidbenih uvjeta, mase oko 2 kg. U prvom pokusu formirano je 11 grupa sa po 20 pilića oba spola. U drugom pokusu 200 pilića podijeljeno je u 10 grupa, sa 20 muških pilića u svakoj grupi. Pilići su u oba pokusa individualno omamljeni na 0, 23, 33, 38, 43, 48, 53, 58, 63, 103 V te 193 V (samo pokus 1.). Ukupan volumen krvi izračunat je za svakog pojedinog pilića. Zaključeno je da primijenjena električna voltaža prilikom omamljivanja značajno utječe na stupanj iskrvarenja trupova brojlera. Oštećenja trupova rasla su s porastom voltaže električnog omamljivanja. S