

DOBRA HIGIJENSKA PRAKSA U RIBARNICAMA SARAJEVSKOG KANTONA

Karahmet Enver^{*}, Toroman Almir, Nuker Emina, Bektaš Adela, Musić Lejla

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Univerzitet u Sarajevu, Zmaja od Bosne 8, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Originalni znanstveni rad

Sažetak

Provođenje mjera dobre higijenske i sanitarne prakse nužno je u cilju osiguranja zdravstveno ispravne hrane. Dobra higijenska praksa određuje šta je potrebno da se učini u vezi sa čišćenjem i higijenom, kao i kada i ko treba provesti te poslove u cilju dobijanja što kvalitetnijeg proizvoda. Cilj ovog rada je da se izvrši ispitivanje dobre higijenske prakse u 6 ribarnica Sarajevskog kantona, te da se ustanovi fizičko-hemijski kvalitet prodavane ribe na tržistu Sarajevskog kantona. Analiza stanja ribarnica izvršena je uzimanjem briseva sa 5 različitih površina, u 6 ribarnica, te je prema Normativima mikrobiološke čistoće, mikrobiološka čistoća ribarnica okarakterisana kao dobra i prihvatljiva. Za utvrđivanje hemijskog sastava ribljeg mesa, istraživanjem je obuhvaćeno 30 uzoraka kalifornijske pastirmke. U okviru hemijskih pretraga, utvrđena je prosječna količina vode 72,85%, masti 5,55%, bjelančevina 19,62% i pepela 1,70%. Senzorna ocjena kvaliteta ribe ocijenjena je Quality Index Method testom (QIM) i svi su uzorci ocijenjeni kao svjež a riba.

Ključne riječi: dobra higijenska praksa, mikrobiološka analiza, hemijski sastav, senzorna ocjena

Uvod

Zdravstvena ispravnost ribe u ribarnicama, a pri tom se misli prvenstveno na mikrobiološku ispravnost, ovisi o načinu i uvjetima čuvanja ribe, redovnoj i kontinuiranoj higijeni radnog prostora, opreme i pribora za rad s ribom, ličnoj higijeni osoba koje rade s ribama, te njihovom znanju i primjeni načela dobre higijenske i proizvođačke prakse. Poznato je da mikrobiološka čistoća radnih površina, pribora i opreme za rad s namirnicama, te čistoća ruku osoblja koje radi s namirnicama ima direktan uticaj na mikrobiološku sigurnost hrane. Svako zagađenje patogenim bakterijama uslijed unakrsnog zagađenja može dovesti do trovanja hranom.

S ciljem da se na vrijeme otkriju i saniraju izvori onečišćenja treba kontrolirati postupke tokom manipulacije ribom, odnosno nužno je provoditi mjere dobre higijenske i sanitarne prakse.

Dobra higijenska praksa (DHP) predstavlja zahtjeve koji se odnose na ličnu higijenu zaposlenika, higijenu radnog okoliša, higijenu tehnološke opreme i proizvodnu higijenu. Dobra higijenska praksa nije zakonski obavezna, nju proizvođač provodi kako bi osigurao da krajnji proizvod bude boljeg kvaliteta.

Dobra higijenska praksa podrazumijeva u prvom redu držanje pod kontrolom onih mikroorganizama koji uzrokuju bolesti koje se prenose hranom. Da bi dobra higijenska praksa bila uspješna, potrebno je voditi računa o sljedećem:

- unakrsnom zagađenju,
- čišćenju,
- hlađenju,
- termičkoj obradi.

Navedene mjere poznate su kao četiri osnovna pravila (4 OP) koje pomažu u pri sprječavanju najčešćih problema u području sigurnosti hrane (Karahmet i Vileš, 2013).

Dobra proizvođačka praksa (DPP) predstavlja zahtjeve koji se odnose na stanje samih objekata, te poštivanje zadanih tehnoloških postupaka, dakle, prikladnu opremu, materijal opreme, lokaciju i dizajn objekata, kontrolu štetnika, dizajn okoliša i lokacije proizvodnje (zahvata, prerade).

Zbog svog hemijskog sastava, riblje meso je namirnica visoke hranidbene vrijednosti. Kao takvo, sklono je brzom i lakom kvarenju, a najznačajniji je produkt kvarenja histamin, koji nastaje dekarboksilacijom aminokiseline histidina. Da bi se preveniralo kvarenje, a riblje meso sačuvalo kroz duže razdoblje, potrebno ga je preraditi (Kovačević, 2001).

Prerodom se stvaraju nepovoljni uslovi za opstanak mikroorganizama, uzročnika kvarenja ribljeg mesa, bilo bakteriostatskim, baktericidnim, bilo kombinovanim djelovanjem. Osnovni tehnološki postupci prerade su fizičkog ili hemijskog karaktera.

Za proizvodnju ribe može se koristiti samo sirovina koja bi i svjež a i zamrznuta bila pogodna za prodaju, odnosno bezbijedna sirovina, neškodljiva po zdravlje potrošača.

Pri izboru sirovine, treba voditi računa da riba koja se koristi u procesu proizvodnje bude bakteriološki ispravna. Kontaminacija mesa riba bakterijama može da bude direktna, kada mikroorganizmi potiču iz zagađene sredine ili indirektna kada je prisustvo bakterija u mesu riba posljedica kontaminacije ribe u toku manipulacije sa ribom od izlova, tokom čuvanja do momenta uključivanje sirovine u proces proizvodnje (Karabasil i sar., 2005).

Riba je poznata kao namirnica koja se kvari znatno brže nego meso stoke za klanje. Kvar ribe je složen proces u koji su uključeni hemijski, mikrobiološki i fizički mehanizmi. Enzimske i hemijske reakcije su najodgovornije za početni gubitak svježine ribe, dok aktivnost mikroorganizama izaziva kvar i od njih

^{*}Corresponding author: enverkarahmet@yahoo.com

zavisi održivost ribe. Faktor koji značajno utiče na svježinu ribe je pH vrijednost koja je kod ribe poslije smrti iznad 6,0 (Huss, 1995).

Riblje meso odlikuje laka probavljivost, prehrambeno-fiziološki povoljan omjer aminokiselina, te bogat sadržaj vitamina i minerala. Bjelančevine su najvrijedniji sastojci ribljeg mesa, koje uz masti i ugljikohidrate čine osnovu pravilne prehrane. Količina i sastav bjelančevina u ribi variraju od 12 do 24 %. Smanjuje se samo za vrijeme mrijesta, kada riba gubi oko 25 % tjelesne mase, kao ikra, koja je naročito bogata bjelančevinama. Riba se prema rasporedu masti u tijelu dijeli na plavu i bijelu. Količina masti u mesu ribe kreće se od 0,7 do 20 % (Šoša, 1989). Ugljikohidrata u mišićima riba ima svega 0,5 do 0,8 % i to u najvećem dijelu glikogena, te manjim dijelom nukleotida koji su izvor riboze pri autolitičkim postmortalnim promjenama. Radi manje količine glikogena konačni pH mesa riba iznosi od 6,4 do 6,8 i tako razmjerno visoki pH mesa razlogom je njegove pokvarljivosti (Hadžiosmanović i sar., 2002). Količine pojedinih hranjivih materija u mesu ribe značajno variraju ovisno o vrsti ribe, ishrani, starosti, spolu, uvjetima okoline te godišnjeg doba. Sastav ribljeg mesa je u suštini jednak sastavu mesa životinja za klanje. Ipak, zbog svojih osobina, riblje meso se različito ponaša pri uskladištenju i čuvanju. Na to prvenstveno utiče veći postotak vode u mesu ribe te je ono podložnije kvarenju.

Materijal i metode

Analiza higijenskog stanja ribarnica, odnosno, uzimanje briseva sa površina vršeno je u dva navrata. Brisevi su uzeti sa različitih površina, a mikrobiološka analiza uzetih briseva je evaluisana prema Normativima mikrobiološke čistoće za

predmete, površine i ruke koje dolaze u dodir sa hranom (Sl. novine FBiH 101/12).

Ukupan broj uzetih briseva pri prvoj analizi je 30, sa 5 različitih površina u 6 ribarnica. Pri drugom ponavljanu je uzet isti broj briseva. Brisevi su u sterilnim uslovima doneseni u laboratoriju gdje je vršena mikrobiološka analiza.

Mikrobiološka čistoća objekta određivala se prema postotku nezadovoljavajućih briseva u ukupnom broju briseva uzorkovanih tokom jedne kontrole. Ako je postotak nezadovoljavajućih briseva manji od 20%, mikrobiološka čistoća objekta je dobra. Ukoliko je nezadovoljavajućih briseva između 20 i 30 %, mikrobiološka čistoća je prihvatljiva. Nezadovoljavajuća čistoća je kada 30% i više briseva ne odgovara propisanim normativima. Laboratorijska analiza utvrđivanja hemijskog sastava ribljeg mesa kod uzetih uzoraka obuhvatala je po 5 slučajno odabranih uzoraka iz svake ribarnice. U okviru hemijskih pretraga, ustanovljena je količina vlage postupkom sušenja do konstantne mase, zatim količina masti metodom ekstrakcije po Soxhletu, količina bjelančevina metodom po Kjeldahlu i količina pepela žarenjem u peći za žarenje na temperaturi od 550 °C.

Uzorkovanje je vršeno priborom za uzorkovanje na taj način da se spriječi svako njegovo naknadno onečišćenje, kvarenje i oštećenje, uz uvažavanje načela dobre higijenske prakse.

Senzorna ocjena kvaliteta ribe provodila se po Quality Index Method (QIM) testu. QIM uključuje senzorne pokazatelje svježine ribe i njihovu procjenu po bodovnom sistemu. Najmanji broj bodova (0) ima svježa riba, dok je najveći broj bodova ocjene svježine ribe 24 i odnosi se na ribu koja je pokvarena.

Rezultati i diskusija

Tablica 1. Rezultati prve analize na hranjivom agaru za prosječne vrijednosti aerobnih mezofilnih bakterija (cfu/cm²)
Table 1. The average values of aerobic mesophilic bacteria (cfu/cm²) analysed on nutrient-rich agar, the first analysis

PRVA ANALIZA	RUKE	MANTIL	PRODAJNI PULT	FRIŽIDER	ZID
R1	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R2	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R3	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R4	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R5	POZITIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R6	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN

Tablica 2. Rezultati druge analize na hranjivom agaru za prosječne vrijednosti aerobnih mezofilnih bakterija (cfu/cm²)
Table 2. The average values of aerobic mesophilic bacteria (cfu/cm²) analysed on nutrient-rich agar, the second analysis

DRUGA ANALIZA	RUKE	MANTIL	PRODAJNI PULT	FRIŽIDER	ZID
R1	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN
R2	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN
R3	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN
R4	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN
R5	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN
R6	NEGATIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN	NEGATIVAN

Na osnovu broja izraslih kolonija urađena je statistička obrada podataka za svaku analiziranu površinu, kako bi se ustanovila statistički značajna razlika između prosječnog broja aerobnih mezofilnih bakterija između ribarnica (Tablica 1 i 2), a prilikom

testiranja i utvrđivanja korištena je Anova: Two-Factor Without Replication test. Signifikantnost razlika ustanovljena je na nivou značajnosti od 0,05, a u sljedećem tekstu rezultati su predstavljeni za svaku površinu posebno.

Tablica 3. Analiza mikrobioloških briseva ruku radnika u ribarnicama
Table 3. The analysis of microbiological swabs of fishery workers' hands

	BRIS	AEROBNE MEZOFILNE BAKTERIJE					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
PRVA ANALIZA	POZITIVAN	0	0	0	0	1	0
	NEGATIVAN	1	1	1	1	0	1
DRUGA ANALIZA	POZITIVAN	0	0	0	0	0	0
	NEGATIVAN	1	1	1	1	1	1

Od ukupno 12 analiziranih briseva ruku radnika u šest ribarnica, samo je jedan uzorak bio pozitivan na aerobne mezofilne bakterije, dok je ostalih 11 bilo negativno (Tablica 3). Pozitivan uzorak je zabilježen u R5, pri prvoj analizi, dok pri drugoj analizi broj pozitivnih uzoraka nije zabilježen ni u jednoj ribarnici što može biti posljedica dobre educiranosti o ličnoj higijeni zaposlenika, te njihovom znanju i

primjeni načela dobre higijenske i proizvođačke prakse. Pranjem ruku veći dio tih mikroorganizama se ispere i time njihov broj reducira (Bojić-Turčić, 1994).

Na osnovu statističkih rezultata se može vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u broju bakterija između prve i druge analize, niti po broju bakterija između ribarnica.

Tablica 4. Analiza mikrobioloških briseva mantila radnika u ribarnicama
Table 4. The analysis of microbiological swabs of fishery workers' work coats

	BRIS	AEROBNE MEZOFILNE BAKTERIJE					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
PRVA ANALIZA	POZITIVAN	0	0	1	0	0	0
	NEGATIVAN	1	1	0	1	1	1
DRUGA ANALIZA	POZITIVAN	0	0	0	0	0	0
	NEGATIVAN	1	1	1	1	1	1

Od ukupno 12 briseva mantila radnika (6 pri prvom analiziranju i 6 u drugom), 11 ih je odgovaralo Normativima mikrobiološke čistoće, odnosno, bili su negativni na prisustvo aerobnih mezofilnih bakterija, dok

je jedan uzorak, u R3 bio pozitivan na aerobne mezofilne bakterije i okarakterisan kao neispravan (Tablica 4). Kako bi se broj bakterija na radnoj odjeći regulisao i sveo na minimum, prema Barošu (2010) radna odjeća mora biti

izrađena od materijala koji se može iskuhavati i peglati (pamuk). Iskuhavanjem i peglanjem uništavaju se mikroorganizmi koji mogu biti na odjeći.

Radna odjeća se ne smije koristiti van radnog mjesta i odlaže se u individualne ormariće po završetku posla.

Na osnovu statističkih rezultata se može vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u broju bakterija između prve i druge analize, niti po broju bakterija između ribarnica.

Tablica 5. Analiza mikrobioloških briseva prodajnog pulta u ribarnicama

Table 5. The analysis of microbiological swabs of selling counters in fisheries

		AEROBNE MEZOFILNE BAKTERIJE						
		BRIS	R1	R2	R3	R4	R5	R6
PRVA ANALIZA	POZITIVAN		1	1	1	1	1	1
	NEGATIVAN		0	0	0	0	0	0
DRUGA ANALIZA	POZITIVAN		1	0	0	1	0	1
	NEGATIVAN		0	1	1	0	1	0

Na osnovu dobivenih rezultata analiziranih briseva prodajnog pulta u ribarnicama, može se zaključiti da od analiziranih 12 briseva, 9 uzoraka je pozitivno na areobne mezofilne bakterije, dok su tri uzorka negativna (Tablica 5). Broj izraslih bakterija, pri prvom analiziranju uzetih briseva, nije bio u skladu sa Normativima mikrobiološke čistoće, odnosno bili su pozitivni na aerobne mezofilne bakterije, te su svi brisevi okarakterisani kao mikrobiološki neispravni. Pri drugoj analizi samo u R2, R3 i R5 brisevi su ocijenjeni dobre mikrobiološke čistoće jer su bili negativni na aerobne mezofilne bakterije. Da bi se stanje svelo na nulu, odnosno, kako bi se uklonile sve prisutne bakterije potrebno je pojačano voditi računa o ispravnom provođenju čišćenja, pranja i dezinfekciji, pogotovo u

toplijim danima, jer povišena temperatura pogoduje bržem rastu i razmnožavanju mikroorganizama. Prema Memiš i sar. (2012) da bi sredstva za dezinfekciju mogla učinkovito djelovati, površine koje se tretiraju moraju biti potpuno čiste. Naime, nečistoće mogu zaštititi mikroorganizme od djelovanja sredstava za dezinfekciju ili umanjiti njihovu učinkovitost djelovanja. Osim toga, nečistoće su hrana mikroorganizmima te ukoliko zaostanu omogućiti će njihov rast i razvoj.

Na osnovu statističkih rezultata se može vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u broju bakterija između ribarnica, ali postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) po broju bakterija između prve i druge analize.

Tablica 6. Analiza mikrobioloških briseva frižidera u ribarnicama

Table 6. The analysis of microbiological swabs of coolers in fisheries

		AEROBNE MEZOFILNE BAKTERIJE						
		BRIS	R1	R2	R3	R4	R5	R6
PRVA ANALIZA	POZITIVAN		1	1	1	1	1	1
	NEGATIVAN		0	0	0	0	0	0
DRUGA ANALIZA	POZITIVAN		0	0	0	0	0	0
	NEGATIVAN		1	1	1	1	1	1

Prilikom analiziranja uzetih briseva sa površine frižidera, ukupno 12 briseva, 6 uzoraka je pozitivno na aerobne mezofilne bakterije, dok je preostalih 6 negativno (Tablica 6). U toku prve analize, brisevi nisu bili u skladu sa Normativima mikrobiološke čistoće, dok su pri drugom analiziranju, u svim ribarnicama brisevi bili

ispravni, odnosno negativni na aerobne mezofilne bakterije i ocijenjeni su dobre mikrobiološke čistoće, što se može pripisati pojačanom svakodnevnom čišćenju, pranju i dezinfekciji koju zaposlenici obavljaju. Prema Grujiću (2003) površine i oprema koje dolaze u dodir s hranom, moraju se održavati u dobrom stanju te biti takve

da se lako čiste i, prema potrebi, dezinficiraju. One moraju biti od glatkog, perivog i neotrovnog materijala otpornog na koroziju i materijala koji ne prenose neugodne mirise na hranu.

Na osnovu statističkih rezultata se može vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u broju bakterija po mjesecima, niti po broju bakterija između ribarnica.

Tablica 7. Analiza mikrobioloških briseva zida u ribarnicama

Table 7. The analysis of microbiological swabs of walls in fisheries

		AEROBNE MEZOFILNE BAKTERIJE					
		BRIS					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
PRVA ANALIZA	POZITIVAN	0	0	0	0	0	0
	NEGATIVAN	1	1	1	1	1	1
DRUGA ANALIZA	POZITIVAN	0	0	0	0	0	0
	NEGATIVAN	1	1	1	1	1	1

Prilikom analize briseva sa površine zida, u svim ribarnicama, rezultati uzoraka su bili negativni na aerobne mezofilne bakterije, te su svih 12 briseva ocijenjeni dobre mikrobiološke čistoće (Tablica 7). Površine koje dolaze u dodir s hranom moraju se čistiti i dezinficirati više puta dnevno. Prema Barošu (2010) čišćenje ostalih površina i područja može se

provoditi dnevno do godišnje, ovisno o nivou onečišćenja, ali dovoljno često da se izbjegne svaka opasnost od kontaminacije. Dubinsko čišćenje potrebno je u određenim vremenskim razmacima (jednom ili dva puta godišnje) skinuti i temeljito čistiti opremu i inventar koji su teško pristupačni kako bi se uklonila nakupljena nečistoća.

Tablica 8. Rezultati analize briseva za prosječne vrijednosti enterobakterija (cfu/cm^2)

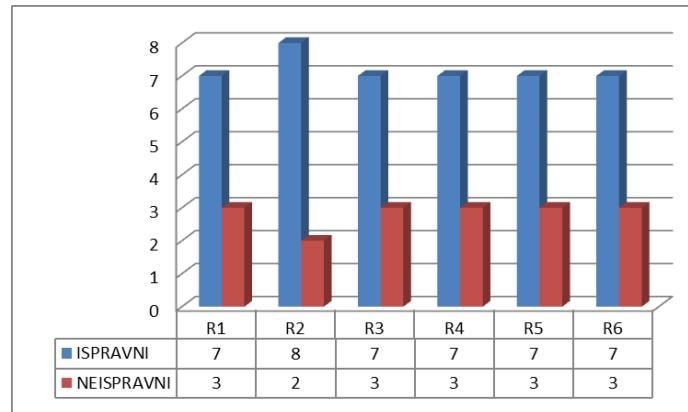
Table 8. The average values of enterobacteria (cfu/cm^2)

	RUKE	MANTIL	PRODAJNI PULT	FRIŽIDER	ZID
R1	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R2	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R3	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R4	POZITIVAN	NEGATIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R5	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN
R6	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	POZITIVAN	NEGATIVAN

Pri analiziranju mikrobiološke ispravnosti briseva, odnosno određivanju prisustva ili odsustva *Enterobacteriaceae*, prema Normativima mikrobiološke čistoće, iz navedene tablice može se vidjeti da samo na površini zida nije evidentirano prisustvo bakterija, te su brisevi ocijenjeni mikrobiološki ispravni, za sve ribarnice (Tablica 8). Pored navedenog, također, uzorak na površini mantila u R4 bio je negativan na aerobne mezofilne bakterije te je bris okarakterisan kao ispravan. U svim ostalim ribarnicama, analizirani brisevi za preostale površine su bili neispravni, odnosno pozitivni na aerobne mezofilne bakterije gdje je u nekim ribarnicama broj bakterija bio daleko veći od dozvoljenog što može biti posljedica nedovoljne edukovanosti zaposlenika o njihovoj ličnoj higijeni,

te se mora pojačano voditi računa o ispravnom provođenju pranja i dezinfekcije ruku, kao i o pravilnom provođenju dezinfekcije površina. I u slučaju kada su ispunjeni svi zahtjevi u pogledu higijene okoline i samog proizvodnog procesa, neželjene posljedice, tj. kontaminacija proizvoda ne može da se izbjegne, ako nije ispunjen zahtjev u pogledu lične higijene osoblja (Mandić i sar., 2007). Na osnovu statističkih rezultata se može vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u broju bakterija između ribarnica, ali postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između broja bakterija na analiziranim površinama u ribarnicama.

Pored navedenih analiza, također, vršeno je i ispitivanje prisustva bakterija na hranjivoj podlozi SS, te na istoj nije bilo utvrđeno prisustvo bakterija.

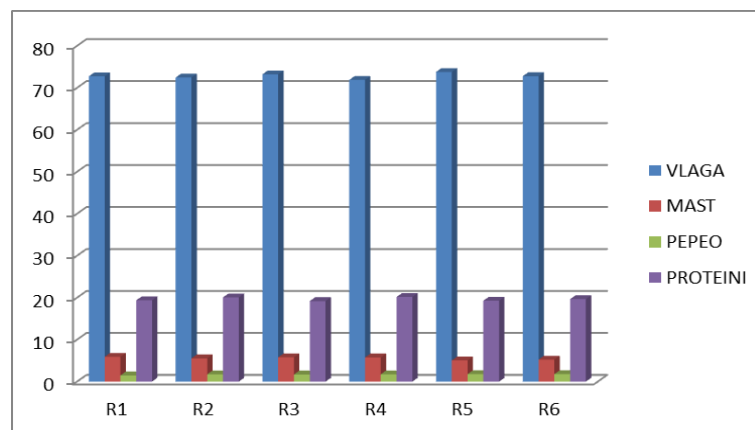


Slika 1. Cjelokupni prikaz mikrobiološke čistoće ribarnica u pogledu prisustva aerobnih mezofilnih bakterija
Fig. 1. The overall microbiological analysis of fisheries observed through determined aerobic mesophilic bacteria

Iz navedenog grafikona (Slika1), može se zaključiti da od ukupno 60 uzetih briseva, 17 briseva ne odgovara u pogledu mikrobiološke čistoće. U R2 od 10 analiziranih uzoraka dva su neispravna što čini 20%, dok u ostalim ribarnicama od 10 analiziranih, po tri uzorka su neispravna što čini 30%, za svaku. Prema Normativima mikrobiološke čistoće iz navedenog grafikona, može se zaključiti da je postotak nezadovoljavajućih briseva za ribarnicu R2 do 20%, te je mikrobiološka čistoća ribarnice ocijenjena kao dobra, dok je u ostalim ribarnicama

broj nezadovoljavajućih briseva do 30% te je mikrobiološka čistoća ribarnica okarakterisana kao prihvatljiva. U pogledu prisustva enterobakterija, mikrobiološka čistoća ribarnica okarakterisana je kao nezadovoljavajuća, jer više od 30% briseva ne odgovara propisanim normativima.

Laboratorijske analize utvrđivanja hemijskog sastava ribljeg mesa obuhvatala je 30 slučajno odabranih uzoraka svježe kalifornijske pastrmke, po 5 uzoraka iz 6 ribarnica. Rezultati analiza prikazani su u narednim grafikonima.



Slika 2. Hemijska analize sastava ribljeg mesa
Fig. 2. Chemical analysis of fish samples

Na osnovu statističkih rezultata se može vidjeti da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) između ribarnica u pogledu hemijskog sastava ribe. Hemijski sastav ribe značajno varira ne ovisi samo o vrsti ribe, već i prehrani, starosti, spolu, migraciji, uvjetima okoliša te godišnjem dobu (Plavša i sar., 2000). U

nastavku su prikazani pojedinačni rezultati za svaku ribarnicu u pogledu istog (Slika 2).

Najmanji sadržaj vlage utvrđen je kod uzorka u R4 (71,88%), dok je najviši sadržaj vlage bio u uzorku u R5 (73,77%). Utvrđeni sadržaj vode u pastrmci bio je niži u poređenju sa podacima koje navode Grujić (2000)

(75% vode), i Bud i sar. (2008) (77,03%). U ispitivanjima Plavše i sar. (2000) meso jedinki kalifornijske pastrmke sadrži 72,85 – 74,20 % vode, dok prema ispitivanju koje je vršio Celik i sar. (2008.) sadržaj vode iznosio je 71,65%. U ispitivanim uzorcima fileta pastrmke koje je istraživao Savić i sar. (2004) sadržaj vode varirao je od 66,8 – 75,5 %. Prosječan sadržaj vode u ispitivanju koje je vršio Karahmet i sar. (2013) iznosio je 72,4%, što je skoro jednako prosječnom sadržaju vode u ispitivanim uzorcima riba iz ribarnica koji je iznosio 72,85%. Ako dobijene rezultate analiza prikazane na Slici 2, uporedimo sa prosječnim hemijskim sastavom koji su prikazani u pregledu literature, može se zaključiti da dobijeni rezultati ne odstupaju od prosječnog hemijskog sastava, odnosno da je hemijski sastav uzorka mesa ribe u okvirima rezultata prosječnog hemijskog sastava prikazanih u dostupnim literaturnim izvorima. Hemijske analize za utvrđivanje sadržaja masti na ispitivnim uzorcima urađene su po Soxhlet metodi gdje se analiza bazirala na ekstrakciji masti u uzorku uz pomoć organskih rastvarača. Najmanji sadržaji masti je bio u uzorku u R5 (5,04%), a najveći sadržaj je bio u uzorku u R1 (5,91%). Znatno manji sadržaj masti u odnosu na ispitivani u svom istraživanju su dobili Bud i sar. (2008) (2,94%), a takođe i prema Grujić (2000), sadržaj masti je niži i iznosi 3,8%. Prema istraživanju koje je vršio Savić i sar. (2004) sadržaj masti u mesu kalifornijske pastrmke iznosio je 4,1 – 5,3 %, dok je približan sadržaj masti bio i pri istraživanju koje su izvršili Celik i sar. (2008), a iznosio je 4,43%. Ako dobijene rezultate prosječnog sadržaja masti u analizama prikazane na Slici 2, uporedimo sa prosječnim sadržajem masti kalifornijske pastrmke koje je dobila Plavša i sar. (2000), (7,02 – 8,27 %) može se zaključiti da je znatno niži, dok s druge strane istraživanje koje je vršio Karahmet i sar. (2013), gdje je dobijeni sadržaj masti iznosio 5,11%, približan prosječnom sadržaju ispitivanih uzoraka. Količina masti u mesu ribe nije konstantna i mijenja se tokom godine, a najčešće je obrnuto proporcionalna sadržaju vode (Šoša, 1989). Na osnovu poređenja sa literaturnim podacima, može se zaključiti da dobijeni rezultati variraju u odnosu na druge, ali su prosječne vrijednosti dosta slične. Najniži sadržaj proteina utvđen je u uzorku u R3 (19,19%), dok je najveći sadržaj bio u uzorku u R4 (20,17%). Dobivene razlike su bile male i nisu bile statistički značajne. Utvrđeni sadržaj proteina u pastrmci je bio veći u odnosu na rezultate koje su u svojim istraživanjima dobili Plavša i sar. (2000) (18,16 - 18,51 %), i Savić i sar. (2004) (14,00 - 18,90 %). Prema Grujić (2000), sadržaj proteina je iznosio 20 %, što je slično dobijenim rezultatima analizirane pastrmke. Također, slični podaci su dobijeni i pri

istraživanju Karahmet i sar. (2013) gdje je sadržaj proteina iznosio 20,4%, te pri istraživanju Celik i sar. (2008), sa sadržajem od 19,6% proteina. U svom istraživanju Bud i sar. (2008) dobili su prosječan sadržaj proteina 18,88%, što je malo niže u odnosu na ispitivane uzorke. Ako dobijene rezultate prosječnog sadržaja proteina uporedimo sa prosječnim sadržajem proteina prema literaturnim podacima, može se konstatovati da dobijeni rezultati ne odstupaju u velikoj mjeri od prosječnog sadržaja proteina u navedenim literaturnim izvorima. Metodom suhog spaljivanja uzoraka izvršena je analiza za utvrđivanje pepela u uzorcima riba. Prosječan sadržaj pepela je bio u skoro svim uzorcima isti, osim u uzorku u R1 gdje je iznosio 1,48% i kao takav imao najnižu vrijednost, dok je najveći sadržaj pepela zabilježen u R5 (1,78%). U poređenju sa drugim istraživanjima, sadržaj mineralnih materija kod ispitivanih uzoraka pastrmke je znatno veći. Prema Grujić (2000) sadržaj pepela je iznosio 1,2%. Sličan iznos je i kod drugih autora, gdje je najveći sadržaj zabilježen u ispitivanju Karahmet i sar. (2013) (1,44%), a sadržaj mineralnih materija u količini od 1,24 - 1,28 % dobila je Plavša i sar. (2000). U svom istraživanju Savić i sar. (2004) dobili su da je sadržaj pepela varirao od 1,35 - 1,6 %, dok je Bud i sar. (2008) dobio sadržaj pepela 1,15 %. Sadržaj mineralnih tvari u mesu riba varira od 0,9 do 1,7 što je znatno više nego u mesu toplokrvnih životinja (Bogut i sar., 1996). Prema navedenim literaturnim podacima, može se zaključiti da dobijeni rezultati ne odstupaju od literature.

Senzorna ocjena

Rezultati senzorne ocjene, koja je urađena na ukupno 30 uzoraka ribe, predstavljeni su u Tablici 9. Bodovanje je izvršeno na osnovu organoleptičkih svojstava kod svih 30 uzoraka i predstavljeno je kroz ocjenjivački list. Organoleptičkom pretragom riba svi su uzorci ocijenjeni kao svježa riba. Oči su bile bistre, napete i sjajne do ravne i ponešto zamućene. Površina uzoraka bila je sjajna, do manje biserno sjajna, škrge su bile crvene boje, a miris skoro svih uzoraka bio je specifičan miris svježe ribe. Prvi znaci kvarenja uočeni su na škragama, koži i muskulaturi. Slično istraživanje izvršio je Karahmet i sar. (2013), gdje je senzorna ocjena uzoraka kalifornijske pastrmke također pokazala da je svježina ribe bila najbolja poslije prve ocjene (nakon 12 sati) i s najmanjim brojem bodova u ocjenjivačkom listiću (četiri), a prvi znaci kvarenja uočeni su također na škragama, koži i muskulaturi.

Tablica 9. Ocjenjivački listić za senzorsku analizu uzoraka kalifornijske pastrmke
Table 9. Evaluation form for sensory testing samples of California trout

Parametri kvaliteta		Bodovanje					
		R1	R2	R3	R4	R5	R6
Oči	Zjenica	0	0	0	0	0	0
	Oblik	0	0	0	1	0	1
Škrge	Boja	0	0	0	0	0	0
	Sluz	1	1	0	0	0	0
Koža	Miris	0	1	1	1	1	0
	Boja	1	1	0	1	1	0
	Sluz	0	0	1	0	0	1
Muskulatura	Miris	0	0	1	1	0	0
	Tekstura	0	1	1	0	1	0
Abdomen	Krv u abdomenu	0	0	0	0	0	0
	Miris	0	0	0	1	0	0
Suma		2	4	4	5	3	2

Zaključci

- Broj aerobnih mezofilnih bakterija na rukama radnika u najvećem broju prisutan je u R5 što nije u skladu sa Normativima mikrobiološke čistoće, dok je u ostalim ribarnicama zabilježen znatno manji broj, te su brisevi dobre mikrobiološke čistoće.
- Od ukupno 12 briseva koji su uzeti sa mantila radnika, samo jedna bris u R3 bio je pozitivan na aerobne mezofilne bakterije, a svi ostali brisevi su ocijenjeni dobre mikrobiološke čistoće.
- Broj aerobnih mezofilnih bakterija na površini prodajnog pulta pri prvom analiziranja uzetih briseva, nije bio u skladu sa pravilnikom, te su svi brisevi okarakterisani kao mikrobiološki neispravni. Pri drugoj analizi, samo u R2, R3 i R5 broj bakterija je odgovarao Normativima te su brisevi ocijenjeni dobre mikrobiološke čistoće.
- Kako bi se uklonile sve prisutne bakterije potrebno je pojačano voditi računa o ispravnom provođenju čišćenja, pranja i dezinfekciji, pogotovo u toplijim danima, jer povišena temperatura pogoduje brz i rast i razmnožavanje mikroorganizama.
- Prilikom analiziranja uzetih briseva sa površine frižidera, u toku prve analize, uzeti brisevi su okarakterisani kao neispravni, dok su pri ponovljenoj, drugoj analizi, u svim ribarnicama brisevi bili ispravni i ocijenjeni su dobre mikrobiološke čistoće, što se može pripisati svakodnevnom čišćenju, pranju i dezinfekciji koju zaposlenici obavljaju.
- Na površini zida broj aerobnih mezofilnih bakterija u oba mjeseca analiziranja je iznosio nula za sve ribarnice, te su brisevi ocijenjeni dobre mikrobiološke čistoće.
- Pri analiziranju mikrobiološke ispravnosti briseva, odnosno određivanju prisustva ili odsustva *Enterobacteriaceae*, samo na površini zidova, za sve ribarnice, i na mantilu radnika u R3 nije evidentirano prisustvo bakterija, te su brisevi ocijenjeni mikrobiološki ispravni. U svim ostalim ribarnicama, analizirani brisevi za preostale površine su bili neispravni.
- Pri određivanju prisustva ili odsustva *Enterobacteriaceae*, najlošiji brisevi su na rukama zaposlenika koji rade sa ribom, te su brisevi označeni kao mikrobiološki neispravni, što je pokazatelj da se mora pojačano voditi računa o ispravnom provođenju pranja i dezinfekcije ruku.
- Prema Normativima mikrobiološke čistoće postotak nezadovoljavajućih briseva za ribarnicu R2 je do 20%, te je mikrobiološka čistoća ribarnice ocijenjena kao dobra, dok je u ostalim ribarnicama broj nezadovoljavajućih briseva do 30% te je mikrobiološka čistoća ribarnica okarakterisana kao prihvatljiva.
- U pogledu prisustva enterobakterija, mikrobiološka čistoća ribarnica okarakterisana je kao nezadovoljavajuća, jer više od 30% briseva ne odgovara propisanim normativima.
- Na osnovu statističkih rezultata, ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) između ribarnica u pogledu hemijskog sastava ribe.
- Prosječan hemijski sastav ribljeg mesa kod uzoraka kalifornijske pastrmke pokazuje da je utvrđeni sadržaj vode iznosio 72,85%, proteina 19,62%, masti 5,55% i pepela 1,70%, što je u skladu sa rezultatima iz dostupnih literarnih izvora.
- Organoleptičkom pretragom riba svi su uzorci ocijenjeni svježom ribom.

Literatura

- Baroš, K., Hegeđušić, P., Karačić, T., Premzl, D. (2010): Vodič za dobru higijensku praksu i primjenu načela HACCP-a u industriji mesa, I dio Higijenska praksa. HGK, Sektor za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo, Zagreb, Hrvatska.
- Bogut, I., Opačak, A., Stević, I., Bogut, S., (1996): Nutritivna i protektivna vrijednost riba s osvrtom na omega-3 masne kiseline. *Ribarstvo* 54 (1), 21-38.
- Bojić-Turčić, V. (1994): Sterilizacija i dezinfekcija u medicini. Medicinska naklada, Zagreb, Hrvatska.
- Bud, I., Ladesi, D., Reka, S.T., Negrea, O. (2008): Study concerning chemical composition of fish meat depending on the considered species. *Zoorehnie si Biotehnologii* 42 (2), 201-206.
- Celik, M., Gocke, M., Basusta, N., Kucukgulmez, A., Tasbozan, O., Tabakogly, S. (2008): Nutritional quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) caught from the Ataturk Dam lake in Turkey. *Journal of Muscle Foods* 19 (1), 50-61.
- Grujić, R. (2000): Nauka o ishrani čoveka. Tehnološki fakultet, Banja Luka, BiH.
- Grujić, R. (2003): Dobra proizvođačka praksa. Tempus JEP, Banja Luka, BiH.
- Hadžić smanović, M., Kozačinski, L., Cvertila, T. (2002): Kakvoća morske ribe. *Meso* IV (16), 31-33.
- Huss, H.H. (1995): Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper* 348, Roma.
- Karabasil, N., Dimitrijević, M., Teodorović, V., Kilibarda, N., Baltić, T.M. (2005): Najčešće bakterijske kontaminacije mesa riba. Beograd, Srbija.
- Karahmet, E., Vileš, A. (2013): Higijena i sanitacija u prehrambenoj industriji. Sarajevo, BiH.
- Karahmet, E., Vileš, A., Muhamedagić, S., Omanović, H., Toroman, A., Omanović, N. (2013): Usporedno ispitivanje senzornih svojstava tri vrste pastrmke čuvanih u istim uslovima. *Veterinaria* 62 (1-2), 93-103.
- Kovačević, D. (2001): Kemija i tehnologija mesa i ribe. Osijek, Hrvatska.
- Mandić, S., Grujić, R., Topalić-Trivunović, Lj., Stojković, S. (2007): Značaj mikološke kontrole u pogonima za proizvodnju mesa i proizvoda od mesa. Naučni rad, Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd, Srbija.
- Memiš, N., Škrinjar, M., Vesković-Moračanin, S. (2012): Uticaj higijensko-sanitarnih mera u pogonu za proizvodnju maslaca na mikrobiološku ispravnost finalnog proizvoda. *Vet. Glasnik* 66 (1-2), 123-141.
- Plavša, N., Baltić, M., Sinovec, Z., Jovanović, B., Kulišić, B., Petrović, J. (2000): Uticaj ishrane obrocima različitog sastava na kvalitet mesa kalifornijske pastrmke (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Savremeno ribarstvo Jugoslavije monografija, radovi saopšteni na IV Jugoslovenskom simpozijumu „Ribarstvo Jugoslavije“, Vrašac, Beograd.
- Pravilnik o normativima mikrobiološke čistoće za predmete, površine i ruke koje dolaze u dodir sa hranom (Sl. novine FBiH 101/12).
- Savić, N., Mikavica, D., Grujić, R., Bojanić, V., Vučić, G., Mandić, S., Đurica, R. (2004): Hemijski sastav mesa dužičaste pastrmke (*Oncorhynchus mykiss* Wal.) iz ribnjaka Gornji Ribnik. *Tehnologija mesa* 45 (1-2), 45-49.
- Šoša, B. (1989): Higijena i tehnologija prerade morske ribe. Zagreb, Hrvatska.

GOOD HYGIENE PRACTICE IN FISHERIES AT THE SARAJEVO CANTON

Karahmet Enver, Toroman Almir, Nuker Emina, Bektaš Adela, Musić Lejla

Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 8, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Original scientific paper

Summary

Implementation of good hygiene measures and sanitation practices is necessary in order to ensure safe food. Good hygiene practice determines what is needed to be done regarding to cleaning and hygiene, as well as when and who should carry out these measures in order to ensure the best quality products. The aim of this study was to perform testing of good hygiene practices in six fisheries at the Sarajevo Canton, and to determine the physical and chemical quality of fish sold on the market of Sarajevo Canton. The analysis in fisheries included microbiological swab collection from five different surfaces, in six fisheries, and according to the Standards of microbiological cleanness, microbiological cleanness all fisheries were characterized as good and acceptable. Also, chemical analysis of nutritional composition of fish meat was performed, including 30 samples of California trout. The average contents were: water 72.85%, fat 5.55%, protein 19.62% and ash 1.70%. Sensory evaluation of fish samples was evaluated by Quality Index Method test (QIM), and all samples were evaluated as fresh fish.

Keywords: good hygiene practice, microbiological analysis, chemical composition, sensory evaluation