

KLASIČNI NAČINI PRERADE RIBE

Đ. Kalember, T. Jelen

Sažetak

Prodaja ribe čini veliku poteškoću u opskrbi ribom današnjega stanovništva, iako je ona vrlo vrijedna prehrambena namirnica. Klasična ponuda svježe ribe sve manje ima utjecaja na ionako malu njezinu potrošnju. Stoga se treba podsjetiti na klasične načine prerade ribe, koji, iako već gotovo zaboravljeni, mogu bitno povećati izbor ribe i mjesta njezine prodaje. Nakon čišćenja i rezanja ribe, koji su primaran postupak u njeznoj preradi, na red dolazi soljenje, nakon čega slana riba može biti završni proizvod, ili je to samo jedan od međuproizvoda u lancu prerade ribe. Od metoda soljenja ribe najčešće se primjenjuju suho soljenje, suho-vlažno (grčko-dalmatinsko) i vlažno soljenje (salamurenje). Zadaća je sušenja ribe njezina dehidratacija. U našoj se praksi provodi tradicionalno sušenje, sušenje na suncu, te prirodno sušenje ribe. Svako od njih ima svoje posebnosti, u obliku vrste ribe, te temperature sušenja. Dimljenjem riba dobiva osebujan miris, pikantan okus, te svojstvenu boju. Praksa poznaje hladno i toplo dimljenje, s pomoću dima dobivenog izgaranjem određenog drveća ili, u novije vrijeme, s pomoću dimnih preparata. Marinade su stari postupci prerade ribe s pomoću octene kiseline i određenih začina, a mogu se pripremiti hladne, pržene ili kuhane. Ikra određenih vrsta riba ima specifičnu vrijednost i posebna je delikatesa. Od jesetre i njezinih srodnika uzima se ikra da bi se dobio najcjjenjeniji crni kavijar.

Ključne riječi: prerada ribe, sušenje, soljenje, dimljenje, mariniranje, prerada ikre

UVOD

Slatkovodno ribarstvo u našoj zemlji pod normalnim je uvjetima u mogućnosti proizvesti velike količine riba raznih vrsta i kategorija. Potrošnja ribe u nas još je uvijek nedostatna fiziološkim potrebama ljudi, budući da je riba i te kako vrijedna prehrambena namirnica.

Slatkovodna je riba sa stajališta prehrane ljudi vrlo vrijedan proizvod. Ona sadrži 15 do 25% proteina, što ovisi o ribljoj vrsti, veličini ribe, spolnoj zrelosti, dobi i o nizu drugih čimbenika. Riblje meso sadrži visokovrijedne lipide, koji se odlikuju visokim sadržajem glicerida, nezasićenih masnih kiselina (linolna, linolenska i arahidonska) koje su bitne za metabolizam čovjekova organizma, jer utječu na smanjenje kolesterola u krvi. Osim toga, riblje meso bogato je vitaminima, kao što su vitamini A, D, E, C, te vitaminima B-grupe (Turk, 1977.). Od svježe, smrznute ili dimljenje ribe resorbira se 96% bjelančevina i 91% masti, odnosno u prosjeku 95% sastojaka (Jovanović, 1985.).

Riba, kao prehrambena namirnica, bila je već primitivnom čovjeku lako dostupna hrana. Već se tada pojavio problem kako veće količine ulovljene ribe sačuvati za oskudnija vremena. Načine očuvanja ribe, koje danas nazivamo klasičnim, čovjek je uočio promatrajući prirodu i njezine zakonitosti. Trebalo je proći mnogo vremena, uz otkriće mnogih drugih procesa i svladavanje prirodnih pojava, kao što je primjerice upotreba vatre, struje, te otkriće mnogih strojeva, da bi čovjek mogao usavršiti načine očuvanja ribe kroz duže vrijeme. Tako je tek godine 1804. francuski kuhar Nicolas Appert, nakon dužeg eksperimentiranja, uspio stvoriti konzerve sterilizirane toplinom (Basioli, 1984.). Od tada *de facto* datira sterilizacija, koja se još po njezinu osnivaču naziva i apertizacija. Nadalje, usavršavanjem uređaja za hlađenje razvilo se i smrzavanje ribe.

Danas riba na tržište dolazi u svježemu stanju (živa) ili svježe uginula, prerađena u obliku smrznute ribe, kao suha riba, te u steriliziranim konzervama. Velika se prerađivačka industrija svojom jednostranošću u preradi, uz relativno malu propagandu, nije dovoljno uključila u trgovinu. Naša industrijska prerada ribe najviše smrzava cijelu ribu, panirajući je ili bez paniranja, ili je reže na komade, ili je pak konzervira u limenkama sterilizacijom, te takvu predaje na tržište. Ponuda ne animira previše potrošača da steknu navike češćeg konzumiranja prerađene ribe. Tradicionalna prerada riba, iako već gotovo zaboravljena, mogla bi, povećavajući asortiman prerađene ribe, animirati potrošača na veću konzumaciju ribe. Klasični načini prerade ribe, koji se mogu obavljati gotovo zanatskim načinom, jesu *sušenje*, *soljenje*, *dimljenje*, *mariniranje ribe*, te *prerada riblje ikre*, koja je važan nusproizvod u preradi nekih vrsta riba, a kod nekih je riba i glavni — jedini proizvod.

Promatrajući vodeće zemlje u uzgoju, ulovu i preradi ribe, uočljiv je znatan udio prerađene ribe klasičnim načinima prerade za prodaju ribe na tržištu. Tako je, primjerice, Norveška samo godine 1982. izvezla sušene, soljene i dimljenje ribe u količini od 13% od ukupno ulovljene i uzgojene ribe, što je iznosilo više od 33% novčanog iznosa ukupno izvezene ribe (Basioli, 1984. a). Ta količina prerađene ribe proizvedena je u čitavom nizu malih i srednjih pogona za preradu ribe, razasutih diljem čitave Norveške.

Današnji način prodaje slatkovodne ribe mora se znatno promijeniti. Moramo prestati ribu (živu ili svježe uginulu) prodavati klasično samo u ribarnicama, već je moramo širokom krugu potrošača ponuditi u svim prod-

vaonicama prehrambenih proizvoda. To možemo samo tako da je prije toga preradimo u polugotov ili gotov proizvod za prehranu ljudi.

U ovom su radu sakupljeni tradicionalni načini prerade ribe zato da ne bi bili zaboravljeni, te da se ribare i riboprerađivače potakne na proširenje asortimana proizvoda od riba na tržištu gladnom takvih proizvoda koji po svojim kemijskim i nutritivnim svojstvima zauzimaju visoko mjesto.

ČIŠĆENJE I REZANJE SLATKOVODNE RIBE

Čišćenje i rezanje ribe primaran je postupak u procesu njezine prerade, jer se time ona priprema za daljnje preradbene procese. Riba se može čistiti i rezati ručno — manualno, što je vrlo dug, spor i mukotrpan posao, ili mehanizirano strojevima, koji taj posao rade brzo i jednostavno. Prema navodima Lisaka (1987.), jedna takva mehanizirana linije može, u 8 sati rada, obraditi 4 do 6 tona ribe veličine 0,4–4,0 kg komadne mase.

Živa se riba najprije omami strujom niskog napona da bi se umirila. Potom se provodi njezino vaganje da bi se utvrdilo točan ulaz sirovine u preradu. Nakon vaganja, ribi se skida ljuska u rotacijskim uređajima, uz njezino neprestano tuširanje. Ribu bez ljuske poželjno je nakratko smrznuti, zapravo pothladiti da bi se ukočila. Time se postiže njezino lakše rezanje na komade, jer riblje meso ne bježi pod nožem. Dekapitacija je sljedeći korak pri čišćenju ribe. Stroj za rezanje glave ima posebno konstruirano udubljenje u koje dođe riblja glava, te noževe koji odvajaju glavu od ostalog dijela tijela, neposredno iza škržnog luka. Pila se upotrebljuje u procesu rezanja riba, jer ona rezanjem i mrvi dio ribe, odnosno kida njezine komade. Iz odstranjene glave posebnim se nožem može izvaditi hipofiza (koju treba odmastiti u acetonu te osušiti da bi bila spremna za obradu šaranskih matica prije njihovog umjetnog mriješćenja). Riba bez ljuske i glave dolazi do stroja za rezanje trbušne stijenke, uz automatsku egzenteraciju. Taj stroj ima rotirajući nož sa štitnikom koji sprečava oštećivanje utrobe. Iz izvađene utrobe vadi se jestivi dio (ikra, mliječ i jetra). Od ikre se priprema kavijar, ako se prerađuje riba iz porodica *Acipenseridae*, *Salmonidae*, odnosno *Esocidae*. Pri preradi riba ostalih porodica ikra se zajedno s mliječi i jetrom priprema kao specifičan proizvod (riblje juhe, ragui i sl.).

Riba bez glave još se jedanput temeljito opere da bi se s nje odstranile sva krv i sluz. Ribu koja se u takvu stanju prodaje na tržište, uranja se u posebnu, za tu svrhu pripremljenu otopinu »Frodex« (Aganović, 1979.), koja oko ribe stvori ovojniciu u obliku filma kako bi riba bila zaštićena od bilo kakvih promjena (promjena boje, opeklina), te da bi se spriječila pojava dehidracije koja nastaje prilikom transporta i čuvanja ribe do trenutka prodaje.

Po željama kupca, ili radi daljnje prerade ribe, ribu se može rezati na dvije uzdužne polovice uz kralježnicu, obikovati filete, ili se pak može rezati na poprečne odreske (kotlete).

Na takve načine obrađena riba spremna je bilo za daljnju preradu, ili za plasman na tržište, prije kojega se samo još zapakira na podloške, omata folijom i smrzava, te takva odlazi na tržište.

SOLJENJE RIBE

Soljenje ribe stara je kemijska metoda konzerviranja. To je u biti dehidracija ribe, uz istodobno prožimanje ribljeg mesa solju zbog različita osmotskog tlaka u mesu ribe i soli, odnosno salamure. Dehidracija ribe i antrijev klorid (NaCl) djeluju na riblje meso bakteriostatski.

Dva su osnovna zahtjeva pri soljenju ribe koja utječu na kakvoću proizvoda, a to su: unos potrebne količine soli u riblje meso da bi se stvorila optimalna zaštita od kvarenja, te stvaranje poželjnih organoleptičkih svojstava proizvoda koji se postižu zrenjem usoljene ribe.

Da bi se pri soljenju dobio kvalitetan završni proizvod, treba, osim o kvalitetnoj sirovini — ribi, voditi računa i o kvaliteti soli koja se upotrebljava u procesu prerade. Sol prije uporabe u preradi treba laboratorijski ispitati jer ona ne smije biti onečišćena željezom, bakrom ili magnezijem koji znatno utječu na promjenu kakvoće, odnosno izgleda gotovog proizvoda. Sol ujedno ne smije biti inficirana mikroorganizmima koji utječu na kvarenje ribe tijekom ili nakon soljenja ribe, te u postupku njezina zrenja. Veličina zrna soli također ima veliku ulogu u procesu soljenja ribe. Sitnozrnata sol ubrzava osmotske procese u ribljem mesu, pa zbog toga brzo prodire u meso, pri čemu dolazi do prekomjerna sušenja površinskog sloja ribljeg mesa, te ono postaje preslano, a bjelančevine u mesu prebrzo koaguliraju. Ujedno dolazi i do međusobna sljepljivanja pojedinih komada ribe. Krupnozrnata sol ima mnogo polaganije djelovanje. Takva sol sporije prodire u riblje meso, pa kvarenje ribe može prevladati proces soljenja. Stoga je prilikom soljenja ribe poželjno miješati sitnozrnatu i krupnozrnatu sol, da bi se postigao poželjan omjer njezine granulacije radi pravilnog toka soljenja ribe. Među ostalim važnijim čimnicama pri soljenju treba paziti na vrstu ribe, količinu masti u njezinu mesu, debljinu tkiva ribe, te na svježinu ribe koja ulazi u proces soljenja.

Riba kao sirovina, namijenjena soljenju, najprije prolazi kroz fazu pripreme, a to obuhvaća čišćenje ribe (skidanjem ljuske, egzenteraciju katkad i dekapitaciju), rezanje na komade ili filete, ne deblje od 4 centimetra, pranje, te cijedenje. Velikoj se ribi uklanja i kralježnica. Osim svježe ribe, u postupak soljenja može ući i smrznuta riba. Kod takve ribe treba biti pažljiv pri soljenju, jer zbog smrzavanja meso ribe ima narušenu histološku građu.

U procesu soljenja ribe poznata su tri načina soljenja: suho, suho-vlažno i vlažno soljenje.

Suho soljenje postupak je kojim se riba soli kristalnom solju. Otopina koja pri soljenju nastaje slobodno otječe iz ribe, pri čemu se težina ribe smanjuje. Suhim se soljenjem prerađuje velika količina ribe u kratkom trajanju, uz

upotrebu velikih količina soli (čak 40% od ukupne količine vode u svježoj ribi). Zbog slabe apsorpcije soli, pri soljenju masne ribe, nerijetko dolazi do kvarenja ribe, kada nastupa oksidacija masti, odnosno njenih kiselina u aerobnim uvjetima (Herceg, 1988.). Sam postupak suhog soljenja svodi se na slaganje slojeva soli i ribe u perforirane posude, uz napomenu da prvi slojevi u posudama budu sol.

Suho-vlažni postupak soljenja zove se još i kombinirani ili grčko-dalmatinski. Ovim se postupkom ribu najčešće soli. Prilikom takvog soljenja, istodobno na ribu djeluju i sol i salamura, pa postupak soljenja teče brže, što je osobito važno kada se soli velika i masna riba (Šoš, 1989.). Sam postupak soljenja najčešće se odvija u drvenim posudama bez perforiranih stijenci zvanih »barila«. U njih se na dno stavlja najprije sol ili jaka salamura. Na tu sol stavlja se riba, kožom okrenuta prema dolje, odnosno prema soli. Na ribu se ponovno stavlja sol, pa na nju opet riba, i tako redom, sve do vrha posude. Zadnji sloj ribe slaže se okrenut kožom prema gore. Prilikom slaganja treba paziti da se sloj ribe koja se slaže bude položen pod kutom od 90° u odnosu na donji sloj ribe. Uporedo sa slaganjem obvezno je provoditi i tiještenje ribe i soli da bi se u posudi sadržaj što bolje složio i stisnuo. Zadnji se sloj soli dobro prekrije drvenim poklopcem, na koji se stavlja uteg težine 30–32 kg. Pod pritiskom utega, riba se tiješti, iz posude se odstranjuje zrak, a voda i masnoća koja se oslobađaju iz ribe miješaju se sa solju stvarajući jaku salamuru koja prekriva svu ribu u posudi. Volumen sadržaja posude s vremenom se smanjuje zbog difuzijskog gubitka vode iz ribe koju nadomješta sol. Stoga je posude, s vremena na vrijeme potrebno nadopunjavati novim količinama ribe i soli koje su u istoj fazi zrenja. Zrenje ribe u takvim posudama dosta je dugo, a traje 2 do 6 mjeseci, što ovisi o temperaturi, vrsti i masnoći ribe, koncentraciji salamure itd. Na površinu posuda, s vremenom, ispliva riblja mast, koju povremeno treba skupiti i odstraniti radi sprječavanja pojave užeglosti slane ribe.

Mokro ili vlažno soljenje (salamurenje) postupak je soljenja ribe u jakoj salamuri, u koju se očišćena riba potapa u salamuri i tu drži određeno vrijeme. Pri tom postupku svakog se dana mora pripremiti svježa salamura odgovarajuće jakosti. Ona se proizvodi forsiranim protjecanjem slatke vode kroz sol, odozdo nagore. Salamurenje se provodi u specijalnim posudama, gdje je moguće cijeli sadržaj s vremena na vrijeme promiješati da bi valjana salamura mogla dospjeti do svih dijelova ribe koja se salamuri. Danas salamurenje, samo za sebe, nema neku veliku svrhu, već je ono samo dio neke više faze prerade ribe, kao što je to primjerice konzerviranje ribe.

Kvalitetna usoljena riba, kao gotov proizvod, treba biti ujednačene veličine i slanosti. Za ujednačenu slanost potrebno je određeno vrijeme koje uključuje vrijeme zrenja ribe, odnosno da bi ona stekla povoljne organoleptičke karakteristike, kao rezultat kontroliranja biokemijskim procesima (Herceg, 1988.).

Soljena riba dolazi na tržište u limenkama, staklenkama, ili u sličnoj ambalaži, najčešće nepodvrgnuta sterilizaciji, a budući da je sol blagi konzer-

vans, takav proizvod ima ograničeni vijek uporabe, najčešće do 1 godine. Uvođenjem drugih metoda, napose smrzavanjem, soljenje ribe gubi na važnosti, posebno u razvijenim zemljama, osim kao postupak drugih načina konzerviranja ribe (Herceg, 1987.). No, globalno gledano, u mnogim zemljama svijeta soljenje i danas ostaje vrlo važan način prerade ribe.

SUŠENJE RIBE

Sušenje ribe stara je fizikalna metoda njezina konzerviranja koja uključuje oduzimanje vode iz mesa ribe dehidracijom. Temperatura zraka, za vrijeme sušenja, ovisi o masnoći ribe, histološkoj strukturi mesa ribe, načinu rezanja ribe itd. Mršava se riba suši na višim temperaturama zraka nego masna. Mala ili rezana riba bolje podnosi sušenje na visokim temperaturama nego velika i nerezana. Što je temperatura viša, i sušenje je brže. Optimalno strujanje zraka, prilikom sušenja, za masnu je ribu 0,44–0,6 m/sek, a za nemasnu 1,0–1,5 m/sek. Prebrza cirkulacija zraka narušava skladan odnos između unutrašnje i vanjske difuzije, a prespora cirkulacija zraka usporava proces sušenja, što dovodi do bržeg kvarenja proizvoda. Optimalna je vlažnost zraka pri sušenju ribe 50 do 65%. Veća vlažnost zraka usporava sušenje ribe ili čak dovodi do ireverzibilnoga procesa sušenju, dok premala vlažnost dovodi do prebrzog sušenja vanjskog sloja ribe, što omogućuje vlazi iz unutrašnjih dijelova ribe da ispari. Za sušenje je najprikladnije da debljina riba, ili njezini dijelovi, ne budu veći od 4 cm.

Sušenje ribe provodi se različitim postupcima koji se dijele na dva osnovna tipa: tradicionalni i strojni.

Tradicionalno sušenje ribe najstarija je metoda prerade ribe. Ono ovisi o atmosferskim prilikama, jer se provodi u struji zagrijanoga zraka, gdje temperatura ne prelazi 40 °C. Prirodnim se sušenjem riba osuši na suncu i prirodno.

Sušenje ribe na suncu odvija se bez ikakve njezine pripreme, što znači da se ona živa ili svježe uginula stavlja na pleter od pruća da bi uginula i izgubila sluz. Nakon obveznog sortiranja po vrsti i veličini, riba se soli, prema nekima s 5% (Marošević, 1982.), odnosno s 50% soli (Ristić, 1967.; Blažek, 1980.) na ukupnu masu ribe, te se niže na režnjeve probadanjem kroz oči, ispire se u vrućoj vodi, te vješa pod nastrešnicu od pruća, trske ili rogoza, kroz koju prodiru sunčane zrake. Uz osiguranje normalnoga strujanja atmosferskoga zraka ovisno o veličini ribe, sušenje traje između 10 i 40 dana. Ovakvo osušena riba sposobna je za konzumaciju, bez ikakve druge pripreme i dodavanja začina, a zadržava ugodan miris i okus. Ovakav postupak sušenja ribe na suncu provodi se tijekom proljeća i ljeta, odnosno u vrijeme najintenzivnije insolacije.

Prirodno sušenje ribe bitno se drukčije provodi od sušenja ribe na suncu. Ovdje je ribu najprije potrebno očistiti i egzenterirati, te filetirati po kralježnici. Ti se komadi rasijecaju na režnjeve, a na kraju se zasoli s 25% soli

u odnosu na svoju masu (Blažek, 1980.). Ovako pripremljena riba stavlja se na pleter, izložen suncu — izravnoj insolaciji i jakoj zračnoj struji. Svake večeri ribu koja se suši potrebno je unijeti u skladište da bi se izbjeglo njezino rošenje. Suha se riba skladišti u suhim i zračnim skladištima do trenutka uporabe, odnosno otpreme na tržište. Prirodno sušena riba prije upotrebe mora se kuhati i začiniti. Najpoznatiji proizvodi dobiveni takvim načinom sušenja jesu jesetrine pečnice (batog ili pršut). To su proizvodi dobiveni preradom morune (*Huso huso* L.), jesetre (*Acipenser sturio* L., ili *Acipenser naccari* L.), ili pastruge (*Acipenser stellatus* P.). Pri proizvodnji batoga fileti navedenih vrsta riba salamure se 15–20 dana u 15–20%-tnoj otopini soli. Nakon salamurenja fileti se suše u pušnici 10 do 15 dana, nakon čega se pristupa dimljenju hladnim dimom bukove piljevine, u trajanju od 10 do 12 dana. Skoro gotov proizvod prozračuje se u jakoj zračnoj struji tijekom 7 do 8 dana. Tako prerađena riba ima izvanredan miris i okus, te zlatnožutu boju.

Šoša (1989.) opisuje još u svijetu poznate dvije metode tradicionalnog sušenja ribe. To su sušena riba (*Stockfish*) i soljeno–sušena riba (*Klipfish*). Sušena se riba (*Stockfish*) proizvodi od mršave ribe u prirodnim uvjetima (prirodnim sušenjem) samo u hladno godišnje doba, napose na Islandu i u sjevernoj Norveškoj, gdje postoje za to pogodni uvjeti. Postupak sušenja ribe jest taj da se riba nakon čišćenja, dekapitacije, egzenteracije, polovljenja i odstranjivanja kralježnice vješa za rep i suši 2 do 3 mjeseca, na temperaturama između +5 i +12 °C. Zbog sadržaja vode u suhoj ribi od samo 15%, ribu se mora čuvati u suhim i zračnim prostorijama. Najtipičniji je proizvod dobiven ovim načinom sušenja bakalar kojemu sadržaj vode nakon sušenja s 81,85% pada na 12,09%, dok količina bjelančevina zbog dehidracije, poraste sa 16,72% na 84,44%, a masti s 0,30% na 2,5%.

Postupak dobivanja soljeno–sušene ribe (*Klipfish*) razlikuje se od postupka dobivanja sušene ribe (*Stockfish*) po tome što se očišćena i raspolovljena riba soli suhom solju u količini od 55 do 60% od njezine mase, u trajanju od 12 dana. Već 4 do 6 dana od početka soljenja ribu je potrebno početi stiskati do 40 dana, zbog čega dolazi do cijedenja vode iz ribe, a sama se riba stisne 3 do 4 puta. Soljeno–sušena riba ima maksimalno 12–15% soli, te prosječno 35% vode. Gotov se proizvod skladišti u zračnim prostorijama, u kojima je prosječna vlažnost zraka 70–75%.

U novije se vrijeme, razvitkom strojeva za toplinsku obradu mesa, pa tako i ribe, razvilo toplo sušenje ribe. Temperatura je zraka pri toplom sušenju iznad 100 °C. Najčešće se riba osuši na temperaturi između 160 i 200 °C, da bi temperatura pala na razinu između 120 i 140 °C. Tim se postupkom dobiva proizvod mekane konzistencije.

Najnovija metoda sušenja ribe jest metoda sublimacijom (liofilizacijom), kod koje iz smrznute ribe voda, zapravo led, bez prethodnog otapanja u tekućinu, prelazi u vodenu paru. Takvo sušenje ribe traje 10–12 sati, odnosno dok količina vode u ribi ne padne na 2%. Riba sušena sublimacijom ima

poroznu strukturu mesa, a boja, okus i miris mesa sačuvani su. Takva se riba brzo i potpuno redehydrira pri kulinarskoj obradi (Živković, 1986.).

DIMLJENJE RIBE

Dimljenje je ribe stara, ali vrlo rasprostranjena i zanimljiva metoda konzerviranja ribe koja omogućuje dobivanje proizvoda zanimljivih tržištu zbog osebujna mirisa, pikantnog okusa i svojstvene boje proizvoda.

Tehnologija se dimljenja sastoji od salamurenja i sušenja ribe u struji zraka i dima. Svrha je dimljenja da se uz proces dehidracije proizvod konzervira baktericidnim, bakteriostatskim i antioksidantskim sredstvima koja utječu na povećanje održivosti proizvoda. Dimljenje, dalje, djeluje na ribu u smislu »štavljenja« proizvoda, stvaranjem zaštitne kore prema daljnjemu djelovanju topline i vlage.

Za sirovinu, od koje se proizvodi dim, pri klasičnom dimljenju najčešće se upotrebljava suho bukovo drvo, ili kombinacija bukovog i hrastovog drveta, odnosno njihova strugotina ili piljevina. Crnogorično drvo (napose bor i jelu) treba izbjegavati u procesu dimljenja, jer, osim smola koje nepovoljno djeluju na riblje meso, crnogorica, za razliku od bjelogorice, ima 4 — 5 puta više policikličnog ugljikovodika *benzopiridena 3,4* koji ima vrlo karcinogeno djelovanje.

Pri dimljenju daje se prednost krupnijim komadima drveta, jer daju 5 — 6 puta više dima nego strugotina ili piljevina. Prilikom dimljenja treba ipak paziti da dim ne bude pregust, jer tada nastane mutna zagasitotamnosmeđa boja i kiselkast okus završnog proizvoda.

U novije vrijeme u znanstvenoistraživačkim radovima ustanovljena je primjena dimnih preparata u procesu dimljenja ribe i ostalog mesa, umjesto upotrebe klasičnog dima. Tehnološka bit ovog postupka jest u načinu primjene dimnih preparata, kao što su dodavanje preparata u salamuru, potapanje mesa u tekući dim, nanošenje preparata (pulvera) na površinu mesa rasprskavanjem ili elektronskim načinom, gdje čestice dima slijede struju elektrona u električnom polju. Ovim se načinom dimljenje smanjuje na samo nekoliko minuta uz postizanje znatne ekonomske uštede. Glavna je svrha primjene dimnih preparata eliminacija *benzopiridena 3,4* i sličnih karcinogenih spojeva u završnim proizvodima, odnosno u dimljenom mesu (Petrović i Cukrov, 1986.).

Riba prilikom sušenja, prema Šošići (1989.), mijenja dio svojih kvalitativnih hranjivih svojstava, te određena fizikalna svojstva. Meso dimljenjem postaje suše, smanjuje mu se masa, a mijenjaju mu se i mehanička svojstva. Sol, sušenje i dimljenje utječu na razgradnju bjelančevina, dok vitamini i minerali ostaju nepromijenjeni u mesu, nakon prerade. No hranidbena vrijenost dimljene ribe vrlo je slična kuhanoj ribi.

U preradi ribe dimljenjem upotrebljavaju se dvije metode, a to su:

- metoda hladnog dimljenja
- metoda toplog dimljenja.

Proces hladnog dimljenja obuhvaća dvije faze prerade ribe. U prvoj se fazi riba očisti od ljsaka i sluzi, izvrše se egzenteracija, pranje, rezanje na filete ili odreske koji prođu salamurenje u 25%-tnoj salamuri u tijeku 24 sata, što ovisi o vrsti i veličini ribe, odnosno o njezinim komadima. Meso ribe prilikom salamurenja primi 15% soli (Ristić, 1967.; Šoša, 1980.). Sol ovdje ima zadaću izvlačenja vode iz mesa ribe, njezina soljenja, uz djelomičnu denaturaciju bjelančevina. Nakon završetka salamurenja suvišnu sol treba odstraniti uranjanjem ribe u 0,5%-tnu otopinu octene kiseline da se ne bi smanjila kvaliteta zbog presoljenosti. Potom se riba vješa, odnosno niže na šipke, te se stavlja na prosušivanje u pušnice pod strujom čista zraka. Nakon prosušivanja ribe, pristupa se procesu dimljenja prirodnim dimom, stvorenim izgaranjem drveta, bez pojave otvorena plamena, u trajanju od 14 do 90 sati, pri temperaturi većoj od 30 °C.

Trajnost hladno dimljene ribe najčešće je 2 mjeseca, uz obvezu da se hladno dimljena riba prije konzumiranja još kulinarски obradi. Glasovit je hladno dimljeni losos, salamuren u 20%-tnoj otopini soli (salamuri), u trajanju od 12 sati, te dimljen 50 do 90 sati.

Toplo dimljenje već je industrijski način prerade ribe. Ono se odvija pri temperaturama većim od 80 °C, gdje se postiže potpuna denaturacija bjelančevina. Visoke se temperature postižu u tehnički opremljenim pušnicama, s ugrađenim uređajima za postizanje i kontrolu temperature, te sistemom za ventilaciju. Najčešće se za toplo dimljenje upotrebljavaju pušnice pod nazivima: Hamburške peći, Reich, Belje, Mauer, Torry i slične.

I ovdje se proizvodni proces zbiva u dvije faze. Prva faza obuhvaća čišćenje i pranje svježih ribe, te njezino salamurenje. Ono se provodi u bazenima s 15%-tnom vodenom otopinom soli (salamurom), u trajanju od 20 do 30 minuta (Ristić, 1967.; Blažek, 1980.). Nakon salamurenja riba se ispire tuširanjem, pod jakim mlazom vode, te se naniže na okvire probadanjem kroz oči. Okviri s nanizanom ribom slažu se na kolica, te se odvoze u tunele u kojima je jaka struja zraka, ili na sunce radi prosušivanja. Nakon cijedenja koje traje od 2 do 4 sata kolica s ribom stavljaju se u peći na dimljenje, čime počinje druga faza prerade ribe. Nakon zatvaranja vrata peći potrebno je postići temperaturu od 120 do 140 °C, ovisno o veličini ribe, što se postiže otvorenim plamenom vatre, bez mnogo dima (tamo gdje se vatra upotrebljava za grijanje). Ovu temperaturu potrebno je održavati 25–30 minuta, odnosno dok se riba dovoljno ne osuši i »skuha«. Tada otvaranjem ventilacije temperatura u tunelima pada na 35 do 40 °C. Potom nastupa intenzivno dimljenje u trajanju od 30 do 45 minuta. Trajanje dimljenja određuje se postizanjem određene boje gotovoga proizvoda, prema zahtjevu potrošača. Nakon završetka dimljenja, kolica s ribom se izvlače radi hlađenja ribe u prostoriju s čistim zrakom, temperature 20 do 25 °C (Ristić, 1967.). Tako dobiven proizvod ima zlatnožutu boju, finog je okusa i mirisa, te ga prije konzumacije nije potrebno

dodatno kulinarski obrađivati. Trajnost toplo dimljenje ribe samo je desetak dana. Od slatkovodnih riba najčešće se dimi šaran, čija je, prema navodu Blažeka (1980.), najpoželjnija težina za dimljenje 0,5 do 0,8 kg. Osim šarana, toplo se mogu dimiti amur, glavaš i pastrva. U svijetu posebno mjesto zauzimaju dimljena jegulja i losos.

MARINIRANJE RIBA

Mariniranje je stara, kemijska metoda konzerviranja riba. Marinade su slabo kiseli nesterilizirani proizvodi, dobiveni uporabom soli, octene kiseline, određenih začina, s dodatkom povrća ili bez njega. U mariniranju upotrijebljena octena kiselina pojačava učinak konzerviranja. Ona pritom omekšava riblje meso, te mu daje svojstven miris, okus i boju.

Prema vrsti tehničkog postupka razlikuju se hladne i vruće (pržene ili kuhane) marinade.

Hladna marinada prerađena je riba na specifičan način. Ta se marinada znatno razlikuje od drugih tipova mariniranja ribe, jer kod nje je karakteristično da očišćena, svježa ili usoljena riba sazrijeva u slano-kiseloj vodenoj otopini 4 do 7%–tne octene kiseline i 7 do 12% soli, pri temperaturi od 6 do 12 °C. Kupelj za zrenje mora biti blaga, jer se tada dobiva proizvod boljih vrijednosti, pri čemu kiselina određenim kemijskim reakcijama omekšava, a sol učvršćuje meso ribe. U tom procesu iz mesa se izgubi oko 20% vode. Zrelost hladno marinirane ribe prepoznaje se po okusu, konzistenciji, ružičastoj boji mesa, te po njegovu staklastom izgledu. Takva se riba pakira u staklenu ili poliuretansku ambalažu, te zalijeva nadjevom koji sadrži od 1 do 2% octene kiseline i od 2 do 3% soli. Tom se naljevu može dodati i do 2% saharina, kao umjetnog sladila. Biljni dodaci, koji se dodaju hladnoj marinadi, moraju prije toga biti prokuhani. Crveni se luk posebno priprema, tako da se najprije očisti, izreže i stavi u 4%–tnu octenu kiselinu s 4% soli, sve dok ne počne odavati mjehuriće ugljične kiseline. Najpoznatiji su proizvod hladnog mariniranja »rusli« uklive. Trajnost je hladne marinade od 2 do 3 mjeseca.

Pržena marinada priprema se od raznih vrsta riba (som, šaran, kečiga, jesetra) koje ne moraju biti prvoklasnog izgleda (Šoša, 1989.). Riba koja se priprema tom vrstom mariniranja najprije se očisti od ljuske i sluzi, izvrši se egzenteracija, filetiranje uz istodobno odstranjivanje kralježnice, opere se, te prema potrebi još izreže na manje komade, a potom se salamuri u otopini soli. Nakon ponovna blagog ispiranja, da bi se odstranila suvišna sol na površini, panira se u mješavini ne preglatkog brašna pšenice i raži, u omjeru 1:1. Paniranje se stoga primjenjuje da bi se na površini ribe stvorio sloj kože, radi sprečavanja sušenja, uz dodavanje specifičnog okusa. Tako pripremljena riba, peče se na mješavini ulja i masti (omjer 1:1) ili na samom ulju, na temperaturi od 150 do 180 °C, tako da bi se u sredini ribe stvorila temperatura od 100 °C. Pečenje traje od 5 do 12 minuta, ovisno o veličini

komada ribe, odnosno o tome dok se brašno ne zarumeni. Pečena se riba ostavlja preko noći da bi se ohladila. Drugog dana ohlađena se riba slaže u staklene ili poliuretanske posude i prelijeva prethodno napravljenim preljevom (nadjevom), napravljenim od 3 do 5%-tne vodene otopine soli i 3%-tne octene kiseline, a može se staviti i salamura. Od začina upotrebljavaju se papar, klinčići, senf, lovorov list, crveni luk itd. Trajnost je pržene marinade od 3 do 4 mjeseca ako se čuva na temperaturama do +8 °C (Ristić, 1967.; Marošević, 1982.).

Kuhana marinada proizvod je sličan, po tehnološkom postupku, prženoj marinadi. Specifičnost je te proizvodnje da se riba kuha u kiselo-slanom kupelji. Nakon temeljita čišćenja, pranja, dekapitacije, egzenteracije i rezanja na komade, stavlja se jedan sat u 10%-tnu otopinu soli (salamuru) da bi primila oko 1% soli u svoje tkivo kako bi meso očvrstlo. Potom se obavi pranje od suviška soli, pa se stavlja u kupelj načinjenu od 4%-tne octene kiseline i od 6 do 10% soli, uz dodatak 2% saharina, u kojoj se, ovisno o veličini, kuha od 8 do 30 minuta, na temperaturama od 80 do 95 °C. Nakon kuhanja riba se ponovno brzo ohladi pod hladnim tušem. Time se meso očisti i ispere od masnoće i pjene koje su se odvojile od ribe pri kuhanju. Riblje meso ujedno ovdje još više očvrstne. Nakon cijedenja riba se slaže u staklene ili limene posude. Na dno se najprije, u debljini od 0,5 cm, stavlja ohlađen žele, na koji se riba slaže sve do vrha posude. Na kraju se posuda ispuni želeom zagrijanim na 35–40 °C, koji prodire u gornja 3/4 dijela posude. Na ohlađeni sadržaj posude nadolijeva se topli žele-bujon, temperiran na 60 °C, da bi se stvorio gornji glazirani pokrov preko sadržaja posude. Ohlađene, tako napunjene posude, skladište se na temperaturi do +5 °C, gdje takve marinade ostaju uporabljive 3 mjeseca.

PRERADBA RIBLJE IKRE

Osobito pripremljena ikra određenih vrsta riba naziva se kavijarom. Najcjenjeniji kavijar u svijetu dobiva se od ikre riba iz porodica *Acipenseridae* (jesetre, morune i kečige), te ribe iz porodice *Salmonidae* (losos i pastrva). Na tržištu se može naći i prerađena ikra drugih vrsta riba, kao što su šaran, štuka i bucov.

Ikra se po svojem kemijskom sastavu odlikuje velikom količinom bjelancevina, vitamina i minerala. U sljedećem prikazu (Šoš, 1989.) dan je paralelno kemijski sastav ikre nekoliko vrsta riba čija se ikra prerađuje u kavijar.

VRSTA RIBE	VLAGA	BJELANČEVINE	MASTI
jesetra	55,30	26,60	13,80
losos	58,30	29,40	10,30
šaran	65,70	36,90	3,90

Osnovni uvjet u tehnologiji prerade riblje ikre jest taj da se ikra mora izvaditi iz žive ribe, ili one koja je uginula za vrijeme transporta, ali da nije mrtva više od 3 do 4 sata. Iz ribe koja ne zadovoljava tom uvjetu ikra se ne smije upotrebljavati za proizvodnju kavijara. Zbog promjene kakvoće i velike osjetljivosti pri vadenju ikre iz ribe mora se paziti da ona ne dođe u kontakt sa želučano–crijevnim sadržajem, krvlju ili sluzi.

Među kavijarima, kao finalnim proizvodima prerade ikre, najcjenjeniji je crni ili pravi kavijar. Za njim daleko ne zaostaje previše po kvaliteti crveni kavijar. Na svjetskom se tržištu, premda u manjoj količini, može naći i takozvani »njemački kavijar«.

Crni kavijar pripravlja se tako da se odmah nakon vadenja jesetre, ili njezinih srodnika iz vode, iz nje izvade jajnici, pa se lagano odvoji opna jajnika od ikre na sitima veličine oka od 0,5 do 0,7 mm. Izdvojena i ocijeđana ikra soli se čistom suhom i mekom solju, u količini od 40 g NaCl na 1 kg mase ikre (Marošević, 1982.). Pritom ikra nabubri, te poprimi čvrstu konzistenciju. Nakon ponovna cijedenja na sitima pakira se u staklenu ili, rjeđe, limenu ambalažu. Pri pakiranju stiskanjem se ikre u ambalaži nastoji istisnuti zaostali zrak iz posuda. Najkvalitetniji crni kavijari jesu astrahanski i ruski (*Beluga*), dobiveni od ikre moruna, ulovljenih u kaspijskom i Crvenom moru, te rijekama koje se ulijevaju u ta mora.

Crveni kavijar dobiva se istim postupkom kao i crni, ali od riba iz porodice *Salmonidae*, posebice lososa i jezerske pastrve, a crvene je boje, po čemu je i dobio ime.

Njemački kavijar dobiva se preradom ikre štuke ili bucova, ali nije ni izdaleka tako kvalitetan, ni cijenjen, kao pravi ili crni kavijar.

Ikra drugih slatkovodnih riba služi kao sastojak drugih proizvoda, dobivenih preradom ribljeg mesa, kao što su: riblje paštete, riblji doručci, polpete ili smjese za paprikaše.

Kavijari sadrže oko 46% vode, 34% dušičnih spojeva i oko 17% masti. Kakvoća kavijara ovisi o količinama slobodnih masnih kiselina. Dobar ih kavijar gotovo ne sadrži, a njihov je pH neutralan. Sadržaj je 1,5 do 2,0% slobodnih masnih kiselina neupotrebljiv za ljudsku prehranu. Rok je uporabe kavijara za ljudsku prehranu do 6 mjeseci, pod uvjetima kvalitetne prerade i čuvanja na temperaturama od +2 do +4 °C.

TRANSPORT PRERAĐENE RIBE

Ribu prerađenu ovim načinima prerade treba prevoziti specijalnim prijevoznim sredstvima koja omogućuju hlađenje proizvoda, odnosno održavanje temperature na razini od +3 °C, uz istodobno sprečavanje kondenzacije vlage na površini proizvoda, te navlačenje stranog mirisa na proizvod, ili pak ulazak ribljeg mirisa (napose dimljene ribe) na druge proizvode (Herczeg, 1986.). Za tu se svrhu najčešće rabe kamioni hladnjače, tako da se prerađena riba

transportira odvojeno od ostale robe. Ujedno, prilikom transporta, treba spriječiti duži boravak prerađene ribe na temperaturama višim od +20 °C, ili na kiši. Usto, treba onemogućiti mehanička oštećenja proizvoda prilikom transporta, osiguravajući ih odgovarajućim zaštitnim omotačem.

U trgovačkoj se mreži, posebno za proizvode koji zahtijevaju skladištenje u rashladnim uređajima, osiguravaju rashladne škrinje na više katova, koje uz to što hlade proizvod lijepo prezentiraju čitavu paletu proizvoda.

RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Riba je za čovjekovu prehranu s nutritivnog i zdravstvenog stajališta vrlo vrijedna namirnica. Današnja potrošnja ribe u prehrani stanovništva u Hrvatskoj ni izdaleka ne zadovoljava potrebe našeg čovjeka za tom kvalitetnom namirnicom. Ta se činjenica može objasniti prejednoličnom ponudom ribe na tržištu. Naime, riba na tržište dolazi najčešće svježa, ili obrađena na samo nekoliko načina, kao što su smrznuta riba, cijela ili u komadima, koji kadšto mogu biti panirani, te konzervirana riba, prerađena sterilizacijom. Riba prerađena tradicionalnim načinima prerade, kao što su soljena, sušena ili dimljena, nalazi se na tržištu gotovo marginalno. Među takvim proizvodima najčešće se nalazi sušeni bakalar, posebice prije velikih katoličkih blagdana, kao što su Božić i Uskrs, kada postoji tradicija gotovo obvezne pripreme toga ribljeg proizvoda. U našim primorskim mjestima češće se može naći i usoljena srdela, koju ovdašnji ljudi česato konzumiraju s pršutom, maslinama i crnim vinom.

Slatkovodna se riba prerađuje tradicionalnim načinima prerade, iako danas već vrlo rijetko. Uspoređujući tradicionalnim postupcima prerađenu ribu sa sušenim bakalarom ili slanim srdelama, može se pretpostaviti da bi i ona, dakako uz propagandu, mogla biti znatnije prisutna na našem, pogotovo kontinentalnom tržištu, i to ne samo vezano za obvezno tradicionalno vjersko blagovanje ribe nego i u ostala doba godine. Važno je istaknuti da, uz reafirmaciju klasičnih načina prerade ribe, bitnu ulogu treba odigrati i promocija tako prerađene ribe u raznim oblicima promidžbe, kao primjerice većega broja ugostiteljskih objekata koji bi nudili takve proizvode, te razvijanjem trgovačke mreže koja bi omogućila kupnju tih proizvoda za uporabu u kućanstvima. Svako naše područje moglo bi reanimacijom takve prerade ribe obogatiti svoju gastronomsku ponudu, kao što je to već učinjeno, primjerice paškom janjetinom i sirom, ili livanjskim sirom, dalmatinskim pršutom, slavonskim kulenom ili mnogim vinima s geografskim porijeklom.

Gotovo bi sva ribnjačarstva u okvirima svojih proizvodnih mogućnosti mogla razviti male pogone za preradu vlastite proizvedene ribe koju su uzgojili tijekom godine. Prerada bi se mogla organizirati tijekom zime, kada postoje mogućnosti preraspodjele radne snage koja tada nije preopterećena proizvodnjom ribe i svim poslovima vezanima za proizvodnju. Razvitkom takve prerade

uvelike bi se smanjio trošak prijevoza žive ribe koji još danas u velikoj mjeri sudjeluje u oblikovanju cijene koštanja završnoga proizvoda. Kamione s bazenima za prijevoz žive ribe, zamijenili bi kamioni hladnjače, koji bi uslužno mogli u obrnutu smjeru prevoziti robu koja zahtijeva sličan način prijevoza.

Summary

THE CLASSIC WAY OF FISH PROCESSING

Today's population faces great difficulties in fish marketing, although it is very valuable food. The classic supply with fresh fish has little influence on its consumption, which is not remarkable anyhow. Therefore one should be reminded on the classic, almost forgotten, ways of fish processing that can substantially increase fish assortment and improve its distribution. After cleaning and cutting the fish (primary procedures in its processing), comes salting, after which the salted fish can become an end-product or it can be one of many semi-products in the fish production chain. The most common methods of fish salting are dry-salting, dry-wet-salting (Greek-Dalmatian) and wet-salting (pickling). The aim of fish drying is its dehydration. Our country has the experience of traditional drying, sun-drying and natural drying of fish. Each of these has its own special qualities, depending on the fish species and the drying temperature. Smoked fish gets a very distinctive and spicy aroma and a specific colour. There are two kinds of smoking — cold and warm — based on the smoke derived from burning some special trees or, lately, from smoke preparations. Marinades are old procedures of fish processing in acetic acid and specific spices which can be prepared cold, fried or cooked. Fish-roe of some specific fish species has a special value and is considered a delicacy. The most precious black caviar is derived from the sturgeon roe and some of its related species.

Key words: fish processing, drying, salting, smoking, marinade, roe production

LITERATURA

- Aganović M. (1979): Salmonidne ribe i njihov uzgoj. Svjetlost, Sarajevo
Basioli, J. (1984): Ribarstvo Norveške. Morsko ribarstvo 36, (2), 85–86.
Basioli, J. (1984): Ribarstvo na Jadranu. Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
Blažek, J. (1980): Ekonomska uvjetovanost nižih faza prerade slavonskih riba. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, magistarski rad.
Herceg, V. (1986): Radni postupci u lovini i preradi ribe. Morsko ribarstvo 38, (2), 80–82.
Herceg, V. (1986): Prerada ribe u riblje konzerve. Morsko ribarstvo 39, (1), 9–14.

- Herceg, V. (1988):* Soljenje ribe. Morsko ribarstvo 40, (4), 124–127.
- Jovanović, J. (1985)* Industrijski način prerade slatkovodne ribe. Ribarstvo Jugoslavije 40, (4–6), 108–109.
- Lisak J. (1987):* Mehanizirana linija za čišćenje i rezanje slatkovodne ribe. Ribarstvo Jugoslavije 42, (2–3), 16–18.
- Marošević, Đ. (1882):* Riba kao živežna namirnica. »Slatkovodno ribarstvo«. Ribozajednica i JUMENA, Zagreb, 533–590.
- Petrović, A., Cukrov, N. (1986):* Primjena dima i dimnih koncentrata u mesa i ribe. Morsko ribarstvo 38, (3), 103–105.
- Ristić, M. (1967):* Osnovi prerade slatkovodne ribe. Priručnik za slatkovodno ribarstvo, Agronomski glasnik, Zagreb 501–517.
- Turk, M. (1977):* Nužnost i problematika prerade slatkovodne ribe. Ribarstvo Jugoslavije 32, (2), 31–32.
- Šoša, B. (1989):* Higijena i tehnologija prerade ribe. Školska knjiga, Zagreb.
- Živković, J. (1986):* Higijena i tehnologija mesa, II dio, Kakvoća i prerada. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu.

Primljeno 14. 1. 1998.
Prihvaćeno 16. 3. 1998.