

## tehnologija mesa

Osnivač i izdavač: Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Beograd

Originalni naučni rad  
Original scientific paper

# Kvalitet paniranih proizvoda od ribe na našem tržištu

Janjić Jelena, Ivanović Jelena<sup>1</sup>, Popović Milka<sup>2,3</sup>, Dokmanović Marija<sup>1</sup>, Bošković Marija<sup>1</sup>,  
Glamočlija Nataša<sup>1</sup>, Šarčević Danijela<sup>4</sup>, Baltić Ž. Milan<sup>1</sup>

*S a d r ž a j:* Panirani proizvodi od ribe i plodova voda su za potrošače prihvatljivi zbog brzog načina pripreme i relativno niske cene. Ovi proizvodi se u promet stavljaju zamrznuti. Kvalitet ovih proizvoda je na tržištu veoma varijabilan zbog različite količine ribe i različite količine i odnosa dodataka koji se koriste za pripremu obložne mase. To je posledica činjenice da propisi o kvalitetu ove vrste proizvoda ne definišu bliže ni količinu osnovnih sastojaka (ribe) ni dodatih sastojaka. Proizvođači ove proizvode stavljaju u promet na osnovu proizvođačke specifikacije, a potrošači se o kvalitetu ovih proizvoda informišu na osnovu deklaracija. Cilj ovog rada bio je ispitivanje parametara kvaliteta paniranih proizvoda od ribe, odnosno lignje na osnovu podataka iz deklaracije.

**Ključne reči:** riba, panirani proizvodi, bezbednost, kvalitet.

## Uvod

Među najznačajnijim namirnicama u ishrani ljudi na osnovu nutritivnog aspekta, biološke vrednosti, stepena iskoristivosti, kao i lakoće varenja, predstavlja meso riba. Zbog toga je meso riba nutritivno visoko vredna namirnica koja u mnogim narodima nije dovoljno zastupljena u ishrani. Preporuka Svetske zdravstvene organizacije je konzumiranje mesa ribe najmanje dva do tri puta nedeljno. Prosečna procenjena potrošnja ribe po stanovniku u Srbiji iznosi 7 kg godišnje što je manje od evropskog proseka (24 kg) (Ivanović i dr., 2015). Potrošnja ribe u svetu značajno se povećala od 1995. godine, kada je svet počeo da shvata značaj hranljive vrednosti ribe (Synodinou, 2000).

Riblje meso se smatra univerzalnom namirnicom jer se preporučuje u ishrani u svim dobima ljudskog života, od ranog detinjstva do starosti, a posebno u ishrani bolesnika i ljudi koji se izlažu većem fizičkom i psihičkom naporu: radnici, sportisti, intelektualci (Baltić i dr., 2003). Ishrana ribom skoro u potpunosti podmiruje potrebu organizma za proteinima, esencijalnim polinezasićenim

omega-3 masnim kiselinama (eikosapentaenoična kiselina – EPA i dokosaheksaenoična kiselina – DHA), mineralima, kalcijumom i vitaminom D. Pored unosa optimalnih količina esencijalnih masnih kiselina, takođe je bitan i odnos u kome se one unose. Odnos omega-3 masnih kiselina prema omega-6 masnih kiselina je optimalan ako je 1:4 do 1:5 (Baltić i dr., 2003). Visoko vredni proteini u mesu riba se karakterišu veoma povoljnim odnosom esencijalnih i neesencijalnih aminokiselina. Prosečan sadržaj proteina u mesu ribe se kreće oko 18% (Kilibarda, 2010). Populacione studije su pokazale da je upotreba ribe povezana sa smanjenjem rizika za koronarnu bolest i smanjenjem ukupne i smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti. Takođe, upotreba ribe povoljno utiče na razvoj nervnog sistema i proces viđenja (Anon., 2003a). Sa druge strane, upotreba ribe može nositi i određene rizike, kao posledica izloženosti toksičnim supstancama (metil-živa, dioksini) usled konzumiranja kontaminirane ribe (Anon., 2011).

Testasti pohovani proizvodi imaju široku upotrebu sa različitim osobinama tekture spolja (hrskava) i u sredini (čvrsta i sočna), miris i ukus dolaze od upotrebljenog ulja, osnovnih (riba, meso,

**Napomena:** Rad je finansiran sredstvima projekta broj TR 31011 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Bulevar oslobođenja br.18, 11000 Beograd, Republika Srbija;

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Katedra za higijenu, Hajduk Veljkova br. 3, 21000 Novi Sad, Republika Srbija;

<sup>3</sup>Institut za javno zdravlje Vojvodine, Futoška 121, 21000 Novi Sad, Republika Srbija;

<sup>4</sup>Institut za higijenu i tehnologiju mesa, Kačanskog 13, 11000 Beograd, Republika Srbija.

**Autor za kontakt:** Janjić Jelena, [jeckonbg@gmail.com](mailto:jeckonbg@gmail.com)

sir, itd.), dodatih sastojaka (mleko u prahu, maslac, namirnice biljnog porekla, kvasac, šećeri) i začina (crni i beli luk, paprika itd.). Panirani proizvodi su veoma traženi na tržištu bilo da se radi o ribi, lignji, siru, piletini, povrću. Hrskavost površine i sočnost sadržaja, kao kontrast, su ključni činioci kvaliteta ovih proizvoda, a posledica su pripreme prženjem. Od ne manjeg značaja je jednostavnost načina pripreme najčešće prženjem u plitkom ili dubokom ulju. Način pripreme može da bude i konvencionalan (pečenje), ali obrada može da se obavi i u mikrotalasnoj pećnici. Kod konvencionalnog postupka preporučena dužina zagrevanja je od 10 do 12 minuta (prženje traje 2 do 3 minuta) i može da izazove prekomerno sasušivanje površine proizvoda, dok obrada u mikrotalasnoj pećnici, naročito ako se ne poštuje preporučeno vreme termičke obrade ima za posledicu „vlažan“ i gnjecav proizvod (Datta, 2001).

Pod zamrznutim proizvodima od ribe podrazumevaju se proizvodi od ribe, komada ribe i usitnjelog mesa ribe, koji se pre zamrzavanja mogu podvrći usitnjavanju, mešanju, formiranju, termičkoj obradi, oblaganju i sl., a zatim zamrznuti i uskladištiti na temperaturi ne višoj od  $-18^{\circ}\text{C}$  (Anon., 2003b). Od zamrznutih proizvoda od ribe najčešći i najpoznatiji proizvod je panirana riba. Pod paniranom ribom podrazumeva se proizvod kod koga je riba prekrivena obložnom masom (testom). Obložnu masu najčešće čine hlebne mrvice, brašno ili kukuruzni griz, voda, začini i sredstva za vezivanje. Može da se stavlja u promet u različitim oblicima (komadići, štapići, fileti, odresci). Panirana riba se priprema od usitnjenog mesa u kome ne sme da bude ostataka unutrašnjih organa, peraja i kostiju. Izuzetno, ako se panira sitna plava riba, ona može da bude stavljena u promet sa kožom, kostima kičme i repom. Gotov, oblikovani, proizvod u prometu ne sme da bude oštećen i izlomljen. Jedan od zahteva kvaliteta je vezan za to da obložna masa mora dobro da prileže uz ribu (Anon., 2013). Najčešće se ova vrsta proizvoda stavlja u promet prema proizvođačkoj specifikaciji, pa deklaracija mora da sadrži podatke o vrsti ribe, količini ribe, roku upotrebe, načinu čuvanja i pripremanja kao i ostale podatke značajne za informisanje potrošača o nutritivnoj vrednosti proizvoda, mogućim štetnim efektima itd. Na našem tržištu najveća količina zamrznutih proizvoda od ribe potiče iz uvoza i podleže obaveznoj veterinarskoj kontroli (Nanušević, 2014).

Cilj ovog rada bio je ispitivanje odabranih parametara kvaliteta (učešće ribe u paniranim proizvodima, hemijski sastav i energetska vrednost proizvoda, dodatni sastojci i alergeni) zamrznutih paniranih proizvoda od ribe namenjenih našem tržištu.

## Materijal i metode

Kao materijal za izradu ovog rada korišteni su uzorci paniranih proizvoda od ribe, odnosno lignje uzeti iz maloprodajnih objekata u Beogradu. Uzeto je ukupno 50 uzoraka.

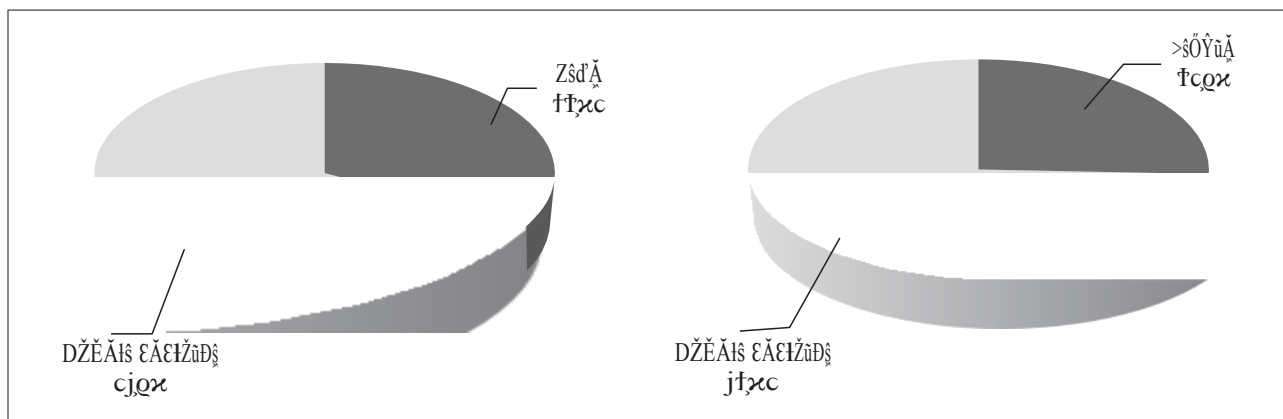
Identifikacija proizvoda izvršena je na osnovu deklaracije proizvođača. Iz deklaracije utvrđen je naziv proizvoda, zemlja porekla, količina ribe, odnosno lignje u proizvodu, kao i podaci o ostalim sastojcima proizvoda. Takođe, na osnovu deklaracije identifikovani su alergeni, nutritivna vrednost proizvoda, datum proizvodnje, rok upotrebe, uslovi skladištenja i način pripreme proizvoda. Dobijeni podaci su sistematizovani, statistički obrađeni i prikazani tabelarno i grafički.

## Rezultati i diskusija

Od 50 uzetih uzoraka, 45% bilo je poreklom iz Poljske, 40% iz Estonije, dok su ostali uzorci bili iz Danske, Srbije i Španije.

Na grafikonu 1 prikazani su rezultati koji se odnose na sadržaj ribe i lignje u paniranim proizvodima. Prosečan sadržaj ribe u paniranim proizvodima bio je  $48,58 \pm 15,77\%$ , a lignje  $50,08 \pm 13,29\%$ . Minimalan sadržaj ribe, odnosno lignje, u paniranim proizvodima bio je 22%, a maksimalan 75, odnosno 65%. Ovo upućuje na zaključak da sadržaj ribe u paniranim proizvodima značajno varira, što pokazuje koeficijent varijacije (32,46% za učešće ribe, odnosno 26,54% za učešće lignje).

Na grafikonima 2 i 3 prikazani su hemijski sastav i energetska vrednost paniranih proizvoda od ribe, odnosno lignje koji su dobijeni na osnovu podataka iz deklaracije. Prosečan sadržaj proteina u paniranoj ribi bio je  $9,55 \pm 2,59\%$ , masti  $9,44 \pm 1,69\%$  i ugljenih hidrata  $24,56 \pm 5,79\%$ , dok je prosečan sadržaj proteina u paniranoj lignji bio  $11,11 \pm 2,35\%$ , masti  $8,33 \pm 1,31\%$  i ugljenih hidrata  $20,49 \pm 7,93\%$  (grafikon 2). Iz dobijenih rezultata uočava se da u paniranim proizvodima od ribe najviše varira sadržaj proteina (od 3,5 do 12,3%), a zatim ugljenih hidrata (od 17 do 34%). Ovo upućuje na različitu nutritivnu vrednost, naročito u pogledu sadržaja proteina, kao i na činjenicu da je sadržaj masti relativno visok i da na njegovo učešće u ukupnom sadržaju učestvuje, ne samo mast koja potiče od ribe, nego i mast koja potiče od dodatog ulja (Ljubojević i dr., 2013). Najveće varijacije zapažene su kod sadržaja ugljenih hidrata (od 6,80 do 34%) u paniranim proizvodima od lignje. I za ovaj proizvod je karakteristično da je sadržaj masti veći nego što je to prirodan sadržaj masti u mesu lignje. Naime, prema podacima iz



**Grafikon 1.** Prosečna zastupljenost ribe, odnosno lignje u gotovom proizvodu (%)

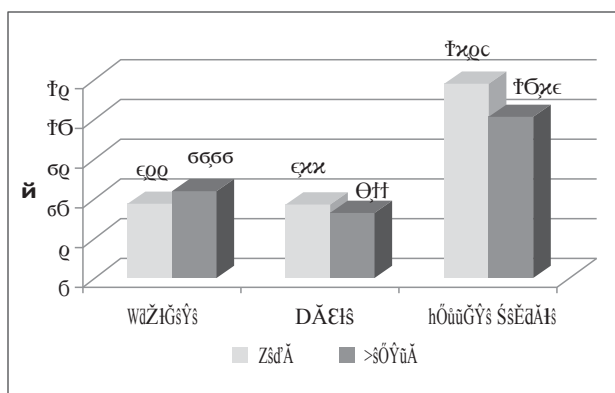
**Graph 1.** Average presence of fish or squid in the final product

**Legenda/Legend:** dodati sastojci/add ingredients; riba/fish; lignja/squid

literature (Baltić i Teodorović, 1997) sadržaj masti u mesu lignje se kreće od 0,9 do 1,9%.

Prosečna energetska vrednost u paniranim proizvodima od ribe bila je  $942,2 \pm 86,73$  kJ, dok je prosečna energetska vrednost u paniranim proizvodima od lignje bila  $865,40 \pm 71,90$  kJ (grafikon 3). Energetska vrednost paniranih proizvoda od ribe je veća od energetske vrednosti ribe koja se kreće od 251 kJ (grenadir – *Macrurus berglax*) do 820 kJ (škarpina – *Sebastes marinus*), a lignje oko 380 kJ (Baltić i Teodorović, 1997). Povećanju energetske vrednosti paniranih plodova voda doprinosi upotreba ulja i ugljenih hidrata koji se koriste u pripremi obložne mase. I ostale dodate namirnice koje se koriste u izradi paniranih proizvoda od ribe mogu da povećaju njenu energetska vrednost.

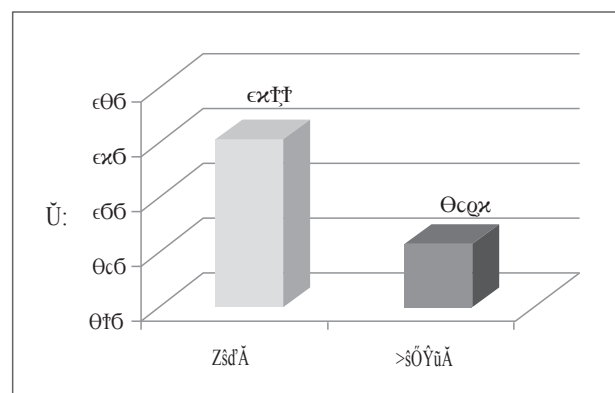
Dodati sastojci koji su korišteni u izradi paniranih proizvoda od ribe, odnosno lignje su pšenično brašno, voda i so, ulja i skrob koji su deklarirani u svim proizvodima, zatim namirnice animalnog porekla (mleko u prahu, maslac, lignje, sir) (20% proizvoda), namirnice biljnog porekla (grašak, pirinač, krompirove pahuljice) (60% proizvoda), kvasac (68% proizvoda), izolovani proteini (10% proizvoda), šećeri (saharoza, laktoza, dekstroza, glukoza, glukozni sirup, maltozno-dekstrozni sirup) (50% proizvoda) i limun (26% proizvoda). Deklarirano je i dodavanje pšeničnih vlakana koji predstavljaju polisaharide nesvarljive u ljudskom organizmu, za koje ima mišljenja da imaju povoljan efekat na zdravlje ljudi (Cara i dr., 1992).



**Grafikon 2.** Hemijski sastav (%) paniranih proizvoda od ribe, odnosno lignje

**Graph 2.** Chemical composition (%) of breaded fish or squid products

**Legenda/Legend:** proteini/proteins; masti/fat; ugljeni hidrati/carbohydrates; riba/fish; lignja/squid



**Grafikon 3.** Energetska vrednost (kJ) paniranih proizvoda od ribe, odnosno lignje

**Graph 3.** Energy value (kJ) of breaded fish or squid products

**Legenda/Legend:** riba/fish; lignja/squid

**Tabela 1.** Učestalost dodavanja začina u panirane proizvode  
**Table 1.** The incidence of adding spice to breaded products

Sastojci/Ingredients	Učestalost nalaza/Incidence	
	Broj/Number	%
Začini/Spice	10	20
Crni luk/Onion	13	26
Beli luk/Garlic	13	26
Biber crni/Black pepper	11	22
Paprika u prahu/Paprika powder	26	52
Kurkumin/Curcumin	30	60
Senf/Mustard	12	24
Mirođija/Dill	10	20
Feferoni/Pepperoni	3	6
Ljuta paprika/Hot paprika	4	8
Peršun/Parsley	1	2
Čili/Chilli	1	2
Celer/Celery	4	8
Biljni ekstrakt/Plant extract	1	2

U paniranim proizvodima začini mogu da deluju antimikrobno, antioksidativno i prooksidativno. Začini se kod paniranih proizvoda od ribe, pre svega koriste za poboljšanje mirisa i ukusa (Vuković, 2012; Savić i Danon, 1982). Od 14 deklariranih začina, najčešća je učestalost upotrebe kurkume (60% slučajeva), zatim paprike u prahu (52% slučajeva). U 20% slučajeva deklarirano je da su začini dodati, ali nije bliže određeno o kojim začinima se radi. Učestalost dodavanja ostalih začina ima sledeći opadajući niz: crni i beli luk > senf > crni biber > mirođija > ljuta paprika, celer > feferoni > peršun, čili i biljni ekstrakt (tabela 1).

Iz deklariranih podataka o aditivima zapaža se da se radi o sredstvima sa funkcionalnim osobinama (npr. sredstvo za dizanje testa), sredstvima koja utiču na ukus (pojačivač ukusa, regulator kiselosti) i sredstvima za bojenje proizvoda (karoten). Od deklariranih aditiva najčešće se koriste sredstva za dizanje testa (42% slučajeva) koja su, uglavnom, deklarirana E brojem (E500 – natrijum-karbonat, E503 – amonijum-karbonat). Po učestalosti dodavanja na drugom mestu je pojačivač ukusa (34% slučajeva), takođe deklariran E brojem (E621 – mononatrijum-glutaminat, E261 – kalijum-acetat). Učestalo je i dodavanje modifikovanog pšeničnog skroba, koji nije svrstan u grupu u kojoj su krompirov skrob i druge vrste skroba, već je, kako je to definisano u Pravilniku o aditivima, svrstan u grupu aditiva (tabela 2) (Anon., 2013).

Naš Pravilnik o aditivima (Anon., 2013) definiše 11 vrsta modifikovanog skroba od kojih svaki ima svoj E broj i za svaki od njih je dozvoljena upotreba u količini quantum satis. Često je i dodavanje regulatora kiselosti (E300 – askorbinska kiselina, E330 – limunska kiselina, E331 – natrijum-citrati, E501 – kalijum-karbonat) i stabilizatora (E450 – difosfati, E451 – trifosfati, E452 – polifosfati, E466 – karboksimetilceluloza i drugi oblici celuloze). Od zgušnjivača u izradi paniranih proizvoda od ribe koriste se različite gume (E412 – guar gume, E415 – ksantan guma, E417 – tara guma). Neki od aditiva deklarirani su istovremeno kao stabilizatori i emulgatori (E452 – polifosfati). Od boja pri izradi obložne mase koriste se karoteni (E160a) i kurkumina E100).

Poslednjih nekoliko godina, alergijske reakcije su u značajnom porastu naročito u razvijenim zemljama. Osnovni razlog za ovu pojavu je slabija izloženost imunološkog sistema infektivnim agensima tokom razvoja, što je posledica boljih sanitarno-higijenskih uslova (Strachan, 2000). Sa aspekta bezbednosti hrane, u današnje vreme alergeni predstavljaju značajan problem. Alergije na hranu, odnosno imunološke hipersenzitivne reakcije, predstavljaju odgovor imunološkog sistema na neke proteine hrane (Barros i Cosme, 2013). Najčešći alergeni hrane su proteini mleka, jaja,ikiriki, orasi, soja, pšenica, riba i školjke (Sampson, 2004; Mills i Breiteneder, 2005). Međutim, mnoge

**Tabela 2.** Učestalost dodavanja aditiva u panirane proizvode**Table 2.** The incidence of adding spice to breaded products

Sastojci/Ingredients	Učestalost nalaza/Incidence	
	Broj/Number	%
Sredstvo za dizanje testa/Dough rising additive	21	42
Zgušnjivač/Thickener	3	6
Stabilizator/Stabilizer	5	10
Pojačivač ukusa/Flavour enhancer	17	34
Emulgator/Emulsifier	1	2
Modifikovani pšenični skrob/Modified wheat starch	14	28
Regulator kiselosti/Acidity regulator	9	18

druge namirnice su identifikovane kao alergeni za neke ljude, kao što su orašasti plodovi i određene vrste voća ili povrća. U cilju zaštite potrošača, jedan od zahteva Evropske unije je da svi alergeni u namirnici moraju biti jasno označeni na deklaraciji (*Bush i Heffe, 1996*). U mesu riba, više od 20 proteina, uglavnom parvalbumini, predstavljaju značajne alergene. Ovi proteini su utvrđeni kod različitih vrsta riba (*Hamada i dr., 2003; Poulsen i dr., 2001*). Potrošači koji su alergični na ribu moraju da izbegavaju ne samo meso riba, već i proizvode od ribe, jer i najmanje količine ovih alergena mogu prouzrokovati alergijsku reakciju. Najznačajniji proteinski alergen u plodovima mora je tropomiozin, termostabilan protein (*Taylor i dr., 2002*).

Postupcima prerade hrane mogu se umanjiti efekti alergena. Različite metode prerade imaju

različit efekat na strukturu proteina hrane. Stoga, neke metode prerade hrane mogu da povećaju, smanje ili da uopšte nemaju efekat na alergnost specifičnih proteina hrane (*Paschke, 2009*).

Skoro svi alergeni su proteini, i stoga su razvijene visoko osetljive analitičke metode za detekciju tragova ovih komponenti u hrani. Metode koje se koriste za detekciju alergena odnosno proteinskih rezidua u hrani su elektforeza (SDS-PAGE – sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis) (*Ring i dr., 2011; Restani i dr., 2002*), ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), LDF (lateral-flow devices). Za proteinske alergene iz mesa riba koriste se tehnike elektrofloreze, ELISA, PCR i MALDI-TOF MS (matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry) (*Weber i dr., 2009*). U današnje vreme razvijene su

**Tabela 3.** Učestalost deklarisanja alergena u panirane proizvode**Table 3.** The incidence of declaring of allergens in breaded products

Alergen/Allergen	Učestalost nalaza/Frequency	
	Broj/Number	%
Riba/Fish	18	36
Gluten/Gluten	21	42
Mekušci/Mollusks	10	20
Senf/Mustard	11	22
Soja/Soy	5	10
Ljuskari/Crustaceans	5	10
Jaja/Eggs	10	20
Mleko/Milk	7	14
Celer/Celery	4	8
Laktoza/Lactose	1	2
Rakovi/Crabs	4	8
Brašno/Flour	1	2

procedure za detekciju proteinskih alergena u uzorcima hrane, kao što je MS (mass spectrometry) (Simonato i dr., 2011).

Od 50 deklariranih proizvoda kod 21 proizvođača (42% slučajeva) navedeno je prisustvo alergena. Kao alergen najčešće se navodi gluten (42% slučajeva), zatim riba (36% slučajeva), senf (22% slučajeva), jaja i mekušci (u po 20% slučajeva) i mleko u 14% slučajeva. Među alergenima deklarirani su i soja, ljuskari, mleko, celer, laktoza, rakovi i brašno (tabela 3).

Način pripreme panirane ribe, odnosno lignje deklarisan je kod 90% uzoraka. Praktično u svim slučajevima preporučuje se da se uzorci pripremaju u zagrejanom ulju (tiganj, friteza) pri temperaturi od 170 do 220°C. Alternativno preporučuje se da se uzorci pripremaju pečenjem u rerni (200 do 220°C), a vrlo retko se preporučuje termička obrada u mikrotalasnoj pećnici (450W). Vreme termičke obrade paniranih proizvoda je od 8 do 15 minuta, što zavisi od vrste (veličine) proizvoda.

Prženje modifikuje nutritivnu vrednost proizvoda. Povećava se energetska gustina proizvoda i sadržaj ukupnih i *trans* masti u prženom proizvodu, a nepovoljno se menja odnos n3/n6 masnih kiselina (Guallar-Castillón i dr., 2012). Panirani proizvodi od ribe mogu u toku termičke obrade u ulju da absorbiraju od 15 do 30% ulja, što može značajno da utiče na povećanje sadržaja masti u termički obrađenom proizvodu i time poveća njegovu energetska vrednost, a takođe može nepovoljno da utiče na odnos n3/n6 masnih kiselina, budući da biljna ulja sadrže (posebno suncokretovo) veće količine n-6 masnih kiselina. Preporučeni odnos n-3/n-6 masnih kiselina je 1:4 (1:5), a u savremenoj ishrani taj odnos je 1:20, pa čak i veći (Baltić i dr., 2014). Ove promene mogu imati negativne posledice na zdravlje potrošača, naročito kada su u pitanju faktori rizika za kardiovaskularne bolesti (gojaznost, arterijska

hipertenzija, nizak nivo HDL holesterola, arterijska hipertenzija i dr.). I vrsta ulja koja se koriste za prženje utiče na nutritivnu vrednost proizvoda i zdravlje potrošača (Guallar-Castillón i dr., 2012). Otuda su potrošači s razlogom sve više zabrinuti za nutritivnu vrednost paniranih proizvoda plodova voda (Shabanpour i Jamshidi, 2013).

Postoji više tehnoloških mogućnosti da se umani apsorpcija ulja tokom termičke obrade paniranih proizvoda. Smanjenje sadržaja vode u obložnoj masi je jedna od mogućnosti. To se može postići upotrebom hidrokoloida (metil celuloza, hidroksimetil celuloza), proteina (biljnih ili animalnih) i skroba (Brannan i dr., 2014) koji imaju hidrofilne sposobnosti i u toku termičke obrade ne otpuštaju vodu i na taj način umanjuju mogućnost absorpcije ulja. Pored toga, hidrokoloide doprinose smanjenju inicijalne količine vode u proizvodu (Mellema, 2003; Sanz i dr., 2004). I dodavanje guma utiče na smanjenje apsorpcije masti (Akdeniz i dr., 2006).

## Zaključak

Identifikacija paniranih štapića ribe, odnosno lignje izvršena je na osnovu podataka koji su navedeni u deklaraciji proizvoda. Prosečno učešće ribe u paniranim proizvodima bilo je 48,58%, a lignje 50,08%. Utvrđena su značajna variranja u sadržaju osnovnih sastojaka, tj. sadržaja proteina, masti i ugljenih hidrata u paniranim proizvodima od ribe, odnosno lignje. Prosečna energetska vrednost paniranih proizvoda od ribe bila je 942 kJ, a lignje 865 kJ. U izradi paniranih proizvoda korišteni su različiti dodaci koji su razvrstani u 12 grupa (brašno, so i voda, ulje, skrob, namirnice animalnog i biljnog porekla, kvasac, izolovani proteini, šećeri, začini i aditivi). U paniranim proizvodima deklarisan je ukupno 21 alergen, među kojima je i riba kao osnovni sastojak.

## Literatura

- Akdeniz, N., Sahin S., Sumun G., 2006. Functionality of batters containing different gums for deep-fat frying of carrot slices. *Journal of Food Engineering*, 75, 522–526.
- Anon., 2003a. World Health Organization; Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: (WHO Technical Report Series, No. 916).
- Anon., 2003b. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za ribe, rakove, školjkaše, morske jezeve, morske krastavce, žabe, kornjače, puževe i njihove proizvode, Sl. list SRJ, br. 6/2003 i Sl. list Srbije i Crne Gore.
- Anon., 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations; Geneva, World Health Organization, Report of the Joint FAO/WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption. Rome.
- Anon., 2013. Pravilnik o prehranbenim aditivima, „Sl. glasnik RS“, br. 63/2013.
- Anon., 2013. Pravilnik o deklarisanju, označavanju i reklamiranju hrane, Službeni glasnik RS, broj 85/2013.
- Baltić Ž. M., Teodorović V., 1997. Higijena mesa riba, rakova i školjki. Veterinarski fakultet, Beograd.
- Baltić Ž. M., Nedić D., Dragičević O., 2003. Meso i zdravlje ljudi. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 3, 3–4, 131–138.

- Baltić Ž. M., Marković R., Popović M., Todorović M., Pantić S., 2014.** Ispitivanje mogućnosti poboljšanja masnokiselinskog sastava mesa svinja. IV Kongres udruženja za aterosklerozu Srbije, 20–23. novembar, 104, Beograd.
- Barros A., Cosme F., 2013.** Allergenic Proteins in Food. *Food Technology Biotechnology* 51, 2, 153–158.
- Brannan G. R., Mah E., Schott M., Yuan S., Casher L. K., Myers A., Herrick C., 2014.** Influence of ingredients that reduce oil absorption during immersion frying of battered and breaded foods, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116, 3, 240–254.
- Bush R.K., Hefle S.L., 1996.** Food allergens. *Critical Review in Food Science Nutrition (Suppl.)*, 36, 119–163.
- Cara L., Dubois C., Borel P., Armand M., Senfi M., Portugal H., Paull A., Bernard P., Lairon D., 1992.** Effects of oat bran, rice bran, wheat fiber, and wheat germ on postprandial lipemia in healthy adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 55, 81–88.
- Datta A. K., 2001.** Fundamentals of heat and moisture transport for microwaveable food product and process development. In A. K. Datta & R.C. Anantheswaran (Eds.). *Handbook of microwave technology for food applications*, New York, Marcel Dekker, Inc, 116.
- Guallar-Castillón P., Rodríguez-Artalejo F., Lopez-Garcia E., 2012.** Consumption of fried foods and risk of coronary heart disease: Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *BMJ*. Jan 23;344:e363
- Hamada Y., Tanaka H., Ishizaki S., Ishida M., Nagashima Y., Shiomi K., 2003.** Purification, reactivity with IgE and cDNA cloning of parvalbumin as the major allergen of mackerels. *Food Chemical Toxicology*, 41 1149–1156.
- Ivanović J., Baltić Ž. M., Janjić J., Marković R., Bošković M., Đorđević V., Dokmanović M., 2015.** Obim i struktura ulova i proizvodnje ribe u Srbiji od 2006. do 2012. godine, *Veterinarski glasnik*, In Press.
- Kilibarda N., 2010.** Usporedno ispitivanje odabranih parametara kvaliteta u toku skladištenja hladno dimljene pastrmke pakovane u vakuumu i modifikovanoj atmosferi, *Doktorska disertacija*, Beograd.
- Ljubojević D., Ćirković M., Đorđević V., Trbović D., Vranić D., Novakov N., Mašić Z., 2013.** Hemijski sastav, sadržaj holesterola i sastav masnih kiselina šarana (*Cyprinus carpio*) iz slobodnog izlova, poluintenzivnog i kaveznog sistema gajenja. *Tehnologija mesa*, 54, 1, 48–56.
- Mellema, M., 2003.** Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Journal of Trends in Food Science and Technology*, 14, 364–373.
- Mills E.N.C., Breiteneder H., 2005.** Food allergy and its relevance to industrial food proteins. *Biotechnology Advances*, 23, 409–414.
- Nanušević L., 2014.** Ispitivanje kvaliteta zamrznutih proizvoda od riba na našem tržištu, *Specijalistički rad*, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu.
- Paschke A., 2009.** Aspects of food processing and its effect on allergen structure. *Molecular Nutrition and Food Research*, 53, 959–962.
- Poulsen L. K., Hansen T. K., Nørdgaard A., Vestergaard H., Skov P. S., Bindslev-Jensen C., 2001.** Allergens from fish and egg. *Allergy (Suppl. 67)*, 56, 39–42.
- Restani P., Beretta B., Ballabio C., Galli C. L., Bertelli A. E., 2002.** Evaluation by SDS-page and immunoblotting of residual antigenicity in gluten-treated wine: A preliminary study. *International Journal of Tissue Reactions*, 24, 45–51.
- Ring J., Brockow K., Behrendt H., 2011.** Adverse reactions to foods, *J. Chromatogr. B: Biomed. Sci. Appl.* 756, 3–10.
- Sanz T., Salvador A., Fiszman S. M., 2004.** Effect of concentration and temperature on properties of methylcellulose-added batters application to battered, fried seafood. *Journal of Food Hydrocolloids*, 18, 127–131.
- Shabanpour B., Jamshidi A., 2013.** Combined Effects of Light Salting and Microwave Pre-Drying on the Quality of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fish Nuggets. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 5, (5), 497–504.
- Sampson H. A., 2004.** Update on food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 113, 805–819.
- Savić I., Danon J., 1982.** Začini u preradi mesa, *Veterinarski fakultet*, Beograd.
- Simonato B., Mainente F., Tolin S., Pasini G., 2011.** Immunochemical and mass spectrometry detection of residual proteins in gluten fined red wine. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 59, 3101–3110.
- Strachan D. P., 2000.** Family size, infection and atopy: The first decade of the 'hygiene hypothesis', *Thorax (Suppl. 1)*, 55, 2–10.
- Synodinou D., 2000.** USDA. Greece fishery products seafood market 2000. *Foreign Agricultural Service, Global Agriculture Information Network*. Voluntary report – public distribution.
- Taylor S. L., Hefle S. L., Bindslev-Jensen C., Bock S. A., Burks A. W., Christie L. et al., 2002.** Factors affecting the determination of threshold doses for allergenic foods: How much is too much? *Journal of Allergy Clinical Immunology*, 109, 24–30.
- Vuković I., 2012.** Osnove tehnologije mesa, *Veterinarska komora Srbije*, Beograd.
- Weber P., Steinhart H., Paschke A., 2009.** Competitive indirect ELISA for the determination of parvalbumins from various fish species in food grade fish gelatins and isinglass with PARV-19 anti-parvalbumin antibodies. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 57, 11328–11334.

## Quality of breaded fish products on the market

Janjić Jelena, Ivanović Jelena, Popović Milka, Dokmanović Marija, Bošković Marija, Glamočlija Nataša, Šarčević Danijela, Baltić Ž. Milan

*S u m m a r y: Breaded fish products and amniotic fluid are acceptable to consumers because of the rapid preparation methods and relatively low prices. These products are marketed frozen. The quality of these products on the market is very variable due to the different quantities of fish and different quantities and ratios of additives used in the preparation of the jacket weight. This is due to the fact that regulations on the quality of these types of products do not define the amount of basic ingredients (fish) or added ingredients. Producers place these products on the market based on product specifications, and consumers are informed about the quality of these products on the basis of the declaration. The aim of this study was to examine the quality parameters of breaded fish products, or squid on the basis of declared data.*

**Key words:** fish, breaded products, safety, quality.

Rad primljen: 17.01.2015.

Rad ispravljen: 30.06.2015.