

of the European Parliament and of the Council, derogating from Regulation (EC) No 852/2004 of the European Parliament and of the Council and amending Regulations (EC) No 853/2004 and (EC) No 854/2004

***COMMISSION REGULATION (EC) No 2076/2005 of 5 December 2005 laying down transitional arrangements for the implementation of Regulations (EC) No 853/2004, (EC) No 854/

2004 and (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council and amending Regulations (EC) No 853/2004 and (EC) No 854/2004

Prispjelo / Received: 31.03.2006.

Prihvaćeno / Accepted: 4.5.2006. ■

OCJENA SVJEŽINE MORSKE RIBE

Kozačinski¹, L., I. Filipović¹, Ž. Cvrtila¹, M. Hadžiosmanović¹, N. Zdolec¹

SAŽETAK

Riba je, iako biološki veoma vrijedna namirnica, lako pokvarljiva i podložna mnogim onečišćenjima. Različiti kemijski, biokemijski i mikrobiološki procesi neposredno nakon ulova uvjetuju promjene koje dovode u pitanje njezinu svježinu, održivost i kakvoću, a time i zdravstvenu ispravnost. Tijekom rukovanja ribom od ulova do prerade ubrzan je rast mikroorganizama što se očituje gubitkom svojstava svježe ribe. Kakvoća ribe je, prije svega, gospodarska kategorija propisana temeljem vrste, pecature (kategorizacija), senzornih svojstava, te načina obrade (evisceracija i dr.).

Ključne riječi: svježina, morska riba

UVOD

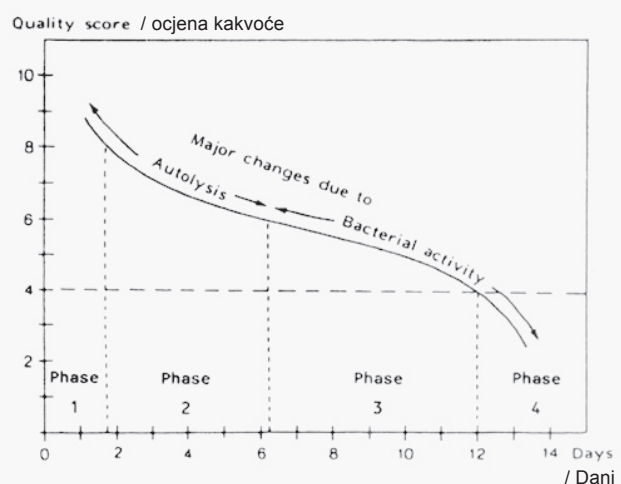
Riba se stavlja u promet prema porijeklu, vrsti i pecaturi. Pecatura morske ribe označava broj riba u 1 kg ili masu ribe izraženu u kg. Prema vrsti, morska riba se stavlja na tržište kao sitna plava riba, krupna plava riba, bijela riba, landovina i miješana morska riba. Prema odredbama Pravilnika o kvaliteti riba, rakova, školjkaša, morskih ježeva, žaba, kornjača, puževa i njihovih proizvoda morskom ribom se smatraju i glavonošci (NN broj 52/91). Miješanom morskom ribom smatra se mješavina sitne plave ribe, bijele ribe, landovine, glavonožaca i sitnih rakova koji u pogledu pecature ne udovoljavaju uvjetima propisanim spomenutim pravilnikom.

KAKVOĆA MORSKE RIBE

Za kakvoću ribe posebno su značajni svježina i održivost (trajnost) ribe u pohrani i prometu. Šoša (1989) navodi kako se razgradnja ribe može se podijeliti u 4 faze. U 1. fazi riba je svježija, slatkastog, ugodnog okusa, ponekad blago metalnog. U nekih vrsta riba (bakalar, iverak) slatkasti okus je najizrazitiji 2-3 dana nakon ulova. U sljedećoj fazi gubi se karakteristični miris i okus ribe, pa je meso neutralnog mirisa i okusa, bez većih odstupanja. Tekstura

▼ **Slika 1.** Promjena kakvoće bakalara pohranjenog (0°C) na ledu (Huss, 1976; cit. Huss, 1995)

▼ **Figure 1.** Changes in the eating quality of iced (0°C) cod (Huss, 1976; cit. Huss, 1995)



¹ Dr.sc. Lidija Kozačinski, izvanredna profesorica; Ivana Filipović, dr.vet.med.; Dr.sc. Željka Cvrtila, viša asistentica; Dr.sc. Mirza Hadžiosmanović, redoviti profesor; Nevijo Zdolec, dr.vet.med., Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odjel za veterinarsko javno zdravstvo i sigurnost hrane, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica, Heinzelova 55, Zagreb. E-mail: klidija@vef.hr

▼ **Tablica 1.** Autolitičke promjene u ohlađenoj ribi (Huss, 1995)

▼ **Table 1.** Autolytic changes in chilled fish (Huss, 1995)

Enzim / Enzyme	Supstrat / Substrate	Promjene / Changes	Prevenција / Prevention
Glikolitički enzimi / Glycolytic enzymes	Glikogen / Glycogen	Proizvodnja mliječne kiseline, pH mišića pada, gubitak sposobnosti vezanja vode u mišićima Visoka temperatura ukočenosti - ruptura muskulature / Production of lactic acid, pH of tissue drops, loss of water-holding capacity in muscle High temperature rigor may result in gaping	Riba treba u vrijeme mrtvačke ukočenosti biti na temperaturi što bližoj 0°C Izbjegavati stres prije nastanka mrtvačke ukočenosti / Fish should be allowed to pass through rigor at temperatures as close to 0°C as practically possible Pre-rigor stress must be avoided
Autolitički enzimi (razgradnja nukleotida)/ Autolytic enzymes, involved in nucleotide breakdown	ATP ADP AMP IMP	Gubitak mirisa i okusa svježeg ribe, postupno nastajanje gorčine s HX (kasniji stadiji) / Loss of fresh fish flavour, gradual production of bitterness with Hx (later stages)	Riba treba u vrijeme mrtvačke ukočenosti biti na temperaturi što bližoj 0°C Grubo rukovanje i gnječenje ribe ubrzava promjene / Fish should be allowed to pass through rigor at temperatures as close to 0°C as practically possible Rough handling or crushing accelerates breakdown
Katepsin / Cathepsin	Proteini, peptidi / Proteins, Peptides	Omekšavanje tkiva – otežava preradu ribe / Softening of tissue-making processing difficult or impossible	Grubo rukovanje tijekom pohrane i prometa ribe / Rough handling during storage and discharge
Kimotripsin, tripsin, karboksipeptidaze / Chymotrypsin, trypsin, carboxypeptidase	Proteini, peptidi / Proteins, Peptides	Autoliza organa trbušne šupljine / Autolysis of visceral cavity in pelagics (belly-bursting)	Problem se povećava pri smrzavanju i odmrzavanju ili dugotrajnoj pohrani / Problem increased with freezing/thawing or long-term chill storage
Calpain / Kalpain	Proteini / Proteins	Omekšavanje (rakovi) / Softening (crustaceans)	Nedostatak kalcija u prevenciji / Removal of calcium thus preventing activation
Kolagenaze / Collagenases	Vezivno tkivo / Connective tissue	“pucanje” fileta, omekšavanje / “Gaping” of fillets, softening	Razgradnja vezivnog tkiva povezana je s vremenom i temperaturom pohrane / Connective tissue degradation related to time and temperature of chilled storage
TMAO demetilaza TMAO demethylase	TMAO	Formaldehid – uzrokuje žilavost, tvrdoću smrznute ribe / Formaldehyde-induced toughening of frozen gadoid fish	Pohrana ribe na temperaturi od ≤30°C Ozljede ribe i smrzavanje/odmrzavanje ubrzava stvaranje FA – žilavo mišićje kao posljedica / Storage at temperature ≤30°C, Physical abuse and freezing/thawing accelerate formaldehyde-induced toughening

▼ **Tablica 2.** Ocjena senzorskih svojstava sitne plave ribe (Živković i Hadžiosmanović, 1989)▼ **Table 2.** Sensorial evaluation of pelagic fish (Živković and Hadžiosmanović, 1989)

Pokazatelj/ Parameter	Besprijekorna riba / Fresh fish	Odstajala (pala) riba / Stale fish	Riba ugrožena od kvarenja / Fish endangered of deterioration	Pokvarena riba / Spoilt fish
Miris / Smell	na svježju ribu / like fresh fish	malo oštar / slightly sharp peppery	oštar do neugodan / sharp, unpleasant	neugodan na trulež / unpleasant like rotten
Oči / Eyes	bistre i pune / clear and convex	magličaste i ponešto uleknute / cloudy and slightly concave	magličaste i mutne / cloudy and opaque	mutne i potpuno uleknute / opaque and completely sunken
Škrge / Gills	vlažne, jasne i crvene / moist, clear and red	bljeđe i sluzave / less red and mucous	sluzave s krvavim mrljama / mucous with bloodspots	sivkastosmeđe i ljepljivo sluzave / grayish-brown and sticky mucous
Koža / Skin	neoštećena, napeta i metalnog sjaja, pri hvatanju riba izmiče pod prstima / intact, tense and metallic glow	neoštećena, poneke ljuske otpadaju, slabijeg sjaja / intact, some scales falling of, less glow (slight loss of bloom)	oštećena, ljuske otpadaju, bez sjaja, sluzave, ljepljive / damaged, scales falling of, dull, mucous, sticky	raspada se, ljuske otpale, gusta i ljepljiva sluz / decomposition, scales falled of, mucus dense and sticky
Meso / Meat	čvrstoelastično, udubina pod prstima odmah nestaje / firm- elastic	konzistencija popustila, udubina pod prstima još nestaje / tension relaxed, marks disappear	mlohavo, udubina pod prstima obično ne nestaje, boja ružičasta /lymphatically, marks remain, pink colour	izrazito mekano i gnjecavo, boja smeđa / extremely soft and soggy, brown colour
Anus	stisnut / contracted	zatvoren /closed	otvoren, pod pritiskom izlazi tekućina / opened, under pressure liquid coming out	otvoren i ispupčen, zelenkastosmeđe boje / opened, convex, greenbrownish colour

je još uvijek zadržana. U 3. fazi uočavaju se znakovi kvarenja popraćeni neugodnim mirisom uslijed produkata nastalih razgradnjom mesa ribe. Intenzitet mirisa ovisi o vrsti ribe i tipu razgradnje (aerobna, anaerobna). Neugodan miris ribe može potjecati od hlapljivih spojeva poput trimetilamina (TMA) nastalog bakterijskom razgradnjom trimetilaminoksida (TMAO). TMA mesu daje veoma karakterističan "riblji" miris. U počecima ove faze razgradnje miris i okus mogu biti blago kiselkasti, nalik na miris zelja,

amonijaka ili se razvijaju neugodni mirisi na užeglo i pokvarenu ribu. U 4. posljednjoj fazi razgradnje riba se može okarakterizirati kao pokvarena (Šoša, 1989; Huss, 1995).

Autolitičke promjene u ribljem mesu mogu biti izazvane bakterijskom i enzimatskom razgradnjom. U nekih vrsta riba (bakalar, tuna) enzimatski procesi utječu na svježinu ribe ali ne utječu na njezinu mikrobiološku kakvoću. U nekih vrsta riba (haringa) enzimatske promjene nastaju prve i stoga utječu

na kvarenje ohlađene ribe. U drugih autoliza dovodi do različitog stupnja gubitka kakvoće uz mikrobiološke promjene (Šoša, 1989; Huss, 1995). Autolitičke promjene nastaju djelovanjem proteolitičkih enzima (Tablica 1.). Mnoge su proteaze izolirane iz ribljeg mesa povezane s omekšavanjem tkiva, prije svega katepsin, kalpain i kolagenaza (Yamashita i Konogaya, 1990; Toyohara i sur., 1993.; Muramoto i sur., 1989; Bremner i Hallett, 1985).

OCJENA KAKVOĆE MORSKE RIBE

Uobičajena, senzorna ocjena kakvoće ribe obuhvaća procjenu mirisa, izgleda očiju, škrge, kože, sluzi, potrbušnice i analnog otvora te konzistencije i boje mesa ribe (Tablica 2.). U senzornoj procjeni ribe probom kuhanja mogu se upotrijebiti brojni sustavi. Prema jednom od njih (Huss, 1976) kakvoća se ocjenjuje skalom od 0-10, gdje 10 znači apsolutno svježiju ribu, 8 ribu dobre kakvoće a 6 ribu neutralnog okusa. Ocjena 4 je granična a niže ocjene označuju pokvarenu ribu. Na taj se način može grafički prikazati svježina ribe, a graf najčešće ima S-oblik i upućuje na brzu razgradnju ribe tijekom 1. faze, sporiju u 2. i 3. fazi i na koncu u 4. fazi kada je riba pokvarena (Slika 1.).

Osim uobičajene senzorne ocjene svježine u praksi sve je značajnijim postupak indeksa kakvoće ribe (en. QIM, Quality Indeks Method). QIM test je deskriptivna metoda ocjene svježije ribe koju je detaljno opisao i osmislio Tasmanian Food Research centar (Bremner i sur., 1985). QIM uključuje neke jedinstvene senzorne pokazatelje svježine ribe i njihove procjene po bod-sustavu od 0-3 poena gdje je poenom 0 ocijenjena najsvežija riba,

▼ **Tablica 3.** Shema ocjene kakvoće ribe -određivanje rezultata nedostataka indeksa kakvoće – “Quality index demerite score” (Larsen i sur., 1992)

▼ **Table 3.** “Quality index demerite score” (Larsen i sur., 1992)

Parametar kakvoće / Quality parametar	Pokazatelji / Character	Rezultat / Score
Izgled / General appearance	Koža / Skin	0 svjetla, sjajna/ 0 bright,shining 1 svjetla / 1 bright 2 bez sjaja / 2 dull
	Krvave mrlje na škragama / Bloodspot on gill cover	0 bez mrlja / 0 none 1 male, 10-30% / 1 small, 10-30 % 2 velike, 30-50% / 2 big, 30-50% 3 veoma velike, 50-100% / 3 very big, 50-100%
	Ukočenost/ Stiffness	0 ukočena, rigor mortis / 0 stiff 1 elastična / 1 elastic 2 tvrda / 2 firm 3 mekana / 3 soft
	Trbušni dio / Belly	0 tvrd / 0 firm 1 mekan / 1 soft 2 napuhan / 2 belly burst
	Miris / Smell	0 svjež, na morsku vodu/metalan / 0 fresh,seaweed/metallic 1 neutralan / 1 neutral 2 ustajao/kiseli / 2 musty/ sour 3 pokvareno meso/užegli / 3 stale meat/ rancid
Oči / Eyes	Bistrina / Clarity	0 bistre / 0 clear 1 mutne / 1 cloudy
	Oblik / Shape	0 normalan / 0 normal 1 ravan / 1 plain 2 uleknut / 2 sunken
Škrge / Gills	Boja / Color	0 karakteristična, crvena / 0 characteristic, red 1 blijede, bezbojne/1 faded, discoloured
	Miris / Smell	0 svjež, na morsku vodu/metalan / 0 fresh,seaweed/metallic 1 neutralan / 1 neutral 2 slatkast/lagano užegao / 2 sweaty/ slightly rancid 3 kiselkast, smrdljiv/užegao / 3 sour stink/stale, rancid
Broj bodova / Sum of scores		(min 0 – max 20)

▼ **Tablica 4.** Ocjena svježine ribe Council Regulation (EEC) No. 103/76 OJ No. L20 (28 January 1976) (EEC, 1976)

▼ **Table 4.** Freshness ratings: Council Regulation (EEC) No. 103/76 OJ No. L20 (28 January 1976) (EEC, 1976)

Pokazatelji / Part of fish inspected	Ocjena / Mark			
	3	2	1	0
Izgled / Appearance				
Koža / Skin	svijetla, preljeva se u duginim bojama, bez diskoloracija, vodenasta, prozirna sluz /bright, iridescent pigmentation, no discoloration, aqueous, transparent, mucus	svjetla pigmentacija ali ne sjajna, neznatno sluzava/ pigmentation bright but not lustrous, slightly mucous	pigmentacija blijedi, bez sjaja, mliječna sluz / pigmentation in the process of becoming discoloured and dull, milky mucus	bez sjaja, mutna sluz / dull pigmentation, opaque mucus
Oči / Eyes	Konveksne (izbočene), rožnica prozirna, crna blistava zjenica / convex (bulging), transparent cornea, black, bright pupil	Konveksne i malo uleknute, lagano magličasta rožnica, crna zjenica bez sjaja / convex and slightly sunken, slightly opalescent cornea, black, dull pupil	Ravne, zamučena rožnica, mutna zjenicav / flate opalescent cornea, opaque pupil	konkavne u sredini, kornea mliječne boje, zjenica siva / concave in the centre, milky cornea, grey pupil
Škrge / Gills	Svijetle boje bez sluzi/ bright colour, no mucus	Boja se lagano gubi, primjećuje se malo prozirne sluz/ less coloured, slight traces of clear mucus	obezbojene, mutna sluz / becoming discoloured, opaque mucus	žućkaste, sluz mliječne boje / Yellowish, milky mucus
Meso (trbušno mišićje) / Flesh (cut from abdomen)	Plavaksto, svijetlo, prozirno, glatko, sjajno, boja se ne mijenja / bluish, translucent, smooth, shining, no change in original colour	Baršuansto, voštano, bez sjaja, boja se počinje mijenjati / velvety, waxy, dull, colour slightly changed	lagano mutno / slightly opaque	mutno / opaque
Boja uz kralježnicu / Colour (along vertebral column)	bezbojna / uncoloured	svjetlo ružičasta / slightly pink	ružičasta / pink	crvena / red
Organi / Organs	bubrezi i ostaci drugih organa su svijetlo crveni, krv u aorti svijetlo crvena / kidneys and residues of other organs should be bright red, as well as the blood inside the aorta	bubrezi i ostaci drugih organa su crveni, bez sjaja, krv postaje obezbojena / kidneys and residues of other organs should be dull red; blood becoming discoloured	bubrezi i ostaci drugih organa su blijedo crveni / kidneys and residues of other organs and blood should be pale red	bubrezi i ostaci drugih organa su smečkasti / kidneys and residues of other organs should be brownish in colour

▼ **Tablica 4.** Nastavak▼ **Table 4.** Continuation

Kondicija /Condition				
Meso / Flesh	čvrsto i elastično, glatke površine / firm and elastic, smooth surface	manje elastično / less elastic	slabo mekano, manje elastično, voštano (baršunasto) i površine bez sjaja / slightly soft (flaccid), less elastic, waxy (velvety), and dull surface	mekano, lagano se ljuskasto odvaja od kože, površina malo naborana, rastresito / soft (flaccid), scales easily detached from skin, surface rather wrinkled, inclining to mealy
Kralježnica / Vertebral column	ukočena / breaks instead of coming away	prianja / sticks	slabo prianja / sticks slightly	popustila ukočenost / does not stick
Peritoneum / Peritoneum	prianja uz meso / sticks completely to flesh	prianja / sticks	slabo prianja / sticks slightly	ne prianja / does not stick
Miris / Smell				
Škrge, koža, trbušna šupljina / Gills, skin abdominal cavity	na morsko raslinje / seaweed	ne miriše na morsko raslinje, strani miris nije prisutan / no smell of seaweed or any bad smell	blago kiseli / slightly sour	Kiseli /sour

a s porastom indeksa opada kvaliteta (Tablica 3.). U spomenutom sustavu nema pretjeranog naglaska na pojedinačnim svojstvima, pa uzorak ne može biti odbijen na osnovi pojedinačnih mjerila. Male razlike u ocjeni bilo kojeg svojstva ribe ne utječu značajnije na zbirnu ocjenu svježine ribe. Opis pojedinih mjerila kakvoće je precizan, objektivan i nezavisan (Jonsdottir, 1992).

Karakteristične senzorne promjene u ribi post mortem značajno variraju ovisno o vrsti ribe i načinu pohrane. U uputstvu EEC predložene su opće ocjene kakvoće ribe. Predložene su ocjene od 0-3, gdje ocjena 3 označava najbolju kakvoću ribe (Tablica 4.).

ZAKLJUČAK

Nasuprot uobičajenim mišljenjima o ribi kao „zdravoj“ hrani u literaturi je obilje podataka o tome da je morska riba podložna različitim onečišćenjima. To je, prije svega, posljedica poremećene ekologije mora. Posebnu pozornost s gledišta povećanja sigurnosti ribe treba posvetiti zakonskim regulativama i djelo-

tvornom radu veterinarskih inspektorskih službi. To se prije svega odnosi na činjenicu da neposredno nakon ulova kod zdrave ribe nastupaju promjene koje dovode u pitanje njezinu svježinu, održivost i kakvoću, a time i zdravstvenu ispravnost.

SUMMARY

FRESHNESS RATINGS OF SEA FISH

Fish is, although valuable foodstuff very perishable and subject of numerous spoilage. Various chemical, biochemical and microbiological processes immediately after the fishing are leading to the changes in freshness, shelf-life and quality of fish. During the handling from fishing to the processing there is an acceleration of the microorganisms grow, which is manifesting with loosing of characteristics of fresh fish. Fish quality is management category listed by virtue of species, categorization, sensorial properties and processing method.

Key words: freshness, sea fish

LITERATURA

Bremner, H.A., I.C. Hallett (1985): Muscle fiber-connective tissue junctions in the blue grenadier (*Macrurus novaezelandiae*).

A scanning electron microscope study J. Food Sci. 50, 975-980.

Huss, Hall (1976): Konsumfisk - biologij, tehnologij, kvalitet og holdbarhed. Dansk Get. Tidsskr., 59, 165-175. Cit. Huss, 1995.

Huss, H.H., L. Asenjo (1976): 1. Storage life of gutted and unsoiled white fish. In: Annu. Rep. Technological Laboratory, Danish Ministry of Fisheries, Technical University, Lullaby, Denmark.

Huss, H.H. (1995): Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries technical paper – 348. Rome

Jonsdottir, S. (1992): Quality index method and TQM system. In: R. Olafsson and A.H. Ingthorsson (eds.) Quality Issues in the Fish Industry. The Research Liaison Office, University of Iceland.

Larsen E.P., J. Heldbo, C.M. Jespersen, J. Nielsen (1992): Development of a standard for quality assessment on fish for human consumption. In: H.H. Huss, M. Jacobsen and J. Liston (eds.) Quality Assurance in the Fish Industry. Proceedings of an International Conference, Copenhagen, Denmark, August 1991. Elsevier, Amsterdam, 351-358.

Muramoto, M., Y. Yamamoto, N. Seki (1989): Comparison of calpain of various fish myosins in relation to their thermal stabilities. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 55, 917-923.

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

Toyohara, H., M. Kinoshita, M. Ando, M. Yamashita, S. Konogaya, M. Sakaguchi (1993): Elevated activity of cathepsin L-like protease in the jellied meat of Japanese flounder. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 59, 1909-1914.

Živković, J., M. Hadžiosmanović (1989): Higijena i tehnologija namirnica animalnog podrijetla. U: Veterinarski priručnik. Četvrto, obnovljeno izdanje. Uredili: Vjekoslav Srebočan i Hrvoje Gomerčić. Jugoslavenska medicinska naklada. Str. 857-1001.

Yamashita, M., S. Konogaya (1990): Participation of cathepsin L into extensive softening of the muscle of chum salmon caught during spawning migration. Nippon Suisan Gakkaishi 56, 1271-77.

*** Pravilnik o kvaliteti riba, rakova, školjkaša, morskih ježeva, žaba, kornjača, puževa i njihovih proizvoda (NN broj 52/91)

Prispjelo / Received: 25.1.2006.

Prihvaćeno / Accepted: 30.3.2006. ■

DOBROBIT ŽIVOTINJA U KLAONICAMA – PREGLED STRANE LEGISLATIVE

Matković¹, K., S. Matković²

SAŽETAK

U Hrvatskoj je u postupku izrada novog Zakona o dobrobiti životinja u kojem će detaljnije biti obrađena sva područja pa tako i problematika klanja životinja za ljudsku prehranu i postupaka koji prethode klanju. U radu su prikazani zakonski propisi EU i OIE o postupcima prihvata i smještaja životinja u klaonicama te o metodama obuzdavanja, omamljivanja i klanja životinja kroz prizmu njihove dobrobiti.

Ključne riječi: životinje za ljudsku prehranu, dobrobit, obuzdavanje, omamljivanje, klanje

UVOD

Vrijeme transporta u klaonicu kao i samo klanje najstresnije je razdoblje u životu farmskih životinja.

Stoga je nužno osigurati uvjete pri kojima će životinje namijenjene prehrani ljudi biti što humanije prevezene i zaklane bez da su osjetile patnju i bol. U Hrvatskoj je u izradi novi Zakon o dobrobiti životinja u kojem će se detaljnije obraditi i postupci vezani uz klanje životinja. U EU je na snazi Council Directive 93/119/EC o zaštiti životinja pri klanju i usmrćivanju. Također, o problematici humanog klanja životinja govore Shimshony i Chaundry (2005) koji opisuju zaključke donesene na skupu OIE (World Organisation for Animal Health – Animal Welfare Group) koji su uključeni u 14–sto izdanje OIE Terrestrial Animal Health Code (2005). U radu će biti prikazan pregled zakonskih preporuka EU i OIE o toj temi.

¹ Mr.sc. Kristina Matković, asistentica - znanstvena novakinja, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za animalnu higijenu, okoliš i etologiju, Heinzelova 55, Zagreb

² Srećko Matković, dr.vet.med. Zvonimira Rogoza 8/1, Zagreb