

# Nalaz bakterije *Listeria monocytogenes* u ribi i ribljim proizvodima

Rožman<sup>1</sup>, J., B. Njari<sup>2</sup>, L. Kozačinski<sup>2</sup>

Originalni znanstveni rad

## SAŽETAK

Listerioza je bolest koja se prenosi hranom a bakterija *Listeria monocytogenes* je jedan od najznačajnijih javnozdravstvenih problema i uvjet prometa hrane u svijetu. Prije svega povezana je s konzumacijom gotovih proizvoda. U ovom radu je pretražena svježa riba (brancin) i riblji proizvodi (dimljena i marinirana riba, orada i brancin) na nalaz bakterije *L. monocytogenes*. Također, pretraženi su uzorci brisova uzeti s radnih površina i ruku djelatnika u pogonima prerade morske ribe. Bakterija *L. monocytogenes* nije utvrđena u pretraživanim uzorcima svježe, dimljene i marinirane ribe. Međutim, u uzorcima marinirane i dimljene ribe utvrđena je *L. innocua*. Niti u uzorcima brisova nije utvrđena *L. monocytogenes* ali je *L. innocua* utvrđena na radnim površinama obrade, sortiranja i prerade ribe, odnosno na poziciji evisceracije, kontrole obrade ribe i na rukama radnika na operaciji filetiranja ribe.

**Ključne riječi:** *L. monocytogenes*, *L. innocua*, riba, riblji proizvodi, higijena pogona

## UVOD

U praksi je stalno prisutno pitanje sigurnosti hrane koje uključuje potencijalne javnozdravstvene probleme vezane uz oboljenja ljudi uzrokovanih konzumiranjem hrane onečišćene bakterijama. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije *Listeria monocytogenes* je pored bakterija roda *Salmonella* najznačajniji javnozdravstveni problem. Prema izvješću Europske agencije za hranu (European Food Safety Agency, EFSA) u 2013. godini države članice Europske unije prijavile su 1.763 slučaja listerioze, ukupno je umrla 191 osoba, samo u Francuskoj zabilježena su 64 smrtna ishoda (Anon., 2015). Bolest se može javiti u obliku epidemija ali i sporadično. Prije svega povezana je s konzumacijom gotovih proizvoda („ready to eat“; RTE) s produženom održivošću na temperaturi hladnjaka. Pojava bolesti vezana je najčešće uz mliječne i mesne proizvode, no jednako tako i uz ribu i blago konzervirane riblje proizvode (dimljena riba). Tako je u 2013. godini 17 država članica EU prijavilo nalaz *L. monocytogenes* u gotovim ribljim proizvodima. U ukupno 1.649

uzoraka različitih ribljih proizvoda *L. monocytogenes* je utvrđena u 1,6 % uzoraka. Jednako kao i prethodnih godina, *L. monocytogenes* je češće utvrđena u RTE ribi (uglavnom dimljena riba).

*L. monocytogenes* je mikroorganizam koji je rasprostranjen u okolišu. Može se naći u biljnom tkivu, tlu i vodi, u zaraženim životinjama, što je i glavni put prijenosa na ljude. Na ljude i životinje se prenosi najčešće konzumacijom kontaminirane hrane ili hrane za životinje. Raste u hladnim uvjetima, podnosi sušu i visoke koncentracije soli, preživljava i blage toplinske obrade (Helwich i sur., 2012). *L. monocytogenes* može biti prisutna u različitim prehrambenim proizvodima. Mikrobiološka neispravnost gotovog proizvoda često se povezuje uz kontaminaciju samog proizvoda ili nepravilnosti u procesu proizvodnje. U slučaju *L. monocytogenes*, u rizičnoj skupini se nalaze svježe, neprerađene namirnice kao što su mlijeko, meso, meki sirevi, ali i riba i riblji proizvodi uključujući zamrznutu ribu, hladno i toplo dimljenu ribu, mariniranu ribu, fermentiranu ribu i riblje salate (Kozačinski i sur., 2000; Dominguez i sur.,

<sup>1</sup> Jelena Rožman, studentica, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet

<sup>2</sup> dr. sc. Bela Njari, redoviti profesor, dr. sc. Lidija Kozačinski, redoviti profesor, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Heinzelova 55, Zagreb

Autor za korespondenciju: [klidija@vef.hr](mailto:klidija@vef.hr)

2001; González-Rodríguez i sur., 2002.; Gombas i sur., 2003; Popović i Đurđević-Milošević, 2008; Papadopoulos i sur., 2010.; Tocmo i sur., 2014; Kuzmanović i sur., 2011.).

Ribljí proizvodi mogu veoma lako biti onečišćeni (kontaminirani) bakterijom *L. monocytogenes* tijekom proizvodnje. Sirova riba može biti važan izvor onečišćenja opreme i uređaja što će rezultirati onečišćenjem proizvoda (Miettinen i Wirtanen, 2005.). Evisceracija i čišćenje ribe prije prodaje može uzrokovati širenje bakterije u proizvodnom pogonu što opet dovodi do križne kontaminacije ribe, opreme, zaposlenih i okoliša uopće (Papadopoulos i sur., 2010.).

Stoga će u ovome radu biti prikazani rezultati pretrage uzoraka svježe ribe (lubin) i ribljih proizvoda (dimljeni lubin i orada) na prisutnost bakterije *L. monocytogenes*. Kako je bakterija ubikvitarnog karaktera, razmotrit ćemo rezultate njezinog nalaza u pogonima prerade ribe te pokušati povezati nalaz bakterije u svježoj ribi i okolišu u odnosu na riblje proizvode. U radu ćemo prikazati i dio rezultata istraživanja u okviru projekta FP7 Selection and improving of fit - for - purpose Sampling Procedures for specific foods and risks – BASELINE Grant Agreement number 222738; 2009. – 2013. (voditelj tima Veterinarskog fakulteta prof. dr. sc. Lidija Kozačinski).

## MATERIJAL I METODE RADA

U ovom su radu na nalaz *L. monocytogenes* pretraženi uzorci ribe i ribljih proizvoda, ukupno 21 uzorak (devet uzoraka svježe ribe (brancin), šest uzoraka marinirane ribe (tri uzorka marinirane orade i tri uzorka mariniranog brancina) te šest uzoraka dimljene ribe (tri uzorka dimljene orade i tri uzorka dimljenog brancina). U istraživanju smo koristili i dio rezultata bakteriološke pretrage svježe ribe, brancina (n=39) dobivenih u okviru projekta BASELINE te rezultate ocjene mikrobiološke čistoće pogona za obradu ribe s obzirom na nalaz bakterije *L. monocytogenes* (n=40).

Uzorci ribe i ribljih proizvoda dostavljeni su u Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane nakon proizvodnje i u trenutku kada se distribuiraju na tržište. Uzorci su dostavljeni u ručnom hladnjaku bez oštećenja pakovina. Svježa riba (brancin) bila je mase oko 300 g, pakirana u modificiranoj atmosferi. Marinirani brancin i orada pakirani su u posudicama mase 100 g. U marinadi je riba filetirana. Dimljeni fileti brancina i orade također su pakirani u ambalaži od 100 g.

U okviru zadataka projekta BASELINE svježi brancin je dostavljen u kašetama u dva navrata. Uzorci su uzorkovani po izlovu i nakon primarne obrade (evisceracija) u pogonu prerade ribe a prije pakiranja za maloprodaju. U drugom su slučaju uzorci brancina uzorkovani iz

ribarnice. Također, pri uzorkovanju ribe u pogonu prerade uzeti su i uzorci brisova s radnih površina i ruku djelatnika. I riba i uzorci brisova pretraživani su samo na prisutnost bakterije *L. monocytogenes*.

Uzorci ribe i proizvoda pretraženi su na prisutnost *L. monocytogenes* u 25 g prema normi HRN EN ISO 11290-2:1999 (Mikrobiologija hrane i hrane za životinje - Horizontalna metoda za dokazivanje i određivanje broja stanica *Listeria monocytogenes* - 1. dio: Metoda dokazivanja (HRN EN ISO 11290-1:1999 + HRN EN ISO 11290-1:1999/A1:2008)). *L. monocytogenes* potvrđena je pomoću komercijalno dostupnog API Listeria testa prema uputi proizvođača (Biomerieux).

## REZULTATI I RASPRAVA

U pretraženim uzorcima riba i proizvoda (Tablica 1.) prikazani su rezultati bakteriološke pretrage ribe i proizvoda na *L. monocytogenes*. Niti u jednom pretraženom uzorku ribe ili ribljih proizvoda nije utvrđena bakterija *L. monocytogenes*. Međutim, u biokemijskoj identifikaciji utvrđena je bakterija *L. innocua* u svim pretraženim uzorcima ribljih proizvoda (n= 12).

**Tablica 1.** Rezultati pretrage ribe i ribljih proizvoda na prisutnost bakterije *L. monocytogenes*

Uzorak	n	<i>L. monocytogenes</i> /25 g	Napomena
Svježi brancin	9	neg.	-
Marinirana orada	3	neg.	<i>Listeria innocua</i> / 25 g = poz.
Marinirani brancin	3	neg.	<i>Listeria innocua</i> / 25 g = poz.
Dimljena orada	3	neg.	<i>Listeria innocua</i> / 25 g = poz.
Dimljeni brancin	3	neg.	<i>Listeria innocua</i> / 25 g = poz.

U Tablici 2. prikazani su rezultati mikrobiološke pretrage svježe ribe (brancin) iz uzgoja uzorkovane u otpremnim centrima i u maloprodaji. Bakterija *L. monocytogenes* nije utvrđena niti u jednom pretraženom uzorku.

**Tablica 2.** Rezultati pretrage svježe ribe (brancin) na prisutnost bakterije *L. monocytogenes*

Uzorkovanje		<i>L. monocytogenes</i> /25 g
Pogon prerade ribe	Maloprodaja	
8	31	neg.

U uzorcima brisova s radnih površina (Tablica 3.) i ruku djelatnika *L. monocytogenes* nije utvrđena. Međutim, u oba uzrokovanja u tri slučaja na radnim površinama obrade, sortiranja i prerade ribe, odnosno kod drugog uzorkovanja na poziciji evisceracije, kontrole obrade ribe i na rukama radnika na operaciji filetiranja brancina utvrđena je *L. innocua*.

**Tablica 3.** Rezultati mikrobiološke pretrage radnih površina i ruku djelatnika u pogonima za obradu ribe

Mjesto uzorkovanja	1. uzorkovanje			2. uzorkovanje		
	n	Lm	Li	n	Lm	Li
Radna površina – evisceracija	2	neg.	neg.	2	neg.	poz.
Radna površina – obrada ribe	2	neg.	poz.	2	neg.	neg.
Radna površina – sortiranje ribe	2	neg.	poz.	2	neg.	neg.
Radna površina – filetiranje ribe	2	neg.	poz.	2	neg.	neg.
Radna površina – soljenje ribe	2	neg.	neg.	2	neg.	neg.
Radna površina – kontrola obrade ribe	2	neg.	neg.	2	neg.	poz.
Ruke radnika - evisceracija	2	neg.	neg.	2	neg.	neg.
Ruke radnika - filetiranje	2	neg.	neg.	2	neg.	poz.
Ruke radnika - sortiranje	2	neg.	neg.	2	neg.	neg.
Ruke radnika - kontrola	2	neg.	neg.	2	neg.	neg.
<b>Ukupno</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Lm = *Listeria monocytogenes*; Li = *Listeria innocua*

Rezultati istraživanja prikazani u Tablicama 1. i 2. pokazuju da u pretraženim uzorcima svježe ribe uzorokovane u pogonima prerade ribe, prije otpreme na tržište, a jednako tako u uzorcima ribe koja je potjecala iz ribarnica, te u uzorcima dimljene i marinirane ribe bakterija *L. monocytogenes* nije utvrđena. Iako su drugi autori nalazili bakteriju *L. monocytogenes* u svježoj ribi ili u ribljim proizvodima – dimljenoj i mariniranoj ribi (Jeyasekaran i sur., 1996.; Dominguez i sur., 2001.; González-Rodríguez i sur., 2002.; Papadopoulos i sur., 2010.; Dimitrijević i sur., 2011.; Tocmo i sur., 2014.; Lakićević i sur., 2015.) u našem je istraživanju njezin nalaz bio negativan. Međutim, u uzorcima marinirane i dimljene ribe (Tablica 1.) utvrđena je *L. innocua*. Ovakav nalaz nalazi uporište u istraživanjima drugih autora koji su u ribljim proizvodima utvrdili bakteriju *L. innocua* (Jeyasekaran i sur., 1996.; Dominguez i sur., 2001.). Također, bakterija se veoma često utvrđuje zajedno s *L. monocytogenes*, a utvrđeni su atipični hemolitični sojevi veoma nalik na nju (Petran i Swanson, 1993; Johnson i sur., 2004.; Moreno i sur., 2012.). Nalazi bakterije *L. innocua* u našem istraživanju nalaze uporište i u istraživanju Kuzmanović i sur. (2011.) koji su utvrdili *L. innocua* u 8,51% pretraženih uzoraka ribe. Rezultati našeg istraživanja (Tablica 1.) govore u prilog činjenici da u pogonu prerade ribe dolazi do naknadne kontaminacije koja je prema Papadopoulosu i sur. (2010.) posljedica obrade ribe (evisceracija, uklanjanje škrge, čišćenje ljuste, filetiranje). Svakako ovakvi nalazi ukazuju na potreban oprez jer bakterija *L. innocua* u proizvodne pogone dopijeva na sličan način kao *L. monocytogenes*. Ubikvitarna je bakterija i može preživjeti ekstremne uvjete poput visoke pH vrijednosti, visoke i niske temperature, visoke koncentracije soli (Moreno i sur., 2012.). Veoma je bliska bakteriji *L. monocytogenes*, ali se ne smatra patogenom bakterijskom vrstom.

Zasigurno bi trebalo istražiti izvor bakterije i način na koji ulazi u pogone prerade ribe. Ukoliko uzmemo u obzir istraživanja Vitta i sur. (2008) i Sabanadesana i sur. (2000) o utjecaju dima odnosno odabira pripravaka tekućeg dima te vremena dimljenja, vjerujemo da bi također trebalo obratiti pozornost i na parametre obrade fileta ribe dimom.

U uzorcima brisova s radnih površina i ruku djelatnika (n=40) *L. monocytogenes* nije utvrđena (Tablica 3). Međutim utvrđena je *L. innocua* u oba uzorkovanja u tri slučaja na radnim površinama obrade, sortiranja i prerade ribe, odnosno na poziciji evisceracije, kontrole obrade ribe i na rukama radnika na operaciji filetiranja brancina (15 % pretraženih brisova). Nalaz bakterije *L. innocua* na radnim površinama u pogonima prerade ribe (Tablica 3.) možemo sagledati u okvirima tvrdnje Papadopoulosa i sur. (2010.), te pretpostaviti da je onečišćenje marinirane i dimljene ribe s *L. innocua* posljedica nalaza bakterija u okolišu. Jørgensen i sur. (1998) su u svom istraživanju utvrdili da su u pogonu prerade dimljene ribe svi pretraženi uzorci bili pozitivni na *L. monocytogenes*. Činjenica da u našem istraživanju *L. monocytogenes* nije utvrđena u ribi ili proizvodima, ne znači da naknadna kontaminacija nije moguća u bilo kojoj daljnjoj proizvodnoj fazi obrade, soljenja, filetiranja ili dimljenja ribe. Tako i Miettinen i Wirtanen (2005) navode da sirova riba može biti važan izvor onečišćenja opreme i uređaja što će rezultirati kontaminacijom proizvoda. Također, Lakićević i sur. (2015) su utvrdili da je 2,3% uzoraka brisova iz proizvodnih pogona sadržavalo *L. monocytogenes*. Za razliku od našeg istraživanja, Dimitrijević i sur. (2011) su u pogonima prerade ribe na radnim površinama i rukama djelatnika utvrdili *L. monocytogenes* u 7 od ukupno pretraženih 99 brisova (7,0 %). Autori su u drugom proizvodnom pogonu utvrdili *L. monocytogenes* u 3 od ukupno 66 uzoraka brisova (4,5%).

Svakako da nalaz bilo koje bakterijske vrste, a posebice *L. monocytogenes*, jednako kao i nalaz *L. innocua* (Tablica 3.) na radnim površinama filetiranja, sortiranja, obrade ribe, kontrole obrade fileta ili na rukama djelatnika ukazuje na potrebu praćenja i kontrole higijene pogona. Naime, prema odredbama Pravilnika o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće objekta pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09) obavlja se procjena mikrobiološke čistoće objekta za proizvodnju hrane. Broj uzoraka ovisi o vrsti i namjeni objekta, a mikrobiološka se čistoća procjenjuje na osnovi rezultata bakteriološke pretrage s obzirom na broj aerobnih mezofilnih bakterija i enterobakterija. Rezultati našeg istraživanja pokazuju da bi svakako trebalo u skladu s preporukama smanjivanja nalaza listerija u proizvodnim pogonima (Gram, 2004) pojačati čišćenje, pranje i

dezinfekciju te uvesti bakteriološku pretragu ne samo gotovih proizvoda već i brisova u okvirima samokontrole. Kao ubikvitarna bakterija listerija može preživjeti u različitim okolišnim uvjetima, te se može skrivati u salamuri, strojevima za narezivanje, površinama za fileiranje ribe, radnim površinama, na podovima. Stoga naglašavamo napomene autora koji ističu da se programi dobre proizvodne i higijenske prakse moraju zasnivati na poduzimanju specifičnih uzorkovanja iz okoliša i dokaza bakterija u pogonima kako bi se eliminirala iz proizvodnih pogona i površina koje dolaze u kontakt s hranom (Rorvik i sur., 1995; Autio i sur., 1999.; Bagge Ravn i sur., 2003; Dimitrijević i sur., 2011).

## ZAKLJUČAK

Rezultati bakteriološke pretrage pokazali su da uzorci svježe ribe (brancin), dimljene (orada i brancin) i marinirane ribe (orada i brancin) nisu sadržavali bakteriju *L. monocytogenes*. Prema odredbama propisa o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Uredba 2073/2005) pretraženi se uzorci ribe i ribljih proizvoda mogu smatrati zadovoljavajućima i mikrobiološki ispravnima. Međutim, u uzorcima ribljih proizvoda utvrđena je *L. innocua*. Potom, u uzorcima brisova iz pogona prerade ribe također je utvrđena *L. innocua* u šest uzoraka brisova. Rezultati mikrobiološke pretrage brisova iz pogona prerade ribe ukazuju da je narušena higijena pogona i dobra higijenska praksa. Preporukama koje idu u prilog nalazu manjeg broja listerija u svakom slučaju ide pojačano čišćenje, pranje i dezinfekcija pogona te preporuka obavljanja bakteriološke pretrage ne samo gotovih proizvoda već i brisova u postupcima samokontrole.

**Zahvala:** U radu je korišten dio rezultata istraživanja u okviru projekta FP7 Selection and improving of fit - for - purpose Sampling Procedures for specific foods and risks – BASELINE Grant Agreement number 222738; 2009. – 2013.

## LITERATURA

- Anonimno (2015):** Scientific report of EFSA and ECDC. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2013. EFSA Journal 13(1):3991
- Autio T., S. Hielm, M. Miettinen, A.-M Sjöberg, K. Aarnisalo, J. Björkroth, T. Mattila-Sandholm, H. Korkeala (1999):** Sources of *Listeria monocytogenes* contamination in a cold-smoked rainbow trout processing plant detected by pulsed-field gel electrophoresis typing. Appl. Environ. Microbiol. 65, 150–155
- Bagge-Ravn D., K. Gardshodn, L. Gram, B. Fønnesbech Vogel (2003):** Comparison of fog and foam sanitizing procedures in a salmon smokehouse with respect to the general hygienic level and survival of *Listeria monocytogenes*. J. Food Prot. 66, 592–598
- Dimitrijević, M., R. C. Anderson, N. Karabasil, N. Pavličević, S. Jovanović, J. Nadaljević, V. Teodorović, M. Marković, S. Dojčinović (2011):** environmental prevalence and persistence of *Listeria monocytogenes* in cold-smoke trout processing plants. Acta Veterinaria (Beograd) 61,4, 429-442.
- Dominguez, C., I. Gomez, J. Zumalacargui (2001):** Prevalence and Contamination Levels of *Listeria monocytogenes* in Smoked Fish and Pâté Sold in Spain. J. Food Protection 12, 2075-2077(3)
- Gombas, D.E., Y. Chen, R.S. Clavero, V.N. Scott (2003):** Survey of *Listeria monocytogenes* in Ready-to-Eat Foods. J. Food Prot. 66, 570–577
- González-Rodríguez M.N., J.J. Sanz, J. A. Santos, A. Otero. M.L. García-López (2002):** Foodborne pathogenic bacteria in prepackaged fresh retail portions of farmed rainbow trout and salmon stored at 3°C. Int J Food Microbiol 76:135–141
- Gram, L. H.H. Huss (2000):** Fresh and processed fish and shellfish. In the Microbiological Safety and Quality of Food. B. M. Lund, A. C. Baird – Parker and G. W. Gould, editors. Chapman and Hall, London, U. K., pp 472-506.
- Jeyasekaran, G., I. Karunasagar, I. Karunasagar (1996):** Incidence of *Listeria* spp. in tropical fish. Int. J. Food Microbiol. 31, 1–3, 333–340
- Johnson, J., K. Jinneman, G. Stelma, B.G. Smith, D. Lye, J. Messer, J. Ulaszek, L. Evsen, S. Gendel, R.W. Bennet, B. Swaminathan, J. Pruckler, A. Steigerwalt, S. Kathariou, S. Yildirim, D. Volokhov, A. Rasooly, V. Chizhikov, M. Wiedmann, E. Fortes. R.E. Duvall, A.D. Hitchins (2004):** Natural atypical *Listeria innocua* strains with *Listeria monocytogenes* pathogenicity island 1 genes. Appl Env Microbiol 70, 4256–4266.
- Jørgensen L.V. H.H. Huss (1998):** Prevalence and growth of *Listeria monocytogenes* in naturally contaminated seafood. Int. J. Food Microbiol. 42, 127–131
- Kožanski Lidija, M. Hadžiosmanović, B. Mioković, B. Njari, Darinka Pranjić i Željka Cvrtila (2000):** The meaning of *Listeria monocytogenes* in veterinary-sanitary inspection. Vet. arhiv, 70 (suppl.), S7-S13.
- Kuzmanović, J., R. Ašanin, M. Baltić, D. Mišić. M. Dimitrijević, M. Stojanović, N. Ašanin I. Kovačević (2011):** Prisustvo listerija vrsta u uzorcima riba, proizvoda od ribe i morskih plodova. Acta veterinaria 61, 2-3, 193-203, doi:10.2298/AVB1103193K
- Lakicević, B., T. Baltić, V. Janković, B. Velebita, M. Dimitrijević, N. Parunovic, D. Miličević (2015):** Occurrence of *Listeria monocytogenes* in a Serbian salmon and seafood processing line during 2013. Procedia Food Science 5, 156 – 159
- Miettinen H., G. Wirtanen (2005):** Prevalence and location of *Listeria monocytogenes* in farmed rainbow trout. Int J Food Microbiol 104, 135–143
- Moreno, L. Z., R. Paixao, D.D. Gobbi, D. C. Raimundo, T.P. Ferreira, E. Hofer, M.H. Matte, A.M. Moreno (2012):** Characterization of atypical *Listeria innocua* isolated from swine slaughterhouses and meat markets. Res Microbiol 163, 268–271.
- Papadopoulos T., A. Abraham, D. Sergelidis, I. Kirkoudis, K. Bitchava (2010):** Prevalence of *Listeria* spp. in freshwater fish (*Oncorhynchus mykiss* and *Carassius gibelio*) and the environment of fish markets in Northern Greece. J Hell Vet Med Soc 61:15–22
- Petran, R.L., K. M. J. Swanson (1993):** Simultaneous growth of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua*. J. Food Prot. 56, 616-618.
- Popović G., D. Đurđević-Milošević (2008):** Prisustvo bakterija *Listeria monocytogenes* u namirnicama i prateći rizik za zdravlje potrošača, Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroeonomik, vol. 14, 151-159.
- Rorvik L., D. Caugant, M. Yndestad (1995):** Contamination pattern of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp. in a salmon slaughterhouse and smoked salmon processing plant. Int. J. Food Microbiol. 25, 19–27
- Sabanadesan, S., A.M. Lammerding, M.W. Griffiths (2000):** Survival of *Listeria innocua* in Salmon following Cold-Smoke Application. J. Food Prot. 6, 715-720
- Tocmo R., K. Krizman, W.J. Khoo, L.K. Phua, M. Kim, H.G. Yuk (2014):** *Listeria monocytogenes* in vacuum-packed smoked fish products: occurrence, routes of contamination, and potential intervention measures. Compr Rev Food Sci F13:172–189
- Vitt, S.M., B.H. Himelbloom, C.A. Crapo (2007): Inhibition of *Listeria innocua* and *L. monocytogenes* in a laboratory medium and cold-smoked salmon containing liquid smoke. J. Food Safety 21, 111-125

## Bakterie *Listeria monocytogenes* in Fisch und Fischerzeugnissen

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Listeriose ist eine Krankheit, die über Nahrung verbreitet wird; die Bakterie *Listeria monocytogenes* zählt zu den wichtigsten Problemen der öffentlichen Gesundheit und wirkt sich auf den Handel mit Lebensmitteln weltweit aus. Sie wird in erster Linie mit dem Verzehr von Fertigprodukten in Verbindung gebracht. In dieser Arbeit wurden frischer Fisch (Wolfsbarsch) und Fischerzeugnisse (geräucherter und eingelegter Fisch, Goldbrasse und Wolfsbarsch) auf den positiven Befund der Bakterie *L. monocytogenes* untersucht. Des Weiteren wurden Abstrichproben untersucht, die von Arbeitsoberflächen und Händen der Arbeiter in Fischverarbeitungsbetrieben genommen wurden. In den untersuchten Proben des frischen, geräucherten und eingelegten Fisches wurde die Bakterie *L. monocytogenes* nicht vorgefunden. In den Proben des eingelegten und geräucherten Fisches wurde aber die Bakterie *L. innocua* festgestellt. In den Abstrichproben wurde die Bakterie *L. monocytogenes* nicht nachgewiesen; stattdessen wurde aber die Bakterie *L. innocua* auf den Arbeitsflächen für die Bearbeitung, Sortierung und Verarbeitung von Fisch festgestellt, bzw. an den Positionen für die Eviszeration, Kontrolle der Fischbearbeitung und auf den Händen der Arbeiter, die die Fische filetieren.

**Schlüsselwörter:** *L. monocytogenes*, *L. innocua*, Fisch, Fischerzeugnisse, Hygiene in Betrieben

## Los resultados de los análisis de la bacteria *Listeria monocytogenes* en pescado y productos pesqueros

### RESUMEN

La listeriosis es una enfermedad que se transmite por la comida y la bacteria *Listeria monocytogenes* representa uno de los más importantes problemas de la salud pública y es una de las condiciones del tráfico de la comida en el mundo. Está relacionada con el consumo de los productos preparados. En este trabajo fueron hechos los análisis de la bacteria *L. monocytogenes* en el pescado fresco (lubina) y productos pesqueros (pescado ahumado y marinado, dorada y lubina). También fueron analizadas las muestras de las superficies de trabajo y de las manos de los trabajadores en las plantas de procesamiento del pescado marino. En las muestras analizadas del pescado fresco, ahumado y marinado no fue determinada la presencia de la bacteria *L. monocytogenes*. Sin embargo, en las muestras del pescado marinado y ahumado fue determinada la presencia de *L. innocua*. En las muestras de las superficies de trabajo, de clasificación y de procesamiento no fue determinada la presencia de *L. monocytogenes*, pero la *L. innocua* fue determinada en las muestras de las posiciones de evisceración, control del procesamiento de pescado y en las manos de los trabajadores en la corta de filetes de pescado.

**Palabras claves:** *L. monocytogenes*, *L. innocua*, pescado, productos pesqueros, higiene de la planta

## Ricerca del batterio *Listeria monocytogenes* nel pesce e nei prodotti ittici

### SUNTO

La listeriosi è una malattia infettiva trasmessa con gli alimenti, mentre il batterio *Listeria monocytogenes* è uno dei più significativi problemi della sanità pubblica e condiziona il commercio alimentare nel mondo. La listeriosi è innanzi tutto legata alla consumazione di prodotti finiti. Questo studio era volto ad accertare la presenza del batterio *Listeria monocytogenes* nel pesce fresco (branzino) e nei prodotti ittici (pesce affumicato e marinato, orata e branzino). Sono stati sottoposti ad analisi anche campioni di striscio rilevati sui piani di lavoro e sulle mani del personale addetto agli stabilimenti di lavorazione del pesce di mare. Nei campioni di pesce fresco e di pesce affumicato e marinato analizzati non è stata accertata la presenza del batterio *Listeria monocytogenes*. Nei campioni di pesce affumicato e marinato, invece, è stata accertata la presenza della *Listeria innocua*. Nei campioni di striscio non è stata accertata la presenza del batterio *Listeria monocytogenes*. La presenza della *Listeria innocua* è stata accertata, invece, sui piani di lavoro del pesce, in particolare sui piani sui quali avviene la lavorazione, la cernita e la trasformazione del pesce, ossia nelle posizioni di eviscerazione, controllo della lavorazione e sulle mani del personale addetto all'operazione della filettatura del pesce.

**Parole chiave:** *L. monocytogenes*, *L. innocua*, pesce, prodotti ittici, igiene dello stabilimento