

**Lawrie, R. A. (1998):** Meat Science. Woodhead Publishing Limited, Abington, Cambridge, England, 64.

**Miller, R. K. (2002):** Factors affecting the quality of raw meat. In: Meat processing – Improving quality. Edited by Joseph Kerry, John Kerry and David Ledward, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 27-57.

**Nürnberg, K., Wegner, J., Ender, K. (1998):** Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. *Livestock Production Science*, 56, 145-156.

**Okuyama, H. Ikemoto, A. (1999):** Needs to modify the fatty acid composition of meats for human health. *Proceedings of 45 ICoMST*, Yokohama, Japan, 638 - 640.

**Raes, K., De Smet, S., Demeyer, D. (2004):** Effect of dietary fatty acids on incorporation of long chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork meat: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 113, 199-221.

**Resurreccion, A. V. A. (2003):** Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. *Meat Science*, 66, 11-20.

**Senčić, Đ., Bukvić, Z., Antunović, Z., Šperanda, M. (2005):** Slaughter quality of Black Slavonian pig – endangered breed and its cross-breeds with Swedish landrace while keeping them outdoor. *Poljoprivreda*, 11, 43-48.

**Simopoulos, A. P. (1999):** Essential fatty acids in health and

chronic disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 560-569.

**Uremović, M., Uremović, Z., Luković, Z. (2004):** Stanje u auhtotonoj Crnoj slavonskoj pasmini svinja. Poglavlje u knjizi: Uremović Marija: Crna slavonska pasmina svinja: hrvatska izvorna pasmina, Vukovarsko-srijemska županija, Vukovar, 107-115.

**Valsta, L. M., Tapanainen, H., Männistö, S. (2005):** Meat fats in nutrition. *Meat Science*, 70, 525-530.

**Verbeke, W., Van Oeckel, M. J., Warants, N., Viaene, J., Bocqué, Ch. V. (1999):** Consumer perception, facts and possibilities to improve acceptability of health and sensory characteristics of pork. *Meat Science*, 53, 77-99.

**Wariss, P. D., Brown, S. N., Franklin, J. G., Kestin. (1990):** The thickness and quality of backfat in various pig breeds and their relationship to intermuscular fat and setting of joints from the carcasses. *Meat Science*, 28, 21-29.

**Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. (2003):** Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, 66, 21-32.

**Prispjelo / Received:** 19.9.2007.

**Prihvaćeno / Accepted:** 20.11.2007. ■

**Covaci, A., S. Voorspoels, P. Schepens, P. Jorens, R. Blust, H. Neels (2008):** The Belgian PCB/dioxin crisis—8 years later: an overview. *Belgijska PCB/dioksinska kriza – 8 godina kasnije: pregled. Environmental Toxicology and Pharmacology. Article in Press. doi:10.1016/j.etap.2007.10.003.*

U Belgiji je u siječnju 1999. godine slučajno dodano 50 kg polikloriranih bifenila (PCB) kontaminiranih s 1 g dioksina u recikliranu mast korištenu u proizvodnji 500 tona hrane za životinje. Iako su znakovi otrovanja peradi otkriveni do veljače 1999., opseg i značaj kontaminacije je javno objavljen tek u svibnju, kad je postalo jasno da je u incident uključeno više od 2500 farmi peradi i svinja. To je rezultiralo velikom krizom, poznatom diljem svijeta kao «belgijska PCB/dioksinska kriza». Kriza je nadvladana uključivanjem opsežnog monitoring programa za sedam PCB markera (PCBs 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180). Kad su koncentracije PCB prelazile razinu tolerancije od 100, 200 i 1000 ng/g masti

u mlijeku, mesu i hrani za životinje, dodatno je determinirano 17 srodnih toksičnih polikloriranih dibenzodioksina i furana (PCDD/Fs). Do prosinca 1999. je obavljeno preko 55 000 analiza na PCB i 500 na dioksine u belgijskim i međunarodnim laboratorijima. Najveće koncentracije PCB i dioksina te najveći postotak inkriminiranih životinja je utvrđen u populaciji peradi. Nekoliko važnih posljedica ove krize su bile: (1) uvođenje (1999. godine) normi za PCB u hrani za životinje i hrani u Belgiji, nakon čega je uslijedila europska harmonizacijska norma za PCDD/Fs u hrani za životinje i hrani životinjskog podrijetla (2002. godine), (2) sustavni nacionalni monitoring hrane životinjskog podrijetla i (3) osnivanje Federal Agency for Food Safety u Belgiji. Rizik za zdravlje ljudi nakon tog incidenta procijenjen je uz kontradiktorne rezultate. Sugerirana je mala vjerojatnost ugroze belgijske populacije, budući da je kontaminiran samo manji dio lanca prehrane. Ipak, druga procjena je upozorila na pojavu neurotoksičnih učinaka i promjena ponašanja kod novorođenčadi, kao i povećanje broja karcinoma.

**Duffy, G., O.A. Lynch, C. Cagney (2008): Tracking emerging zoonotic pathogens from farm to fork. Praćenje emergentnih zoonotskih patogenih mikroorganizama od farme do vilice. Meat Science 78, 34-42. doi:10.1016/j.meatsci.2007.05.023**

Kombinacijom činitelja, uključujući promjene u poljoprivredno-prehrambenom lancu, socijalne promjene, napredak u sustavima detekcije i informiranja, zajedno s bakterijskom evolucijom i prilagodbom, posljednjih je godina dovelo do nastanka novih zoonotskih mikroorganizama u lancu prehrane (uključujući i vodu). To su na antibiotike multirezistentne bakterije, verotoksična *Escherichia coli*, paraziti poput *Cyclospora* na voću, *Cyrtosporidium* i *Giardia* u vodi, *Enterobacter sakazakii* u mliječnim formulama za novorođenčad, te bakterijske vrste iz porodice *Campylobacteraceae*. U ovom radu su kao primjeri emergentnih patogenih mikroorganizama u mesu uzeti enterohemoragična *E. coli* i porodica *Campylobacteraceae*. Razmotreni su specifični činitelji njihove emergentnosti, metode njihove detekcije i praćenja, epidemiologija i karakteristike preživljavanja. Raspravljani su također pristupi u upravljanju i kontroli emergentnih patogenih mikroorganizama u poljoprivredno-prehrambenom lancu.

**Gálvez, A., H. Abriouel, R. L. López, N. B. Omar (2007): Bacteriocin-based strategies for food biopreservation. Biokonzerviranje hrane bakteriocinima. International Journal of Food Microbiology 120, 51-70.**

Bakteriocini su ribosomski peptidi ili proteini s antimikrobnom aktivnošću, a sintetiziraju ih različite grupe bakterija. Brojne bakterije mliječne kiseline poznati su tvorci bakteriocina s najčešće širokim spektrom mikrobne inhibicije. Nekoliko bakteriocina potencijalno su primjenjivi u konzerviranju hrane, što može dovesti do smanjenja dodavanja kemijskih konzervanasa i smanjenja primjene toplinske obrade proizvoda, čime bi se dobili prirodno konzervirani proizvodi s bogatijim senzorskim i nutricionističkim svojstvima. To može biti alternativa za zadovoljenje zahtjeva potrošača za sigurnom, svježom, gotovom minimalno prerađenom hranom, te način raz-

voja novih proizvoda (npr. manje kiselih, ili s manjim sadržajem soli). Uz komercijalno dostupne pripravke nizina i pediocina PA-1/AcH, obećavajuću perspektivu pokazuju i drugi bakteriocini (kao na primjer lacticin 3147, enterocin AS-48 ili variacin). Bakteriocini s širokim antimikrobnim spektrom imaju širu mogućnost primjene, dok se bakteriocini s uskim spektrom mogu koristiti specifično u inhibiciji nekih visoko-rizičnih bakterija u hrani poput *Listeria monocytogenes*, istodobno bez utjecaja na neškodljivu mikrofloru. Bakteriocini se mogu dodavati u hranu u obliku koncentriranih pripravaka kao konzervansi, tvari za produženje održivosti, aditivi ili dodatni sastojci, ili mogu biti sintetizirani *in situ* bakteriocinogenim starter kulturama ili zaštitnim kulturama. Bakteriocini mogu naći svoju primjenu i u razvoju postupaka bioaktivnog pakiranja hrane. Posljednjih godina primjena bakteriocina se istražuje u okviru koncepta zaštitnih tehnologija. Nekoliko bakteriocina pokazuje sinergistički učinak u kombinaciji s drugim antimikrobnim tvarima, uključujući kemijske konzervanse, prirodne fenole te druge antimikrobne proteine. To može, zajedno s kombinacijom različitih bakteriocina, biti zanimljiv pristup radi izbjegavanja pojave rezistentnih sojeva. Kombinacija bakteriocina i fizikalnih tretmana, poput visokog tlaka ili pulsirajućeg električnog polja također nude dobre mogućnosti za učinkovitije konzerviranje hrane, stvarajući dodatne zapreke za otpornije oblike poput bakterijskih spora. Učinkovitost bakteriocina često je uvjetovana okolišnim čimbenicima; pH, temperaturom, strukturom i sastavom hrane, kao i prisutnom mikroflorom. Hrana se mora pojmiti kao složen ekosustav u kojem mikrobna međudjelovanja mogu imati veliki utjecaj na mikrobnu ravnotežu i prevladavanje ili potiskivanje štetnih bakterija. Trenutna dostignuća u području molekularne mikrobne ekologije mogu pomoći boljem razumijevanju globalnog učinka bakteriocina u ekosustavu hrane, dok istraživanja bakterijskih genoma mogu otkriti nove izvore bakteriocina.

**Aymerich, T., P.A. Picouet, J.M. Monfort (2008): Decontamination technologies for meat products. Postupci dekontaminacije mesnih proizvoda. Meat Science 78, 114-129. doi:10.1016/j.meatsci.2007.07.007**

Potrošači zahtijevaju kvalitetne, prirodne, hranjive, svježije, privlačne, održive mesne proizvode s prirodnom aromom i okusom. Za postizanje tih zahtjeva bez narušavanja sigurnosti proizvoda, u posljednje vrijeme primjenjuju se zaštitne tehnologije bez upotrebe topline poput visokog hidrostatskog tlaka, zračenja, svjetlosnih impulsa, biokonzerviranja zajedno s aktivnim pakiranjem. Te su metode učinkovite u inaktivaciji vegetativnih mikroorganizama, uzročnika hranom prenosivih bolesti, no ne i spora. U okviru zaštitnog koncepta također se istražuje i kombinacija ne-toplinskih i toplinskih tretmana hrane. Brze toplinske tehnologije, poput mikrovalova i radiofrekvencije ili pasterizacije parom donose nove mogućnosti za pasterizaciju mesnih proizvoda, posebno gotovih jela. Njihova primjena nakon pakiranja dodatno će spriječiti daljnju križnu kontaminaciju tijekom rukovanja hranom nakon proizvodnje. U ovom radu su raspravljene prednosti i nedostaci ovih tehnika u industrijskoj primjeni.

**Lim, D.G., Y. Erwanto, M. Lee (2007): Comparison of stunning methods in the dissemination of central nervous system tissue on the beef carcass surface. Usporedba postupaka omamljivanja u odnosu na onečišćenje površine govedih trupova tkivom centralnog živčanog sustava. Meat Science 75, 622-627.**

Pretraženi su goveđi trupovi radi procjene učinka metode omamljivanja na diseminaciju tkiva centralnog živčanog sustava (CŽS) po površini trupa u tijeku klaoničke obrade. Učestalost kontaminacije tkivom CŽS pretražena je na 4 dijela rasječenog trupa na unutrašnjoj i vanjskoj površini, a razina kontaminacije izmjerena je ELISA-om. Provjeren je i utjecaj težine toplog trupa. Rezultati su pokazali da učestalost kontaminacije nije u vezi s metodom omamljivanja. Ipak, omamljivanje penetrirajućim klinom rezultiralo je većom razinom kontaminacije tkivom CŽS-a u odnosu na nepenetrirajuću metodu omamljivanja ( $P < 0,001$ ). Najveća razina kontaminacije utvrđena je na unutrašnjoj površini trupa u regiji kralješnice. Stoga je zaključeno da na diseminaciju tkiva CŽS-a utječu metoda omamljivanja, rasi-jevanje i pranje trupa. Težina trupa značajno utječe

na kontaminaciju trupa tkivom CŽS-a ( $P < 0,01$ ), ali nije u vezi s metodom omamljivanja.

**Raspor, P. (2008): Total food chain safety: how good practices can contribute? Sigurnost u lancu prehrane: kako može doprinijeti dobra praksa? Trends in Food Science & Technology. Article in Press. doi:10.1016/j.tifs.2007.08.009**

Usljed nedavnih kriza u Europi povezanih s hranom, kakvoća i sigurnost hrane postale su vruće teme u javnim medijima. Sigurnost hrane širok je pojam, koji znači da hrana neće naštetiti konzumentu ako je pripremljena i/ili konzumirana sukladno njezinoj namjeni. Danas upravljamo sigurnošću hrane provođenjem različitih postupaka dobre prakse koji su posljedica kulture, povijesti i životnog stila. Ako analiziramo dobru praksu u širokom području hrane, možemo ju svrstati u 3 kategorije. Prva je izravno vezana uz tehnologiju hrane (npr. Good Manufacturing Practice – GMP). Druga je neizravno povezana s hranom (npr. Good Research Practice – GRP, Good Educational Practice – GEP, Good Training Practice – GTrP). Treća kategorija odnosi se na postupke konzumenta u rukovanju s hranom (Good Housekeeping Practice – GHKP). Ponašanje i navike potrošača u odnosu na sigurnost hrane pokazuju da se razina razumijevanja i povjerenja mora još dalje razvijati i njegovati. Danas se pokazalo da trenutno očuvanje i postojanost sigurnosti hrane u lancu prehrane može vrlo lako biti narušeno, zbog različitih vrsta prepreka ili jednostavnog nerazumijevanja. Stoga je razvijen novi pristup u osiguravanju sigurnosti hrane nazvan "Good Nutritional Practice" (GNP). Važno je prestrukturirati sustave sigurnosti hrane s GNP koji uključuju potrošače, a osniva se na modelu koji obuhvaća pod-sustave uz postojeću dobru praksu. Sigurnost hrane mora se usredotočiti na znanje, trajnu edukaciju i izmjenu informacija. Načelo «od farme do stola» jest filozofija sa važnim ciljem: sigurnom i zdravom hranom za sve potrošače. Imajući to na umu, izgrađujemo temelj za dobru praksu življenja (Good Life Practice).

dr.sc. Nevijo Zdolec ■