

# Značaj bolesti koje se prenose hranom

Gutić, S.

Pregledni rad

## SAŽETAK

Očuvanje sigurnosti hrane unutar prehrambenog lanca kao i dostupnost hrane na svjetskoj razini jedno je od najvažnijih pitanja danas u pogledu javnog zdravstva i svjetske ekonomije. Procesom globalizacije koji uključuje stavljanje hrane na svjetsko tržište, omogućeno je da u isto vrijeme, ista higijenski neispravna hrana bude uzrokom oboljenja većeg broja ljudi u različitim državama svijeta. U radu su prikazani podaci o najznačajnijim bakterijskim uzročnicima alimentarnih infekcija i intoksikacija i njihova pojavnost te uloga Svjetske zdravstvene organizacije i sustava obavještanja u slučaju pojave higijenski neispravne hrane na tržištu

**Ključne riječi:** sigurnost hrane, bolesti koje se prenose hranom

## UVOD

Iako još uvijek ne postoji općeprihvaćena klasifikacija kada su u pitanju otrovanja hranom, opće je prihvaćena podjela na infekcije i intoksikacije hranom. Pod pojmom infekcije podrazumijeva se djelovanje samog mikroorganizma koje je unesen putem hrane (npr. bakterije roda *Salmonella*, *E. coli* i sl.) dok se pod pojmom intoksikacija smatra stanje organizma u kojem dolazi do djelovanja toksina koje proizvode mikroorganizmi u hrani (npr. botulizam; Guerrant i sur. 2001).

Svjetska zdravstvena organizacija upozorava na činjenicu da se bolesti koje se prenose hranom pojavljuju znatno učestalije nego ikada prije, dok se mjere kontrole od strane nadležnih tijela zaduženih za javno zdravstvo ne razvijaju i ne provode istom brzinom (WHO, 2007). Izrazito je važan i podatak da je približno 30% svih novonastalih bolesti (emergentnih) u proteklih 60 godina za uzročnika imalo patogena koji se uobičajeno prenosi putem hrane (Jones i sur., 2008). Ovakav trend rezultat je rastuće industrijalizacije kada je u pitanju proizvodnja i trgovina hrane i hrane za životinje, kao i intenzivne proizvodnje odnosno uzgoj životinja i bilja koja katalizira širenje patogenih uzročnika (Smith i Bradley 2003). Povećanjem poljoprivrednih kapaciteta i intenzifikacijom proizvodnje šire se i potencijalni zdravstveni problemi povezani s proizvodnjom hrane. Širenju zoonotskih mikroorganizama hranom do-

prinosi suvremena logistika i brzi transport hrane do mjesta potrošača, promjena prehrambenih navika kao što je konzumacija sirove i egzotične hrane, te mnogo veća konzumacija visoko proteinske hrane (Altekruse i Swerdlow 1996; Broglia i Capel 2012; Poljak i sur. 2014). Nadalje, poboljšanjem uvjeta života, ali i napretkom medicine u svijetu je sve više starijih te imunokompromitiranih osoba koje su osobito osjetljive na infekcije hranom. Doprinijele su tome i klimatske promjene koje donose nove vektore u područja čije vremenske prilike do sada nisu podržavale njihovo preživljavanje.

Iako je hrana odavno znana kao izvor zoonoza, kod nekih bolesti se to zaboravlja, pa je ponekad potrebno prisjetiti se koji je za čovjeka bio primarni izvor infekcije. Jedna od takvih bolesti je i infekcija s *Helicobacter pylori*, za čije otkriće je 2005. godine dodijeljena i Nobelova nagrada, a nedovoljno je poznata činjenica da se čovjek s tom bakterijom primarno zarazio s mlijekom ovaca (Dore i sur., 2001). Ne samo hrana, već i okoliš gdje se ona proizvodi izvor su infekcije. Walton i White su 1981. opisali 100 zoonotskih patogena kojima je izvor izmet s farmi životinja. Na popisu zoonotskih uzročnika koje se prenose hranom u početku (1855. godine) se našao parazit (*Trichinella*), zatim se počelo spominjati sve više vrsta bakterija, isprva salmonele, šigele, stafilokoki, klostridije i *Bacillus cereus*, zatim slijedi otkriće uloge rotavirusa i norovirusa, da bi

<sup>1</sup> Gutić Sandra, dr. med. vet., Ministarstvo poljoprivrede, Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane, Zagreb

Autor za korespondenciju: [zycxvxxvxx.FALI!!](mailto:zycxvxxvxx.FALI!!)

nakon 1990. godine to bio kampilobakter, jersinija, listerija, *E. coli* te kriptosporidije i ciklospore. Sigurno je da će se u 21. stoljeću otkriti novi patogeni, a najvažnije svjetske organizacije koje prate učestalost ovih bolesti (WHO/FAO/OIE), objavljuju očekivanje sve većeg udjela virusnih zoonoza, i to unatoč što su mnogi mikrobiolozi vjerovali kako su virusne bolesti vrsno-specifične (Clough, 2004). Postoje i nedoumice u svezi izvora nekih epidemija. Ne samo pojačanim prometom ljudi, prometom osobito egzotičnih životinja, već i prometom mnogih autohtonih vrsta hrane, povećava se izvor zoonoza. Gotovo polovica danas poznatih tzv. „foodborne“ patogena otkrivena je u posljednjih 30-tak godina, a čemu je pridonijela i povećana konzumacija osobito mesa i mesnih proizvoda (Tauxe, 2002). Da bi što je moguće bolje prevenirali mogućnost oboljenja ljudi nakon konzumacije hrane, nužno je pristupiti održivoj poljoprivredi pod novim geslom „Jedno zdravlje“. Da bi razumjeli neke od rizika povezanih s povećanim proizvodnim sustavom u području hrane i smanjili nastajanje rizika od zaraznih bolesti, nužno je neprestano pratiti tijek bolesti. Temelj svakog pristupa u sprječavanju pojave i suzbijanju zoonoza je njihovo bilježenje. No, potrebno je i poboljšati metode brze detekcije mikroorganizama, istraživati metode prilagodbe i preživljavanje mikroorganizama u novim uvjetima, bolje razumijevanje bakterijske rezistencije na lijekove, te istražiti nove postupke rukovanja, skladištenja i distribucije hrane. Zbog toga i postoje institucije poput OIE, WHO ili EFSA, no u mnogim zemljama osnovani su i zemaljski uredi koji bilježe pojavu zoonoza, nastojeći pri tome ustvrditi povezanost njihove pojave u životinja i ljudi. Time se u velikoj mjeri doprinosi sprečavanju zoonoza, poboljšava općenito zdravlje ljudi i životinja i sprječava nastup enormnih gospodarskih i drugih šteta.

### Najznačajniji bakterijski uzročnici alimentarnih infekcija i intoksikacija i njihova pojavnost

Tijekom 90-tih godina prošlog stoljeća pa do danas, četiri su najznačajnija bakterijska roda koja mogu prouzročiti bolest a prenose se hranom, to su *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria* i bakterija *Escherichia coli*. Izvještaji EFSA-e (2012. i 2013.) o zoonozama koje se prenose hranom i zabilježenim epidemijama u EU za 2010. i 2011. godinu govore da je kampilobakterioza u porastu i taj trend se ponavlja već šestu godinu za redom. Nalaz bakterija *Campylobacter spp.* ponovno je najučestaliji u pilećem mesu. Broj prijavljenih slučajeva salmonelnih infekcija u EU i dalje se kontinuirano smanjuje u statistički značajnim vrijednostima od 2006. godine. Razlog tome primjena je novih programa kontrole salmonela u uzgoju peradi koji se provode na razini država članica EU. Bakterija se za sada uglavnom može utvrditi u mesu i proizvodima od mesa peradi, a u malom broju slučajeva u jajima i proizvodima od jaja (EFSA, 2013). Također, u izvješću se

navodi da je učestalost slučajeva listerioze u ljudi nepromijenjena u odnosu na prethodne godine. Zabilježeno je povećanje broja oboljenja ljudi izazvanih verotoksičnom *Escherichia coli* (VTEC) u odnosu na prethodne godine, a većina je slučajeva uzorkovana serogrupom O157. Bakterija je najčešće izolirana iz goveda i goveđeg mesa. Oko 95% slučajeva salmoneloze ljudi u Europi i u SAD-u je povezano s konzumacijom zaražene hrane, najčešće pilećeg, svinjskog i junećeg mesa te jaja i proizvoda s jajima (Foley i sur., 2008; EFSA, 2010). Podaci za 2013. godinu pokazuju da je kampilobakterioza najčešća zoonoza koja je prijavljena u državama EU (EFSA, 2015). Nakon nekoliko godina trenda porasta humana kampilobakterioza pokazuje stabilnost. Nalaz bakterija *Campylobacter spp.* i dalje je najčešća u piletini. U većini zemalja EU prema istom izvještaju (EFSA, 2015) humana salmoneloza pokazuje, kao i prethodnih godina, trend opadanja, jednako kao i njezin nalaz u svježoj piletini. „Ready-to-eat“ hrana i dalje je povezana s nalazom listerija. U 2013. godini porastao je broj potvrđenih infekcija ljudi s verotoksičnom *E. coli* (VTEC), no bakterija je utvrđena u hrani i u životinjama (EFSA, 2015). Ukupno je prijavljeno 5.196 epidemija povezanih s hranom i/ili vodom, a najbrojnije su one uzrokovane salmonelama, potom virusima, bakterijskim toksinima i s *Campylobacter spp.*, dok je u 28,9 % svih izbijanja bolesti uzročnik ostao nepoznat.

U literaturi su dobro opisane epidemije listerioze koje su često povezane s konzumacijom hrane, najčešće mlijeka i mliječnih proizvoda, mesa i mesnih proizvoda, svježeg povrća i plodova mora. Tako *L. monocytogenes* može biti izolirana iz nepasteriziranog mlijeka (D'agostino i sur., 2006) ili raznih vrsta sireva (Kožačinski i Hadžiosmanović, 2001a; Makino i sur., 2001) u kojima broj bakterije može iznositi i do 107 CFU/g. Istraživanja su pokazala da 30% uzoraka sirovog mesa (govedina, svinjetina, janjetina i piletina) sadrži bakteriju *L. monocytogenes* (Capita i sur., 2001; Kanuganti i sur., 2002; Rodriguez i sur., 2004; Živković i sur., 1998), a meso peradi 23% do 60 % (Kosek-Paszowska i sur., 2005). Onečišćenje gotovih proizvoda posljedica je kontaminacije samog proizvodnog pogona, odnosno higijenskih uvjeta proizvodnje (Laer i sur. 2009.; Thevenot i sur. 2001) i može se izolirati s radnih površina proizvodnih pogona (Gudbjornsdottir i sur. 2004; Holan i sur. 2004; Koutsoumanis i sur. 2004; Lebert i sur. 2007; Gounadaki i sur. 2008).

*L. monocytogenes* utvrđena je u svježem povrću, a glavnim razlogom oboljenja ljudi smatra se porast kontaminiranosti svježeg povrća u „fast-food“ restoranima (Berrada 2006; Gombas i sur. 2003; Little i sur. 2007). Također, izolirana je iz proizvoda ribarstva u količini i do 27% (Gudbjornsdottir i sur. 2004), a njezin nalaz neki autori smatraju izvorom kontaminiranosti u industriji prerade ribe (Huss i sur. 2000; Tham i sur. 2002).

Temperatura je jedan od najvažnijih čimbenika koji utječu na rast *L. monocytogenes* u hrani pa su precizni podaci o temperaturnim uvjetima u lancu hrane preduvjet za učinkovitu procjenu rizika za *L. monocytogenes* u „ready-to-eat“ hrani. Dobro je znano da su prvi koraci u lancu (npr. proizvodnja i distribucija) u mnogim slučajevima nezadovoljavajuće kontrolirani (Afchain i sur., 2005) te da rashladne vitrine, a posebice hladnjaci u domaćinstvima nisu pod kontrolom. Kontrola temperature tijekom transporta, skladištenja i u maloprodaji je najčešće odgovornost prodavača i nije pod direktnom kontrolom proizvođača, dok je u kućanstvima ovisna o procjeni potrebe za tom vrstom kontrole samoga potrošača (EFSA, 2007).

Poznato je da su vrste *C. jejuni* široko rasprostranjene u okolišu i do danas nije do kraja razjašnjen put njihovog prijenosa. Takvoj, ubikvitarnoj prirodi ovih bakterija pridonosi i njihova sposobnost brze prilagodbe na različite uvjete okoliša zahvaljujući hipervarijabilnosti genetskog materijala (Miller i Mandrell, 2005).

S obzirom na činjenicu da bakterija *C. jejuni* nastanjuje probavni trakt domaćih i divljih životinja smatra se da je konzumacija zagađenog mesa jedan od važnijih načina zaraze ljudi, a kao posebno rizična se navodi konzumacija mesa peradi (Habib i sur., 2008.; Wilson i sur., 2009; Forbes i sur., 2009). Prisustvo kampilobaktera u peradi poznato je najmanje posljednjih 30 godina (Miller i Mandrell, 2005). Vodoravna transmisija uslijed zagađene hrane i vode događa se vrlo brzo među ostalim članovima jata, pa je tako nađeno da se od jedne zaražene ptice kontaminacija na ostale proširi unutar tri dana. Jednako tako, ukoliko perad pije zagađenu vodu, većina će ih biti zaražena unutar sedam dana, a ovako brzi prijenos između jedinki događa se zahvaljujući tome što infektivna doza za perad iznosi jedva 35 stanica (Miller i Mandrell, 2005). Unatoč pretpostavkama o načinu kolonizacije peradi kampilobakterima, točan put prijenosa između same peradi još uvijek nije utvrđen, ali tome sigurno pridonosi koprofagno ponašanje jedinki (Gormley i sur., 2008). Također je utvrđeno da jata mogu biti istovremeno zaražena sa sojevima kampilobaktera različitog genotipa, što i nije čudno obzirom da je vrlo izgledna mogućnost kontaminacije tijekom klanja odnosno obrade mesa (Forbes i sur., 2009).

Istraživanja su nadalje pokazala da je u SAD-u čak 20 do 100% pilećeg rasjeka kontaminirano bakterijom *C. jejuni*, a prema rezultatima američke agencije za hranu taj postotak iznosi 88,2% kod brzo smrznutih trupova peradi (Davis i Corner, 2007). U Belgiji je nađeno da je 50% pilećeg mesa pozitivno na kampilobaktere, a u Velikoj Britaniji i do 80%, međutim taj postotak znatno varira ovisno o vrsti mesa (Habib i sur., 2008) i dokazano je da je skoro 1,5 puta više kampilobaktera prisutno u rasjecima piletine (prsna, bataci i krila) nego u mljevenom mesu. Kovačić i sur. (2013) dokazali su *C. jejuni* u obriscima 84 uzoraka piletine (14,6%) i 9 uzoraka puretine (3,5%) od ukupno 834 uzoraka peradi.

Pri manipulaciji hranom, usprkos svim mjerama opreza, najčešći uzročnik otrovanja hranom i danas je salmonela (Forshel i Wierup, 2006). Mučnina, povraćanje, abdominalna bol, glavobolja ili diareja su simptomi salmoneloze. Najčešće se javljaju unutar 24 sata i traju 2-3 dana, te obično prolaze bez komplikacija. Salmonela može biti prisutna i kod zdravog nosioca (kliconoša) koji tada također predstavlja opasnost za širenje bolesti (Johnson i sur., 2005).

Primarni rezervoar salmonela je intestinalni trakt čovjeka i životinja, najčešće peradi i svinja (Jorgensen i sur., 2002.; Ribeiro i sur., 2002.; Ozbey i Ertas, 2006). Insektima ili drugim životinjama iz fecesa može biti prenesena iz okoliša, te u vodu i zemlju (Hoorfar i Mortensen, 2000; Korsak i sur., 2004; Malorny i Hoorfar, 2005). Jaja, perad ili sirovo meso peradi i svinja su glavni prijenosnici infekcija salmonelom u ljudi (Pangloli i sur., 2003; Seo i sur., 2004; Malorny i sur., 2007). Botteldoorn i sur. (2003). ukazuju na porast prevalencije *Salmonella spp.* u klaonicama svinja i proizvodnom okolišu gdje je visoki stupanj kontaminacije okoliša proizvodnog pogona i obrnuto, te da je higijena klaonice presudan čimbenik onečišćenja mesa. Kako je u porastu i broj izolata salmonela iz hrane za životinje, i ona se smatra mogućim izvorom zaraze salmonelom u mesnoj industriji (Reij i Aantrekker, 2004). Također, u porastu je i prevalencija svježeg voća i povrća salmonelama (Liming i Bhagwat, 2004; Lin i sur., 2004; Chang i Fang, 2007), kao i ribe i ribljih proizvoda (Ponce i sur., 2008).

Infektivna doza salmonela nije definirana, ali postoje podaci da 100 stanica/100 g hrane mogu izazvati bolest kod ljudi. Rizik od infekcije ovisi o godinama, stanju organizma domaćina, te razlikama bakterijskih serotipova unutar roda. Iz razloga bolje zaštite populacije europskim zakonodavstvom je propisana količina u hrani manje od jedne (<1) bakterije u 25 g hrane. Kako taj broj predstavlja najnižu granicu detekcije, u praksi to podrazumijeva odsutnost tog mikroorganizma.

### Uloga Svjetske organizacije za zdravlje (WHO)

Svjetska organizacija za zdravlje (WHO) je krovna organizacija za zdravlje koja za temeljno načelo svoga mandata ima sakupljanje podataka o zdravlju na svjetskoj razini, procjenu trendova u zdravlju te pružanje tehničke pomoći za uspostavu standarda i normi u državama članicama.

Prema podacima kojima WHO raspolaže (WHO, 2004), godišnje na svjetskoj razini samo od dijareje umire oko 2,2 milijuna ljudi, pri čemu nije definiran sami uzročnik. Pri tome su svjesni činjenice da bolesti koje se prenose hranom za glavni simptom imaju baš takvu manifestaciju.

Hrana koja nije sigurna za prehranu ljudi, a koja uzrokuje bolesti, pa i fatalni kraj predstavlja trajnu prijetnju sigurnosti javnog zdravstva kao i socio-ekonomskom razvitku

diljem svijeta. Cjelokupni raspon opterećenja koji može predstavljati trošak kojega uzrokuju bolesti koje se prenose hranom povezane s patogenim bakterijama, virusima, parazitima ili hrana kontaminirana kemikalijama još uvijek je nepoznat ali se smatra itekako značajnim. Stoga je WHO kao odgovor na rastući svjetski trend informiranosti o zdravlju ljudi pokrenula inicijativu za procjenu globalnog opterećenja (engl. global burden) kojeg predstavljaju bolesti koje se prenose hranom s ciljem dobivanja podataka koji do tada nisu postojali, a povezani su s određenom vrstom bolesti (Kuchenmüller i sur., 2009.).

### Sustav obavještavanja u slučaju pojave na tržištu higijenski neispravne hrane (RASFF)

Sustav brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje (Rapid Alert System for Food and Feed; RASFF) primarno je alat za razmjenu informacija između nadležnih tijela o pošiljkama hrane i hrane za životinje u slučajevima kada je identificiran rizik za zdravlje ljudi i kada su nadležna tijela poduzela određene mjere (RASFF, 2012).

RASFF sustav uspostavljen je 1979. godine od strane EU u svrhu osiguranja sigurnosti hrane i hrane za životinje te zaštite zdravlja ljudi. Razmjena informacija kroz RASFF sustav pomaže državama članicama da djeluju brže i koordinirano kao odgovor na zdravstvene prijetnje koje potječu od hrane ili hrane za životinje. Učinkovitost RASFF sustava je postignuta njegovom jednostavnom strukturom. Sastoji se u osnovi od jasno utvrđenih kontakata u Europskoj komisiji i na nacionalnoj razini u državama članicama (nacionalne kontakt točke) koje razmjenjuju informacije na jasan i strukturiran način.

Mrežu RASFF sustava čine države članice EU, Europska komisija, EFSA, ESA (Nadzorno tijelo Europskog udruženja za slobodnu trgovinu) te Švicarska, Norveška, Lihtenštajn i Island, a sustavom upravlja Europska komisija.

U svrhu ispravne i brze komunikacije te kako bi se izbjegle eventualne pogreške u razmjeni obavijesti, za svaku članicu RASFF sustava postoji samo jedna određena kontakt točka koja predstavlja članicu sustava. U Republici Hrvatskoj je ta nacionalna RASFF kontakt točka Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane pri Ministarstvu poljoprivrede.

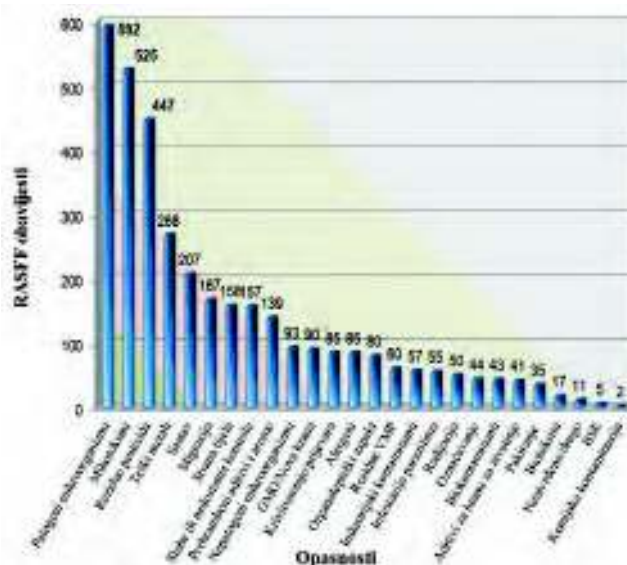
Putem RASFF sustava obavještava se o utvrđenim rizicima, nesukladnim proizvodima, sljedivosti i poduzetim mjerama kada je u pitanju hrana i hrana za životinje te materijalima koji dolaze u kontakt s hranom, a koji su stavljani na tržište zemlje koja je poslala obavijest ili koji su zadržani na točki ulaska u EU na granici sa susjednim državama EU.

Prema ozbiljnosti identificiranog rizika i distribuciji proizvoda na tržištu, RASFF obavijest se klasificira kao „Hitna obavijest“, „Obavijest za informaciju“ ili „Obavijest o odbijanju s granice“ (RASFF, 2012; Babić i Đugum 2014).

Prije slanja RASFF obavijesti nadležna tijela su već provela mnoge aktivnosti. Osobe ovlaštene za provedbu

službenih kontrola nad hranom ili hranom za životinje su provele inspekcijski nadzor nad proizvodom na tržištu ili na granici. Moguće je da je provedeno uzorkovanje, da su dobiveni rezultati analiza iz laboratorija te je utvrđeno da proizvod ne udovoljava propisanim zahtjevima. Nadležno tijelo odlučuje da li problem spada u djelokrug RASFF sustava te o tome obavještava nacionalnu RASFF kontakt točku. Nacionalna kontakt točka priprema RASFF obavijest te ju dostavlja Europskoj komisiji.

Europska komisija i RASFF sustav surađuju sa sustavom brzog uzbunjivanja Svjetske zdravstvene organizacije koji se zove Mreža međunarodnih institucija iz područja sigurnosti hrane (INFOSAN – International Food Safety Authorities Network). Ova mreža obuhvaća kontakte ili nacionalne fokalne točke u više od 160 zemalja članica, a koje dobivaju informacije od WHO-a u obliku INFOSAN bilješke o pitanjima sigurnosti hrane i distribuiraju svim relevantnim ministarstvima u svojoj zemlji.



Slika 1. RASFF obavijesti prema kategoriji opasnosti u 2012. godini

Izvor: RASFF Annual Report 2012.

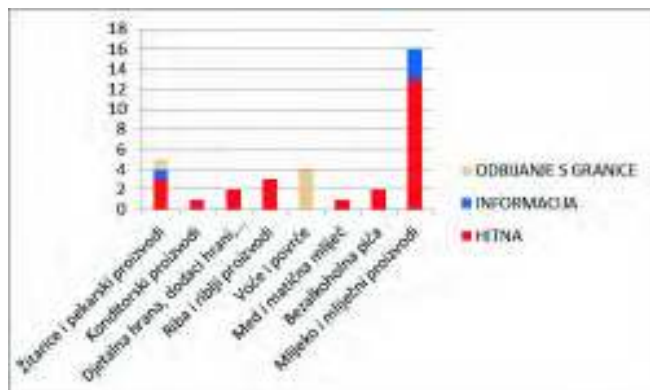
### RH RASFF u 2013. godini

RH je još 2009. godine postala članicom mreže RASFF sustava s ograničenim pristupom informacijama dok je ulaskom u EU, s 01. 07. 2013. postala punopravna članica sa svim pravima i obvezama sukladno europskom zakonodavstvu.

Putem HR RASFF tijekom 2013. godine ukupno je zaprimljeno i obrađeno 40 notifikacija Prijava incidenta ili potencijalnog incidenta od čega je šest odbijeno dok je 34 notifikacija bilo obrađeno i kategorizirano, od čega je RH u EU RASFF uputila osam notifikacija (tri Obavijesti za informaciju i pet Obavijesti o odbijanju s granice).

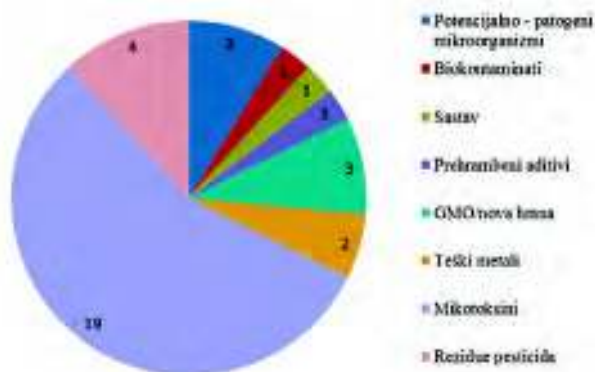
U odnosu na kategoriju proizvoda o kojima je bilo riječ putem prijave, najveći dio obavijesti u nacionalnom su-

stavu brzog uzbunjivanja odnosio se na mlijeko i mliječne proizvode (47 % ili 16 obavijesti od ukupno 34 obavijesti). Na Slici 2. prikazan je grafički udio pojedinih kategorija proizvoda u odnosu na klasifikaciju obavijesti u nacionalnom sustavu.



**Slika 2.** Udio pojedinih kategorija proizvoda u odnosu na klasifikaciju obavijesti u nacionalnom sustavu

Izvor: Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane, 2014.



**Slika 3.** Priruda opasnosti prijavljenih u nacionalnom RASFF sustavu

Izvor: Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane, 2014.

Vežano za prirodu opasnosti od ukupno 34 analizirane opasnosti, najveći udio obavijesti odnosio se je na mikotoksine u hrani, čak 55,8%, od kojih se preko polovice obavijesti (63%) odnosilo na pojavu mikotoksina (aflatoksin) u mlijeku i mliječnim proizvodima.

Potencijalno patogeni mikroorganizmi sudjelovali su u djelom od 8,8% od ukupnog broja opasnosti prijavljenih tijekom 2013. godine u nacionalnom RASFF sustavu Republike Hrvatske.

## ZAKLJUČAK

Sigurnost hrane je odgovornost samog proizvođača i distributera, te se od njih zahtijeva proizvodnja zdravstveno ispravne hrane u higijenskim uvjetima uz očuvanje visokih standarda zdravlja i dobrobiti životinja te korištenje sigurnih metoda proizvodnje u svrhu očuvanja okoliša. Kao prioritet, od subjekta u poslovanju hranom

se zahtijeva primjena sustava samokontrole utemeljenog na načelima sustava HACCP-a u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije hrane. Svjesni činjenice da posljedice povlačenja hrane s tržišta imaju znatan ekonomski utjecaj na razvoj njihove proizvodnje, i sami proizvođači hrane imaju ili bi trebali imati ogroman interes za smanjenjem svih patogena koji se prenose hranom ne samo u svrhu zaštite zdravlja ljudi već uzimajući u obzir činjenicu da time smanjuju financijske troškove koje im ti patogeni mogu prouzročiti.

## LITERATURA

**EffeAfchain, A. L., E. Derens, J. Guilpart, M. Cornu (2005):** Statistical modelling of coldsmoked salmon temperature profiles for risk assessment of *Listeria monocytogenes*. *Acta Horticulturae* 674, 383-388.

**Altekruse, S. F., J. S. Norman, P. I. Fields, D. L. Swerdlow (1999):** *Campylobacter* jejuni—An Emerging Foodborne Pathogen. *Emerg. Infect. Dis.* 5, 28-35.

**Berrada, H., J. M. Soriano, Y. Pico, J. Manes (2006):** Quantification of *Listeria monocytogenes* in salads by real time quantitative PCR. *Int. J. Food Microbiol.* 107, 202–206.

**Babić, I., J. Đugum (2014):** RASFF sustav kao alat službenih kontrola. Uvod u sigurnost hrane. 81-97.

**Botteldoorn, N., M. Heyndrickx, N. Rijpens, K. Grijspeerdt, L. Herman (2003):** *Salmonella* on pig carcasses: positive pigs and cross contamination in the slaughterhouse. *Appl. Microbiol.* 99, 891-903.

**Brogli, A., C. Capel (2012):** Changing dietary habits in a changing world: Emerging drivers for the transmission of foodborne parasitic zoonoses. *Veterinary Parasitology*, 182, 2-13.

**Clough, J. D. (2004):** Birds, viruses, and history: the current 'genuine adventure'. *Cleve Clin J Med.*; 71 (4):270.

**Chang, J. M., T. J. Fang (2007):** Survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enterica* serovars Typhimurium in iceberg lettuce and the antimicrobial effect of rice vinegar against *E. coli* O157:H7. *Food Microbiol.* 24, 745-751.

**Davies, M. A., D. E. Conner (2007):** Survival of *Campylobacter jejuni* on poultry skin and meat at varying temperatures. *Poult. Sci.* 86, 765-767.

**Dore, M.P., A. R. Sepulveda, H. El-Zimaity, Y. Yamaoka, M. S. Osato, K. Mototsugu, A.M. Nieddu, G. Realdi, D. Y. Graham (2001):** Isolation of *Helicobacter pylori* From Sheep—Implications for Transmission to Humans. *The American Journal of Gastroenterology* 96, 5, 1396 – 140.

**EFSA (2010):** Scientific opinion on a quantitative estimation of the public health impact of setting a new target for the reduction of *Salmonella* in laying hens. *EFSA J.* 8, 1-86.

**EFSA (2012):** The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010. *EFSA J.* 12, 1-442.

**EFSA (2013):** The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne agents and outbreaks in 2011. *EFSA J.* 11, 1-250.

**EFSA (2015):** The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne agents and outbreaks in 2013. *EFSA J.* 13 (1): 1-162.

**Forbes, K. J., F. J. Gormley, J. F. Dallas, O. Labovitiadi, M. MacRae, R. J. Owen, J. Richardson, N. J. C. Strachan, J. M. Cowden, I. D. Ogden, C. C. McGuigan (2009):** *Campylobacter* immunity and coinfection following a large outbreak in a farming community. *J. Clin. Microbiol.* 47, 111-116.

**Forshel, L.P., M. Wierup (2006):** *Salmonella* contamination: a significant challenge to the global marketing of animal food products. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 25 (2), 541-554.

**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, 559-69.

- Gormley, F.J., M. MacRae, K.J. Forbes, I.D. Ogden, J.F. Dallas, N.J.C. Strachan (2008):** Has retail chicken played a role in the decline of human campylobacteriosis? *Appl. Environ. Microbiol.* 74, 383-390.
- Gudbjornsdottir, B., M. L. Suihko, P. Gustavsson, G. Thorkelsson, S. Salo, A. M. Sjoberg, O. Niclasen, S. Bredholt (2004):** The incidence of *Listeria monocytogenes* in meat, poultry and seafood plants in Nordic countries. *Food Microbiol.* 21, 217-225.
- Guerrant, R.L., T. van Gilder, T.S. Steiner, N.M. Thielman, L. Slutsker, R.V. Tauxe, T. Hennessy, P.M. Griffin, H. Dupont, R.B. Sack, P. Tarr, M. Neill, I. Nachamkin, L.B. Reller, M.T. Osterholm, M.L. Bennish, L.K. Pickering (2001):** Practice guidelines for the management of infectious diarrhea. *Infectious Diseases Society of America. Clin. Infect. Dis.* 32(3), 331-51.
- Habib, I., I. Sampers, M. Uyttendaele, D. Berkvens, L. De Zutter (2008):** Baseline data from a Belgium-wide survey of *Campylobacter* species contamination in chicken meat preparations and considerations for a reliable monitoring program. *Appl. Environ. Microbiol.* 74, 5483-5489
- Holan, J. T., J. Bird, K. E. Hall (2004):** The microbial ecology of high-risk, chilled food factories; evidence for persistent *Listeria* spp. and *Escherichia coli* strains. *J. Appl. Microbiol.* 97, 68-77.
- Johnson, J. M., A. Rajic, L. M. McMullen (2005):** Antimicrobial resistance of selected *Salmonella* isolates from food animals and food in Alberta. *Can. Vet. J.* 46, 141-146.
- Hoorfar, J., A. V. Mortensen (2000):** Improved culture methods for isolation of *Salmonella* organisms from swine feces. *Amer. J. of Vet. Research.* 61, 1426-1429.
- Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J. L. Gittleman, P. Daszak (2008):** Global trends in emerging infectious diseases. *Nature.* 451, 990-3.
- Jorgensen, F., R. Bailey, S. Williams, P. Henderson, D. R. Wareing, F. J. Bolton, J. A. Frost, L. Ward, T. J. Humphrey (2002):** Prevalence and numbers of *Salmonella* and *Campylobacter* spp. on raw, whole chickens in relation to sampling methods. *Int. J. Food Microbiol.* 76, 151-164.
- Kovačić, A. I. Listeš, C. Vučica, L. Kozačinski, I. Tripković, K. Šiško Kraljević (2013):** Distribution and Genotypic Characterisation of *Campylobacter jejuni* Isolated from Poultry in Split and Dalmatia County, Croatia. *Zoonoses and public health (1863-1959)* 60, 4; 269-276.
- Korsak, N., J. N. Degeye, G. Etienne, B. China, G. Daube (2004):** Comparison of four different methods for *Salmonella* detection in fecal samples of porcine origin. *J. Food. Prot.* 67, 2158-2164.
- Kozačinski, L., M. Hadžiosmanović (2001):** The occurrence of *Listeria monocytogenes* in home-made dairy products. *Tierarztl. Umsch.* 11, 590-594.
- Kuchenmüller, T., S. Hird, C. Stein, P. Kramarz, A. Nanda, A. H. Havelaar (2009):** Estimating the global burden of foodborne diseases-a collaborative effort. *Wkly Epidemiol. Rec.* 84, 203-11.
- Koutsoumanis, K. P., P. A. Kendall, J. N. Sofos (2004):** A comparative study on growth limits of *Listeria monocytogenes* as affected by temperature, pH and aw when grown in suspension or on a solid surface. *Food Microbiol.* 21, 415-422.
- Laer, A.E., A. S. de Lima, P. dos Santos Trindade, C. Andriuguetto, M. T. Destro, W. P. da Silva (2009):** Characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from a fresh mixed sausage processing line in Pelotas-RS by PFGE, *Braz. J. Microbiol.* 40, 380-386.
- Liming, S. H., A. A. Bhagwat (2004.):** Application of a molecular beacon-real-time PCR technology to detect *Salmonella* species contaminating fruits and vegetables. *Int. J. Food Microbiol.* 95, 177-187.
- Lin, C. K., C. L. Hung, S. C. Hsu, C. C. Tsai, H. Y.Tsen (2004):** An Improved PCR Primer Pair Based on 16S rDNA for the Specific Detection of *Salmonella* Serovars in Food Samples. *J. of Food Protect.* 67, 1335-1343
- Little, C. L., J. R. Rhoades, S. K. Sagoo, J. Haris, M. Greenwood (2008):** Microbiological quality of retail cheeses made from raw thermized or pasteurized milk in the UK. *Food Microbiol.* 25, 304-312.
- Makino, S. I., K. Kawamoto, K. Takeshi, Y. Okada, M. Yamasaki, S. Igimi (2005):** An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in Japan, during 2001. *Int. J. Food Microbiol.* 104, 189-196.
- Miller, W.G., R.E. Mandrell (2005):** Prevalence of *Campylobacter* in the food and water supply: incidence, outbreaks, isolation and detection. U: Ketley JM, Konkel ME (ed.) *Campylobacter, molecular and cellular biology.* Horizon Bioscience, Great Britain.
- Malorny, B., J. Hoorfar (2005):** Toward standardization of diagnostic PCR testing of fecal samples: lessons from the detection of salmonellae in pigs. *J. Clin. Microbiol.* 43, 3033-3037.
- Malorny, B., C. Bunge, R. Helmuth (2007):** A real-time PCR for the detection of *Salmonella* Enteritidis in poultry meat and consumption eggs. *J. Food Microbiol.* 70, 245-251.
- Manafi, M. (1996):** Fluorogenic and chromogenic enzyme substrates in culture media and identification tests. *Int. J. Food Microbiol.*, 31, 45-58.
- Ozbey, G., H. B. Ertas (2006):** *Salmonella* spp. isolation from chicken samples and identification by polymerase chain reaction. *Bulg. J. of Vet. Med.* 9, 67-73.
- Pangloli, P., Y. Dje, S. P. Oliver, A. Mathew, D. A. Golden, W. J. Taylor, F. A. Draughon (2003):** Evaluation of methods for recovery of *Salmonella* from dairy cattle, poultry, and swine farms. *J. Food Prot.* 66, 1987-1995.
- Poljak, V., K. Capak, D. Brlek-Gorski, P. Jeličić, M. Smoljanović (2014):** Epidemiološki aspekti bolesti koje se prenose hranom. Uvod u sigurnost hrane, 185 – 201.
- RASFF (2012):** Annual Report; DG Health and Consumers, European Commission: [http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/docs/rasff\\_annual\\_report\\_2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/docs/rasff_annual_report_2012_en.pdf)
- Smith, P.G., R. Bradley (2003):** Bovine spongiform encephalopathy (BSE) and its epidemiology. *Br. Med. Bull.* 66, 185-98.
- Ponce, E., A. A. Khan, C. M. Cheng, C.H. Summage-West, C. E. Cerniglia (2008):** Prevalence and characterization of *Salmonella enterica* serovar Weltevreden from imported seafood. *Food Microbiol.* 25, 29-35.
- Reij, M.V., E. D. den Aantrekker (2004):** Recontamination as a source of pathogens in processed foods. *Int. J. Food Microbiol.* 91, 1-11.
- Ribeiro, A. R., V. L. Nascimento, M. O. Cardoso, L. R. Santos, S. S. Rocha (2002):** Utilization of immunomagnetic separation for detection of *Salmonella* in raw broiler parts. *Braz. J. Microbiol.*, 33, 339-341.
- Seo, K. H., I. E. Valentin-Bon, R.E. Brackett, P.S. Holt (2004):** Rapid, specific detection of *Salmonella* Enteritidis in pooled eggs by real-time PCR. *J. Food Prot.* 67, 864-869.
- Tauxe, R. V. (2002):** Emerging foodborne pathogens. *Int. J. Food Microbiol.* 78, 31 – 41.
- Thevenot, D., A. Dernburg, C. Verzozy-Rozand (2006):** An updated review of *Listeria* monocytogenes in the pork meat industry and its products. *J. Appl. Microbiol.* 101, 7-17.
- Walton, J.R., E.G. White (1981):** Communicable Diseases Resulting from Storage Handling, Transport and Landspreading of Manure. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Wilson, D. J., E. Gabriel, J.H. Leatherbarrow, J. Cheesbrough, S. Gee, E. Bolton, A. Fox, A.C. Hart, P.J. Diggle, P. Fearnhead (2009):** Rapid evolution and importance of recombination to the gastroenteric pathogen *Campylobacter jejuni*. *Mol. Biol. Evol.* 26 (2), 385-397.
- World Health Organization (2004):** The Global Burden of Disease. Update. Geneva. 2008. Available from: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GBD\\_report\\_2004update\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GBD_report_2004update_full.pdf)
- World Health Organization (2007):** WHO Initiative to Estimate the Global Burden of Foodborne Diseases. First formal meeting of the Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group. Geneva. Available from: [http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne\\_disease/burden\\_nov07/en/index.html](http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/burden_nov07/en/index.html)

Dostavljeno: 14. travnja 2015.

Prihvaćeno: 11. lipnja 2015.

## Bedeutung von Krankheiten, die über Lebensmittel übertragen werden

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Erhaltung der Lebensmittelsicherheit in der Ernährungskette sowie die globale Verfügbarkeit von Nahrung zählen heutzutage zu den wichtigsten Fragen des öffentlichen Gesundheitswesens und der Weltwirtschaft. Aufgrund des Globalisierungsprozesses, der das Inverkehrbringen von Lebensmitteln auf den globalen Markt umfasst, besteht die Möglichkeit, dass hygienisch bedenkliche Lebensmittel die Erkrankung einer größeren Menschenzahl in unterschiedlichen Ländern verursachen. In der Arbeit werden die Angaben über diverse bakterielle Auslöser von lebensmittelbedingten Infektionen und Vergiftungen und ihre Häufigkeit sowie die Rolle der Weltgesundheitsorganisation und des Benachrichtigungssystems beim Erscheinen von hygienisch bedenklichen Lebensmitteln auf dem Markt dargestellt.

**Schlüsselwörter:** Lebensmittelsicherheit, Krankheiten, die über Lebensmittel übertragen werden

## La importancia de las enfermedades que se transmiten por la comida

### RESÚMEN

La preservación de la seguridad de la comida dentro de la cadena trófica, junto con la disponibilidad de la comida en el nivel mundial son hoy en día las preguntas más importantes desde los puntos de vista de la salud pública y de la economía mundial. Con el proceso de la globalización que incluye poner la comida en el mercado mundial, se presenta la posibilidad de que al mismo tiempo la comida incorrecta sea la causa de las enfermedades en un gran número de gente en diferentes países del mundo. En este trabajo fueron mostrados los datos sobre las más importantes bacterias causantes de infecciones e intoxicaciones alimentarias, su manifestación y el papel de la Organización Mundial de la Salud y del sistema de notificación en caso de aparición de la comida incorrecta en el mercado.

**Palabras claves:** seguridad de comida, enfermedades transmitidos por la comida

## Rilevanza delle malattie trasmesse da alimenti

### SUNTO

La preservazione della sicurezza del cibo all'interno della catena alimentare (come anche l'accessibilità del cibo a livello mondiale) è una delle più importanti questioni odierne sotto l'aspetto della salute pubblica e dell'economia mondiale. Il processo della globalizzazione, che comprende anche la distribuzione del cibo sul mercato mondiale, fa sì che un cibo inidoneo dal punto di vista igienico-sanitario sia causa contemporaneamente d'infezione di un gran numero di persone in vari stati del mondo. Nello studio sono illustrati i dati più significativi degli agenti patogeni delle infezioni batteriche e delle intossicazioni alimentari e la loro frequenza, come anche il ruolo dell'Organizzazione mondiale della sanità e del sistema informativo nel caso in cui sul mercato facciano la loro apparizione cibi non idonei dal punto di vista igienico-sanitario.

**Parole chiave:** sicurezza alimentare, malattie trasmesse da alimenti

## 5. Znanstveno-stručni skup – OKOLIŠNO PRIHVATLJIVA PROIZVODNJA KVALITETNE I SIGURNE HRANE

Osijek, Hrvatska  
11. prosinca 2015.

U organizaciji Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku i suorganizaciji Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Prehrambeno-tehnološkog fakulteta Osijek, Poljoprivrednog instituta Osijek, Hrvatske



agencije za hranu, Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Zavoda za znanstveni i umjetnički rad u

Osijeku, Grada Osijeka i Osječko-baranjske županije na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku 11. prosinca 2015. godine održava se

5. Znanstveno-stručni skup – OKOLIŠNO PRIHVATLJIVA PROIZVODNJA KVALITETNE I SIGURNE HRANE.

Više pročitajte na [www.pfos.unios.hr](http://www.pfos.unios.hr)