



BIOLOŠKE OPASNOSTI U HRANI

Emina Idrizović, Belma Hodžić, Manja Kunarac, Naida Ramić

Institut za zdravlje i sigurnost hrane, Zenica, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK

Uvod: Biološke opasnosti u hrani su organizmi ili tvari, koje oni proizvode, a koje predstavljaju prijetnju po ljudsko zdravlje. Ove opasnosti uzrokuju trećinu globalnih bolesti u svijetu, a njihov uticaj ogleda se kroz zdravstvene i ekonomske posljedice. Biološki kontaminanti hrane mogu biti: bakterije, virusi, kvasci, paraziti i plijesni, mada se o plijesnima uglavnom raspravlja u kontekstu mikotoksina.

Cilj: Ukazati na važnost procjene bioloških rizika iz hrane, podizanje svijesti građana i razvoja metoda i sistema koji bi omogućili otkrivanje bolesti koje se prenose hranom.

Diskusija: Procjenjuje se da virusi uzrokuju više od 50% bolesti koje se prenose hranom, a najznačajniji su hepatitis A, norovirusi, rotavirusi. Bakterije koje se prenose hranom odavno su poznate i stoljećima odnose živote ljudi, a najznačajnije su kampilobakterioza, salmoneloza, jersinioza, a slijede je *Escherichia coli* (STEC) koja proizvodi Shiga toksin i *Listeria monocytogenes* infekcije. Broj oboljelih od kampilobakterioze činio je više od 62% svih prijavljenih potvrđenih slučajeva u Evropi u 2021 g., međutim u BiH nije bilo prijavljenih slučajeva kampilobakterioze, vjerovatno zbog neotkrivanja i netestiranja. Salmoneloza je i dalje druga najčešće prijavljena zoonoza, a serotip *Salmonella* Enteritidis je i dalje najčešći prijavljeni uzročnik izbijanja trovanja hranom u Evropi. Danas ne smijemo zanemariti ni postojanje sve većeg broj patogena u nastajanju, kao ni mogućnost promjene virulentnosti poznatih patogena i razvoj rezistencije na antibiotike u kontekstu lanca prehrane. Važan alat za smanjenje i kontrolu bioloških opasnosti koje se prenose hranom je procjena rizika koja se ogleda u njegovoj sposobnosti da identifikuje opasnosti i procjeni njihov uticaj na populaciju.

Zaključak: Sigurnost hrane u budućnosti potrebno je sagledavati kroz procjenu rizika potencijalno novih i već poznatih opasnosti, a BiH mora uložiti dodatne napore kako bi razvila efikasne mehanizme testiranja i prepoznavanja bolesti povezanih sa hranom.

Ključne riječi: Biološke opasnosti, rizici, sigurnost hrane.

Autor za korespondenciju:

Emina Idrizović, MA biolog,

spec. mikrobiologije

Služba za mikrobiologiju hrane, INZ

Tel. 061/555-908

E-mail: emina.idrizovic@inz.ba





1. UVOD

Svake godine javljaju se milioni slučajeva bolesti koje se prenose hranom širom svijeta, a njihov globalni uticaj ogleda se kroz zdravstvene i ekonomske posljedice, iako, vrlo često, bolesti koje se prenose hranom ostaju neprepoznate i neistražene (1). Danas, u kontekstu lanca prehrane, ne smijemo podcijeniti niti zanemariti postojanje sve većeg broja patogena u nastajanju, potencijalnih promjena virulentnosti poznatih patogena i pojavu rezistencije na antibiotike (10). Biološki kontaminanti hrane mogu biti: bakterije, virusi, kvasci, paraziti i plijesni, mada se o plijesnima uglavnom raspravlja u kontekstu mikotoksina koji se sve češće svrstavaju u hemijske kontaminante. Svi oni predstavljaju rizike koji mogu uzrokovati infekciju, trovanje pa čak i smrt, a direktno su povezani sa statusom domaćina (dob, imunološki status i dr.), patogenosti mikroorganizma i infektivnom dozom (2). Putevi prenosa bioloških opasnosti obuhvataju: fekalnu kontaminaciju, koja može imati porijeklo sa zemljišta ili vode i loših higijensko sanitarnih uslova u klaonicama, ljude kao izvor kontaminacije,

zbog loše lične higijene, te unakrsnu kontaminaciju prehrambenih proizvoda širenjem sa okoline, u toku proizvodnje ili obrade hrane, zbog loših i neodgovarajućih sanitarnih uslova (5). Kontrola bioloških opasnosti u hrani najviše se oslanja na prevenciju kontaminacije u svim fazama uzgoja, pripreme i distribucije, kroz uspostavljanje procedura zasnovanih na dobroj proizvođačkoj praksi (GMP) i analizi opasnosti kontrolnih kritičnih tačaka (HACCP) (3). Drugi alat za kontrolu bioloških opasnosti u hrani jeste procjena i upravljanje rizicima (1).

1.1. Najznačajniji bakterijski uzročnici trovanja hranom

Bakterije koje uzrokuju trovanja hranom odavno su poznate i stoljećima odnose živote ljudi. Jedna od dobro poznatih bakterijskih opasnosti je kolera, koja se i dalje pojavljuje u nerazvijenim zemljama, iako je u dvadesetom stoljeću u razvijenim zemljama prestala biti bolest od javnog značaja. Druge bakterijske infekcije probavnog sistema poput salmoneloze i kampilobakterioze i dalje predstavljaju velik javno-zdravstveni problem i u razvijenim



zemljama (2). Prema EFSA-inom izvještaju, iz 2021.g., u Evropi prva najčešća zoonoza kod ljudi bila je kampilobakterioza, a slijede je salmoneloza, jersinioza i infekcije uzrokovane *Escherichia coli* koja produkuje šiga toksin (STEC). Broj oboljelih od kampilobakterioze činio je više od 62% svih prijavljenih i potvrđenih slučajeva oboljelih ljudi. (6). Prema izvještaju Federalnog zavoda za javno zdravstvo u Federaciji BiH nije prijavljen niti jedan slučaj kampilobakterioze ljudi u 2019., 2020. i 2021. godini (7). Salmoneloza je druga najčešće prijavljena zoonoza u 2021. g. u Evropi, dok je serotip *S. Enteritidis* najčešći prijavljeni uzročnik epidemija uzrokovanih hranom (6). Broj potvrđenih slučajeva salmoneloze, u BiH, iznosio je 40 slučajeva u 2021. g (8), dok je broj potvrđenih salmoneloza u FBiH u 2021. g bio 21 slučaj (7). Jersinioza je bila treća najčešće prijavljena zoonoza, a slijede je *Escherichia coli* (STEC) koja proizvodi Shiga toksin i *Listeria monocytogenes* infekcije. *L. monocytogenes* je najteža zoonotska bolesti, s najvećim brojem hospitalizacija i najvišim stopama smrtnosti (6). U BiH u 2021.g. od ukupnog broja analiziranih uzoraka njih

0,5% bili su pozitivni na *L. monocytogenes* (7). Nije bilo dostupnih podataka za jersiniozu i STEC *E. coli* infekcije za područje BiH ili FBiH. *Cronobacter spp.* (*Enterobacter sakazakii*) je oportunistički patogen povezan s infekcijama koje se prenose hranom, a smatra se opasnim po život dojenčadi (12). Toksikogene bakterije često su povezana sa izbijanjem epidemija, a *Bacillus cereus* postaje sve važniji uzročnik toksikogenih trovanja hranom u Evropi. Toksini *Clostridium perfringens* su uzrokovali najveći broj slučajeva smrti, a *Staphylococcus aureus* toksini najveći broj hospitalizacija u 2021. g (6). Na području BiH prijavljen je 191 slučaj toksikoinfekcija/intoksikacija u 2021. godini (8).

1.2. Najznačajniji virusni uzročnici trovanja hranom

Virusne bolesti koje se prenose hranom su glavni uzročnik svih bolesti koje se prenose hranom. Putevi prenosa obuhvataju konzumiranje proizvoda životinjskog porijekla koji su kontaminirani zoonotičnim virusima, konzumiranje hrane koju su kontaminirale zaražene osobe u procesu



rukovanja hranom i putem kontaminirane vode (13). Oni se ne razmnožavaju u hrani i time ne predstavljaju opasnost u smislu kvarenja hrane, ali su u stanju da uzrokuju invazivnu infekciju nakon unosa niskih doza virusa. Hepatitis A, norovirus i rotavirusi su prepoznati kao najznačajniji virusi koji se prenose hranom (9), ali ne smijemo zanemariti ni sapovirus i hepatitis E virus (13). Norovirus je glavni uzročnik nastanka akutnih nebakterijskih gastroenteritisa, a u Evropi je bio treći najčešće prijavljeni uzročnik trovanja hranom u 2021. g (6). Rota virusi mogu uzrokovati teške bolesti kod djece, starijih i imunokompromitovanih osoba, dok kod odraslih zdravih osoba obično ne uzrokuju teške oblike bolesti. Često su uključeni u izbijanje sporadičnih epidemija među djecom u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju (13). Šest država članica EU (Evropska unija) je prijavilo izbijanje epidemija uzrokovanih Hepatitis A virusom koje su povezane sa hranom. Trovanja hranom uzrokovana hepatitis E virusom zabilježena su u EU, a od ostalih virusa prijavljen je jedan slučaj trovanja hranom uzrokovan adenovirusom (6). U BiH u 2021. godini nije bilo

prijavljenih pojedinačnih slučajeva virusnih trovanja hranom (8), a FZZJZ (Federalni zavod za javno zdravstvo) je izvijestio da nije bilo oboljelih od hepatitisa A u Federaciji BiH u 2021 godini. Za hepatitis E nije bilo dostupnih podataka (7).

1.3. Najznačajniji parazitski uzročnici trovanja hranom

Parazite, kao biološke opasnosti povezane sa hranom, ne treba zanemariti, a globalna trgovina hranom omogućava njihov transport širom svijeta. Neki od najznačajnijih parazita koji se prenose hranom su: vrste iz roda *Trichinella*, *Echinococcus granulosus*, *Cryptosporidium hominis* i *Cryptosporidium parvum*, *Giardia intestinalis* (*lambia*) (2). Ukupan broj epidemija i slučajeva trihineloze u EU je u opadanju posljednjih deset godina (6). U BiH nema prijavljenih slučajeva parazitarnih oboljenja kojima je put prenosa bila hrana (8).



2. DISKUSIJA

Stanovnici razvijenih zemalja imaju jače razvijenu svijest o bolestima koje se prenose hranom, njihovim putevima prenosa i rizicima PO zdravlje, vjerovatno, zbog boljeg sistema kontrole i obavljanja (4). Evropska agencija za sigurnost hrane (EFSA) vrši procjenu rizika u Evropi i daje naučna mišljenja i savjete za upravljanje rizicima koji su povezani sa hranom. Procjena rizika koji potiču iz svake pojedinačne biološke opasnosti mora obuhvatiti: identifikaciju opasnosti, karakterizaciju opasnosti, procjenu izloženosti i karakterizaciju rizika (1, 11). Kada govorimo o trovanjima hranom i njihovom uticaju na zdravlje ljudi EFSA u svom izvještaju koristi sljedeće podatke: ukupan broj slučajeva (oboljelih), broj i udio slučajeva (%) koji su doveli do hospitalizacije i/ili smrti, srednju veličinu izbijanja (srednji broj slučajeva po izbijanju), raspon izbijanja slučajeva (minimum i maksimum), te stopu izbijanja i prijavljivanja slučajeva na 100.000 stanovnika. Stopa izbijanja i prijavljivanja slučajeva na 100 000 stanovnika koristi se kao relativna mjera pojavljivanja u

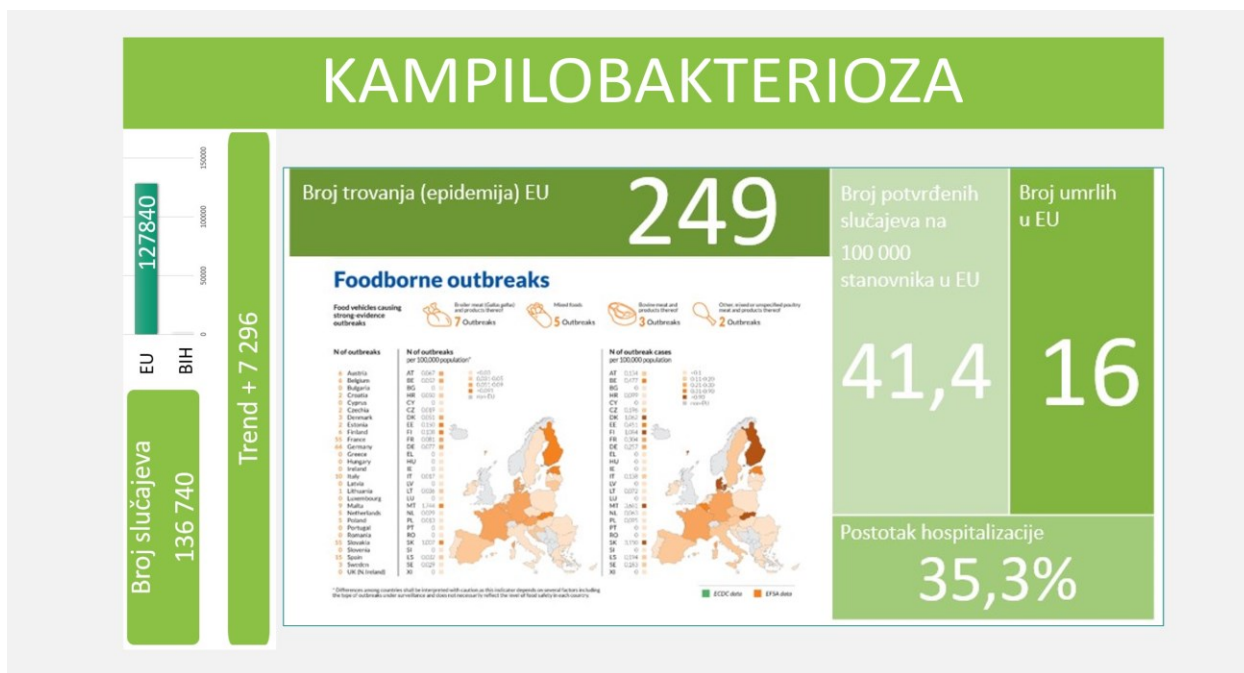
populaciji koja omogućava direktno poređenje među državama, nezavisno od veličine populacije (6). Izvještaj sadrži podatke koje su prijavile države članice EU (27 članica) i Ujedinjeno Kraljevstvo, te 7 država koje nisu članice EU, a to su: BiH, Island, Crna Gora, Norveška, Republika Sjeverna Makedonija, Srbija i Švicarska. Ukupno je prijavljeno 4088 epidemija trovanja u kojima je oboljelo 33 813 osoba, od čega je 2560 hospitalizovanih slučajeva i 33 smrtna slučaja. Bosna i Hercegovina prijavila je EFSA-i dvije epidemije trovanja hranom, koje nisu imale jake dokaze povezivanja sa hranom koja ih je uzrokovala. Ove dvije epidemije trovanja hranom obuhvatile su 66 oboljelih osoba i jedan hospitalizovani slučaj, što nas dovodi do stope izbijanja po stanovniku od 2,0 (6). Izvještaj koji je izdala Agencija za sigurnost hrane kaže da od 01.01.2021.g. do 31.12.2021. g. Agenciji nisu dostavljeni podatci o registrovanim epidemijama kojima je put prenosa hrana (8). Ovo neslaganje u Izvještajima jasno ukazuje na manjak kapaciteta BiH da uspostavljene mehanizme prikupljanja i obrade podataka dosljedno provodi. Takođe manjak dokaza za



povezivanje uzročnika trovanja hranom i put prenosa ukazuje na postojanje potrebe za uspostavljanje dodatnih mehanizama koji bi osigurali sve potrebne kapacitete za dobivanje ovakvih podataka.

Broj oboljelih od kampilobakterioze činio je više od 62% svih prijavljenih potvrđenih slučajeva u Evropi u 2021 g., a najčešći put prenosa povezuje se sa konzumiranjem mliječnih i peradarskih proizvoda (6). Bosna i Hercegovina je 2018 g. preuzela Uredbu Evropske komisije 2017/1495 od 23. kolovoza 2017. o izmjeni Uredbe br. 2073/2005 u pogledu kontrole *Campylobacter spp.* u trupovima brojlera" čime je prvi put zakonski regulisana kontrola kampilobakter vrsta u prehrambenom lancu. Prema izvještaju Agencije za sigurnost hrane i Federalnog zavoda za javno zdravstvo nije bilo prijavljenih slučajeva kampilobakterioze kod ljudi u 2021. g. (7, 8), iako je u Evropi kampilobakterioza jedna od najčešćih

prijavljenih bolesti koje se prenose hranom (Slika 1.) (6). Salmoneloza je u Evropi bila druga najčešće prijavljena zoonoza u 2021. g., a najčešće je povezana sa konzumiranjem jaja, proizvoda od jaja i mješane hrane (6). Od ukupnog broja analiziranih uzoraka u BiH koji su prijavljeni Agenciji za sigurnost hrane ukupno je 0,2% uzoraka bilo pozitivno na salmonela vrste, od čega je najveći broj kontaminiranih uzoraka bio iz grupe meso i proizvodi od mesa (8). U svome izvještaju Agencija za sigurnost hrane za 2021. g. je izvjestila 40 pojedinačnih slučajeva salmoneloze čiji je put prenosa hrana (8). U BiH u 2021.g. od ukupnog broja analiziranih uzoraka njih 0,5% bili su pozitivni na *L. monocytogenes* (7), ali nema prijavljenih slučajeva listerioze kod ljudi u FBiH u 2021 g. (8). Jersinioza je bila značajan bakterijski uzročnik trovanja hranom u Evropi zauzimajući treće mjesto kao najčešće prijavljena zoonoza, a slijede je trovanja uzrokovana *Escherichia coli* (STEC) koja proizvodi Shiga toksin.



Slika 1. Prikazuje statističke podatke kampilobakterioze u EU, BiH i Evropi (obuhvata 27 članica EU, Ujedinjeno kraljevstvo i 7 država koje nisu članice EU, a to su: BiH, Island, Crna Gora, Norveška, Republika Sjeverna Makedonija, Srbija i Švicarska) (6, 8).

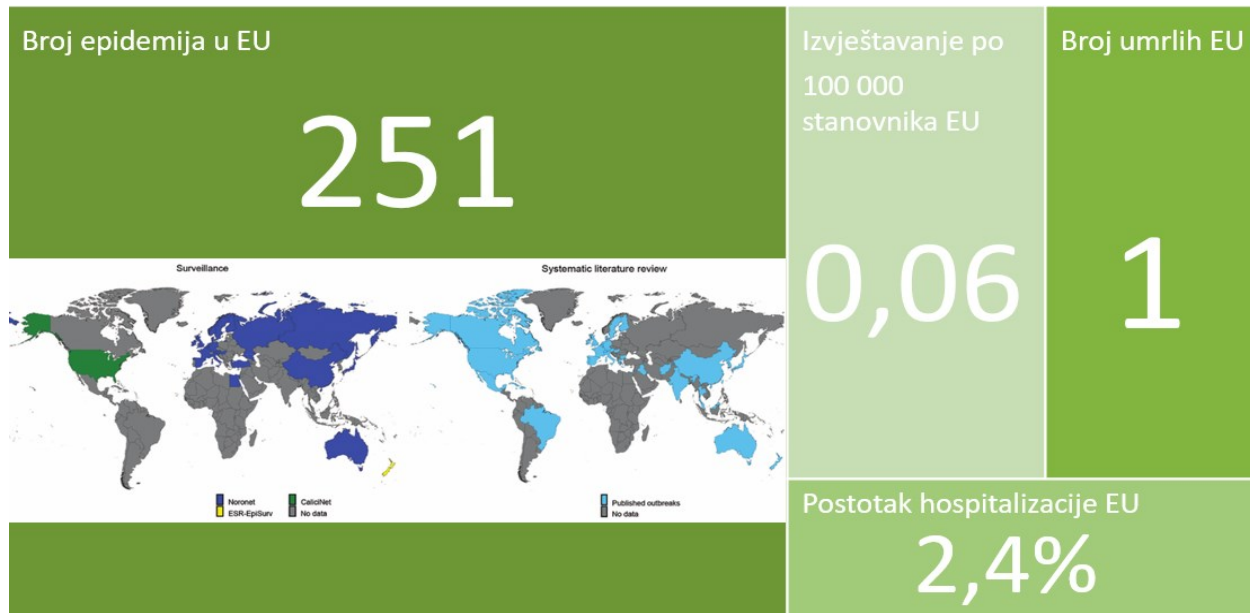
Virusne bolesti koje se prenose hranom poprimaju sve veći javnozdravstveni značaj, i pokazuju tendenciju rasta u zadnjem desetljeću. Zbog velikog broja epidemija koje uzrokuju i velikog broja oboljelih najznačajniji uzročnici virusnih bolesti koje se prenose hranom u Evropi su Norovirus (Slika 2) i hepatitis A virus (13). Norovirus je bio treći najznačajniji uzročnik trovanja hranom u EU, dok je u šest država članica bio prvi najznačajniji uzročnik trovanja hranom. Namirnice koje su najčešće povezane sa prenosom virusnih bolesti su

školjke, svježi proizvodi poput voća i povrća i gotova hrana. Epidemije Hepatitis A virusom je prijavilo šest država članica EU, a putevi prenosa su bili bobičasto voće, sokovi i mješovita hrana (6). U 2021. godini u BiH nije bilo prijavljenih slučajeva zaraženih virusom hepatitisa A kojima je put prenosa hrana (8). Smatra se da virusi, koji se prenose hranom, uzrokuju više od 50% svih bolesti koje se prenose hranom u svijetu (9). Bosna i Hercegovina nema zakonsku regulativu niti nacionalni program monitoringa hrane u smislu kontrole



kontaminacije hrane virusima. Uspostavljanju kapaciteta u BiH za mogućnost dijagnosticiranja i praćenja virusa koji se prenose hranom, a s obzirom

na sve veću javnozdravstvenu značajnost virusa koji se prenose hranom, trebalo bi posvetiti veću pažnju u narednim godinama.



Slika 2. Prikazuje statističke podatke za Norovirus u EU. (8).

Broj zemalja koje su prijavile bolesti uzrokovane trihinelom, kao i ukupan broj epidemija i slučajeva trihineloze u cijeloj EU je u padu u posljednjih 10 godina. BiH nije imala prijavljenih slučajeva oboljelih od trihineloze (8), a FZZJZ je izvijestio da nije

bilo oboljelih od trihineloze u FBiH u 2021 g. U EU prijavljena su dva slučaja kriptosporidioza povezanih sa hranom, i slučajevi giardiaza. U FBiH prijavljen je jedan slučaj giardiaze i jedan slučaj amebijaze (7).



3. ZAKLJUČCI

Sigurnost hrane u budućnosti potrebno je sagledavati kroz procjenu rizika potencijalno novih i već poznatih bioloških opasnosti koje je potrebno stalno pratiti i analizirati.

BiH mora uložiti dodatne napore kako bi razvila efikasne mehanizme kontrole, testiranja, prepoznavanja i povezivanja puteva prenosa bolesti povezanih sa hranom.



4. LITERATURA

1. Maria SCH., Rossana T., Giovanna S. (2017). Biological hazards in food. *Frontiers in Microbiology* Volume 7 - 2016 | <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02154>.
2. Albert M., Boris H., Ljubo B., Relja B (2009). Biološke opasnosti u hrani. HAH, Osijek 2009.
3. Katepogu K., Venkobarao P. K. (2018). Food Products and Food Contamination; in *Microbial Contamination and Food Degradation* <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-811515-2.00001-9>.
4. Gaby-Fleur B. (2015). International food safety: perceived versus real risks. 1. hrvatska konferencija o procjeni rizika porijeklom iz hrane uz obilježavanje Svjetskog dana hrane 6. – 7. listopada 2015., Osijek.
5. Jean Maguire van Seventer, Davidson H. Hamer (2017). Foodborne Diseases. *International Encyclopedia of Public Health* (Second Edition) DOI:10.1016/B978-0-12-803678-5.00516-6.
6. One Health EFSA report 2021. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2022.7666>.
7. Zdravstveno statistički godišnjak FBiH (2021): <https://www.zzjzfbih.ba/wp-content/uploads/2022/10/2021-Publikacija-FINAL.pdf>.
8. Izvještaj o rezultatima sprovedenih laboratorijskih analiza hrane, pojavi i kretanjima oboljenja čiji je uzrok/put prenosa hrana i prijavljenim slučajevima zoonoza za 2021. g. <https://fsa.gov.ba/wp-content/uploads/2022/08/Izvjestaj-o-rezultatima-provedenih-laboratorijskih-analiza-hrane-2021.pdf>.
9. Monika T., Kevin H. and David RL. (2022). Risk assessment of enteric viruses along the food chain and in the population <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/e200918>.
10. Mrinal S., Karl R. M., Tejpal D. and Anil K. P. (2022). Antimicrobial Resistance in the Food Chain: Trends, Mechanisms, Pathways, and Possible Regulation Strategies. *Foods* 11(19): 2966, DOI:10.3390/foods11192966.
11. Davide A. (2015). Risk assessment workflow in EFSA: how it works in practise.. 1. hrvatska konferencija o procjeni rizika porijeklom iz hrane uz obilježavanje Svjetskog dana hrane 2015. 6. – 7. listopada 2015., Osijek.
12. K. Abdesselam, F. Pagotto (2014): *Cronobacter (Enterobacter) sakazakii and Other Cronobacter spp.*; *Encyclopedia of Food Safety*; Volume 1, 2014, Pages 424-432.
13. Sahar Abd Al-Daim (2022): Overview of Foodborne viruses: Important viruses, outbreaks, health concerns, food Handling and fresh produce. *Journal of Science and Nutrition Therapy*, DOI:10.17352/jfsnt.000038.



BIOLOGICAL FOOD HAZARDS

Idrizović E, Hodžić B, Kunarac M, Ramić N.

ABSTRACT

Introduction: Biological hazards in food are organisms or compounds they create, which represent a risk to human health. These hazards cause third of the global diseases and their impact is significant to general health and economy. Biological food contaminants can be bacteria, viruses, yeasts, parasite, and mold. Although the mold has been discussed in context of mycotoxin.

Aim: To present the importance of biological food hazard assessment and raising awareness as well as development of methods and systems that would allow detection of food born illness.

Discussion: It is estimated that viruses cause more than 50% of food borne diseases and most significant are hepatitis A, norovirus, rotavirus. Bacteria that are transmitted by food are well know and have been cause of death for centuries. Most significant of these are: campylobacteriosis, salmonellosis, yersinosis and are followed by Escherichia coli (STEC) which produces Shiga toxin and Listeria monocytogenes infections. Number of patients caused by campylobacteria was more than 62% of all reported and confirmed cases u 2021. However, in Bosnia and Hercegovina, mainly because of lack of identification and lack of testing, we haven't had single reported case of campylobacteriosis. Salmonellosis is still second most reported zoonosis and serotype Salmonella Enteritidis is the most commonly reported cause of food poisoning outbreak in Europe. We can't neglect the fact of even larger number of pathogens that are being formed, nor possibility of change in virulence of known pathogens and antibiotics resistance development in context of food chain. Important tool for control and reduction of food born biological hazards is risk assessment that has ability to identify critical points and assess these risk factors for population.

Conclusion: The development of food safety must include risk assessment of potentially new and know hazards. Bosnia and Herzegovina need to put additional effort to develop efficient testing mechanisms and recognition of food born illness.

Key words: Biological hazard, risk, food safety.

CORRESPONDING AUTHOR

Emina Idrizović, MA biology,

spec. microbiology

Department for food microbiology, INZ

Tel. 061/555-908

E-mail: emina.idrizovic@inz.ba

