

KONGRESNO PRIOPĆENJE

# Rangiranje rizika od opasnosti u hrani – alat za povećanje učinkovitosti službenih kontrola hrane

Dražen Knežević<sup>1\*</sup>, Martina Jurković<sup>1</sup>, Sanja Miloš<sup>1</sup>, Danijela Stražanac<sup>1</sup>, Vlatka Buzjak Služek<sup>1</sup>

## Sažetak

Centar za sigurnost hrane Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu analizirao je zahtjeve navedene u Delegiranoj uredbi 2022/931 i Provedbenoj uredbi 2022/932, te zaključio kako je radi dodatnog unaprjeđenja izrade programa i planova službenih kontrola i praćenja pojavnosti kemijskih kontaminanata u hrani potrebno razviti i implementirati jedinstveni metodološki pristup „rangiranja rizika“ kemijskih tvari u hrani. Rangiranje rizika ima za cilj pružiti znanstvenu potporu tijelima nadležnim za izradu i provedbu planova službenih kontrola hrane u učinkovitom i djelotvornom raspoređivanju dostupnih resursa te preusmjeriti fokus na područja koja izazivaju najviše zabrinutosti. Dodatno, cilj rangiranja rizika kemijskih tvari u hrani je identificirati kemijske tvari i kategorije hrane za koje je potrebno prikupiti više podataka na nacionalnoj razini, kako bi se i za njih mogao izraditi prioritetni redoslijed prikupljanja podataka o njihovoj pojavnosti.

Metodološki pristup rangiranja rizika od kemijskih kontaminanata u hrani podrazumijeva uporabu četverogodišnjih podataka o pojavnosti kemijskih kontaminanata u hrani uzorkovanoj tijekom provedbe programa službenih kontrola, podataka o toksičnosti kemijskih tvari iz baze podataka OpenFoodTox Europske agencije za sigurnost hrane te podataka o prehrambenim navikama građana Republike Hrvatske, dobivenih iz HAPIH-ovog nacionalnog istraživanja prehrambenih navika. Metodologija rangiranja rizika obuhvaća dva metodološka pristupa: rangiranje rizika prema vrsti kontaminanta i rangiranje rizika prema posebnim kombinacijama kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda.

Rezultati primjene metodološkog pristupa rangiranja rizika pokazuju kako postoje mogućnosti za unaprjeđenje procesa kreiranja planova službenih kontrola i strategija uzorkovanja u smislu učinkovitije raspodjele financijskih, vremenskih i ljudskih resursa, putem preusmjeravanja određenog broja uzoraka vezanih za posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda na druge posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda koji se uzorkuju.

Navedenim pristupom znatno se unaprjeđuje nacionalni sustav sigurnosti hrane, a samim time i zaštita života i zdravlja građana Republike Hrvatske.

**Ključne riječi:** rangiranje rizika, službene kontrole, sigurnost hrane

## Uvod

Centar za sigurnost hrane Hrvatske agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH) izradio je u

2021. godini dokument pod nazivom Atlas rizika u području sigurnosti hrane, čiji je cilj bio usta-

<sup>1</sup>Dr. sc. Dražen Knežević; dr. sc. Martina Jurković; dr. sc. Sanja Miloš; Danijela Stražanac, dipl.ing; Vlatka Buzjak Služek, dipl.ing. preh.teh. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, Centar za sigurnost hrane, Osijek

\*autor za korespondenciju: drazen.knezevic@hapih.hr

noviti koji su stvarni procijenjeni rizici za zdravlje potrošača i jesu li zabrinutosti potrošača vezane za sigurnost hrane u Republici Hrvatskoj opravdane. Za izradu ovog dokumenta korišteni su rezultati laboratorijskih analiza službenih kontrola za period od 2015. do 2019. godine, podaci iz Sustava brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje Republike Hrvatske (HR RASFF), podaci o prehrambenim navikama odrasle populacije koje je HAPIH proveo 2011.-2012. godine, baza podataka Open Food Tox Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA) te rezultati istraživanja Eurobarometra o sigurnosti hrane u EU iz 2019. godine. Atlas rizika u području sigurnosti hrane bio je ujedno i inicijalni dokument koji je poslužio kao osnova za daljnje unaprjeđenje sustava službenih kontrola kemijskih kontaminanata u hrani, koje su države članice Europske unije dužne provesti temeljem novih delegiranih uredbi o dopuni pravila o provedbi službenih kontrola kontaminanata u hrani (HAPIH, 2021.).

### **Nove uredbe za provedbu službenih kontrola kontaminanata u hrani**

Razumijevajući kompleksnost zahtjeva Uredbe o službenim kontrolama i izazove u provedbi propisanih odredbi, Europska komisija objavila je u 2022. godini dvije važne direktive koje imaju za cilj podizanje učinkovitosti provedbe službenih kontrola u svim državama članicama Europske unije.

U *Delegiranoj Uredbi Komisije (EU) 2022/931 od 23. ožujka 2022. o dopuni Uredbe (EU) 2017/625 Europskog parlamenta i Vijeća utvrđivanjem pravila o provedbi službenih kontrola kontaminanata u hrani*, u preambuli 5. navedeno je kako je radi učinkovite provedbe službenih kontrola u svim državama članicama primjereno utvrditi pravila o kombinacijama kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda koje države članice uzorkuju te o strategiji uzorkovanja, uključujući kriterije za definiranje sadržaja njihovih planova i provedbu povezanih službenih kontrola.

U preambuli 6. navedeno je kako je stoga primjereno članak 19. stavak 1. Uredbe (EU) 2017/625 dopuniti pravilima o provedbi službenih kontrola kontaminanata u hrani.

Člankom 2. Delegirane Uredbe Komisije (EU) 2022/931 određeno je kako Države članice kontroliraju prisutnost kontaminanata u hrani u skladu s Prilogom I. te kako Države članice donose strategiju uzorkovanja u skladu s kriterijima utvrđenima u Prilogu II. U Prilogu I. Delegirane Uredbe Komisije

(EU) 2022/931, kojim se određuju Pravila za odabir posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda, navedeno je kako svaka država članica uzima u obzir određene kriterije za odabir posebnih kombinacija kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda koje kontrolira, od kojih su posebice značajni sljedeći:

- učestalost otkrivanja neusklađenosti u uzorcima države članice, uzorcima drugih država članica ili uzorcima trećih zemalja, posebno ako su prijavljeni u okviru Sustava brzog uzbunjivanja za hranu i hranu za životinje ili sustava za administrativnu pomoć i suradnju;
- moguć rizik za potrošače ili određene skupine stanovništva koji proizlazi iz konzumacije kontaminanata prisutnih u hrani, uzimajući u obzir relevantne informacije dobivene od Europske agencije za sigurnost hrane ili, u nedostatku takvih informacija, informacije dobivene iz drugih izvora, kao što su znanstvene publikacije ili nacionalne procjene rizika;
- podaci o konzumaciji (obrasci prehrabne izloženosti).

*Provedbena uredba komisije (EU) 2022/932 od 9. lipnja 2022. o ujednačenom praktičnom uređenju za provedbu službenih kontrola kontaminanata u hrani, o posebnom dodatnom sadržaju višegodišnjih nacionalnih planova kontrola i o posebnom dodatnom uređenju za njihovu izradu*, u preambuli 6. navodi kako bi uz pravila o kombinacijama kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupinama proizvoda koje države članice uzorkuju te o strategiji uzorkovanja, uključujući kriterije koje trebaju primjenjivati za definiranje sadržaja svojih planova kontrole i provedbu povezanih službenih kontrola utvrđenih Delegiranom uredbom (EU) 2022/931, ovom Uredbom trebalo utvrditi i minimalnu učestalost kontrola za svaki od tih planova kako bi se osiguralo da se u cijeloj Uniji kontrole provode barem u određenoj mjeri za sve proizvode.

U preambuli 8. Provedbene uredbe komisije (EU) 2022/932 navedeno je kako se podaci koje države članice prikupe u okviru službenih kontrola o prisutnosti kontaminanata u hrani moraju dostavljati i Europskoj agenciji za sigurnost hrane u skladu s člankom 33. Uredbe (EZ) br. 178/2002 Europskog parlamenta i Vijeća. Kako bi se omogućilo praćenje najnovijih podataka o pojavnosti, sve bi države članice podatke trebale dostavljati redovito i na isti datum.

U članku 6. Zajednički zahtjevi u pogledu planova kontrola, Provedbene uredbe komisije (EU) 2022/932 navedeno je između ostalog, kako Planovi kontrole iz članka 3. uz to sadržavaju sljedeće:

- a) obrazloženje za odabrane kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda, uključujući objašnjenje načina na koji su uzeti u obzir kriteriji navedeni u Prilogu I. Delegirane uredbe (EU) 2022/931, čak i ako nema izmjena u odnosu na plan za prethodnu godinu;
- b) ako je planom predviđeno da se službene kontrole određenih kombinacija kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda neće provoditi godišnje nego unutar određenog razdoblja, obrazloženje te odluke.

Člankom 7. Podnošenje i evaluacija planova kontrole, Provedbene uredbe komisije (EU) 2022/932 određeno je kako planove kontrole iz članka 3. navedene uredbe za tekuću godinu država članica dostavlja Komisiji elektroničkim putem do 31. ožujka svake godine. Komisija provodi evaluaciju planova kontrole na temelju ove Uredbe i Delegirane uredbe (EU) 2022/931 i, prema potrebi, državi članici dostavlja svoju evaluaciju.

### **Plan službenih kontrola kontaminanata u hrani u Republici Hrvatskoj**

Plan kontrola kontaminanata za hranu koja se stavlja na tržište obuhvaća službeno uzorkovanje hrane radi utvrđivanja prisutnosti kontaminanata koje, prema svojim godišnjim planovima, provode veterinarska, poljoprivredna i sanitarna inspekcija. Plan kontrola prisutnosti kontaminanata u hrani životinjskog podrijetla koja ulazi u Uniju uključen je u Godišnji plan praćenja pošiljaka iz uvoza granične veterinarske inspekcije.

Koordinaciju izrade nacionalnog plana za službene kontrole kontaminanata u hrani na temelju Uredbe (EU) 2017/625, Provedbene uredbe Komisije (EU) 2022/932 i Delegirane uredbe Komisije (EU) 2022/931 te dostavljanja plana Europskoj komisiji provodi Ministarstvo zdravstva, Služba za zdravstvenu ekologiju, Samostalni sektor za zdravstvenu ekologiju i upravljanje kemikalijama.

HAPIH-ov Centar za sigurnost hrane prikuplja nacionalne podatke o rezultatima ispitivanjima prisutnosti kontaminanata u hrani te ih dostavlja EFSA-i.

### **Znanstvena potpora u implementaciji novih uredbi za provedbu službenih kontrola kontaminanata u hrani**

Analizirajući zahtjeve navedene u Delegiranoj uredbi (EU) 2022/931 i Provedbenoj uredbi (EU) 2022/932, HAPIH-ov Centar za sigurnost hrane zaključio je kako je radi dodatnog unaprjeđenja aktivnosti izrade programa i planova službenih kontrola i praćenja pojavnosti kemijskih kontaminanata u hrani, a samim tim unaprjeđenja sustava sigurnosti hrane i zaštite zdravlja građana Republike Hrvatske, potrebno razviti i implementirati jedinstvene metodologije procjene rizika, čiji bi rezultati dali dodatne varijable za učinkovitije kreiranje programa i planova službenih kontrola.

Uzimajući u obzir navedene uredbe Centar za sigurnost hrane razvio je i primijenio jedinstveni metodološki pristup „rangiranja rizika“ kemijskih tvari u hrani, koja je uzorkovana u okviru provedbe nacionalnih planova službenih kontrola hrane. Provedba metodološkog pristupa rangiranja rizika ima za cilj pružiti znanstvenu potporu tijelima nadležnim za izradu i provedbu planova službenih kontrola hrane u učinkovitom i djelotvornom raspoređivanju dostupnih resursa te preusmjeriti fokus na područja koja izazivaju najviše zabrinutosti. Dodatno, cilj primjene metodološkog pristupa „rangiranja rizika“ kemijskih tvari u hrani je identificirati kemijske tvari i kategorije hrane za koje je potrebno prikupiti više podataka na nacionalnoj razini kako bi se i za njih mogao izraditi prioritetni redoslijed prikupljanja podataka o njihovoj pojavnosti (HAPIH, 2024.; 2025.).

Metodološki pristup rangiranja rizika pružit će mogućnosti za unaprjeđenje procesa kreiranja planova službenih kontrola i strategija uzorkovanja u smislu učinkovitije raspodjele financijskih, vremenskih i ljudskih resursa, putem preusmjerenja određenog broja uzoraka vezanih za posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda na druge posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda koji se uzorkuju.

### **Metodologija rangiranja rizika**

Na početku provedbe aktivnosti vezanih za rangiranje rizika stručnjaci Centra za sigurnost hrane identificirali su i analizirali dostupne metodologije koje nadležna tijela za procjenu rizika u državama članicama koriste za rangiranje rizika od kemijskih tvari u hrani. Posebice su pomno analizirali

rane metodologije rangiranja rizika koje su primjenjivali: Tehničko sveučilište u Danskoj (DTU, 2015.); Van der Fels-Klerx i sur. (2018.); Irska Agencija za sigurnost hrane (FSAI, 2019.); Znanstveni upravni odbor Norveškog znanstvenog odbora za hranu i okoliš (VKM, 2019.) i Finska agencija za hranu (Ruokavirasto, 2021.), Sand i sur. (2023.).

Za potrebe izrade rangiranja rizika od kemijskih kontaminanata u hrani korišteni su sljedeći podaci:

- podaci o pojavnosti kemijskih tvari - rezultati laboratorijskih analiza službenih kontrola hrane, provedenih u Republici Hrvatskoj,
- podaci o toksičnosti kemijskih tvari - baza podataka OpenFoodTox2 Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA),
- podaci o prehrabnim navikama stanovništva Republike Hrvatske prikupljenim prema EFSA EU Menu metodologiji, temeljenoj na EFSA FoodEx2 kategorizaciji hrane (HAPIH, 2019.-2023.).

Softverska rješenja za rangiranje rizika izrađena su u uskoj suradnji sa znanstvenicima s Fakulteta primijenjene matematike i informatike Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku. Pri razvoju metodologije i računalnih algoritama za izračun procjene prehrabne izloženosti potrošača određenim kontaminantima kao i doprinosa pojedinih kategorija hrane ukupnoj izloženosti korišten je „R“ - slobodno softversko okruženje za statističko računanje i grafiku.

### **Rangiranje rizika prema vrsti kontaminanta**

Ključni elementi korišteni u metodologiji rangiranja rizika prema vrsti kontaminanta su podaci o prehrabnoj izloženosti i podaci o toksičnosti pojedinog kontaminanta. Za podatke o izloženosti su kao ulazni parametri korištene prehrabne navike odrasle populacije u Republici Hrvatskoj i rezultati o pojavnosti kemijskih kontaminanta u hrani, kako bi se dobila komponenta „Ocjena izloženosti“. Za podatke o toksičnosti kao ulazni parametri korištene su toksikološke informacije o kontaminantima, uključujući podatke o svim smjernicama temeljenim na zdravlju (HBGV), referentnim dozama (BMD) ili drugim referentnim točkama, kako bi se dobila komponenta „Ocjena toksičnosti“. Nakon toga su se te dvije ocjene množile kako bi se dobila Ukupna ocjena toksičnosti za pojedini kontaminant.

### **Rangiranje rizika prema posebnim kombinacijama kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda**

Za rangiranje rizika pojedinih kontaminanata prema kategorijama u obzir je uzet relativni doprinos pojedinih kategorija hrane ukupnoj izloženosti pojedinom kontaminantu, te su na taj način dobivene informacije o opsegu izloženosti kontaminantu putem pojedinačnih kategorija hrane. Ovaj parametar također olakšava rangiranje relevantne hrane unutar pojedine kategorije hrane koja pridonosi izloženosti određenom kontaminantu. Takvo rangiranje omogućuje određivanje prioriteta onoj kategoriji hrane koja najviše pridonosi ukupnoj izloženosti, te se stoga smatra da službena kontrola takve hrane ima najveći učinak u smislu smanjenja izloženosti (minimiziranjem nesukladnosti).

### **Rezultati rangiranja prema vrsti kontaminanta**

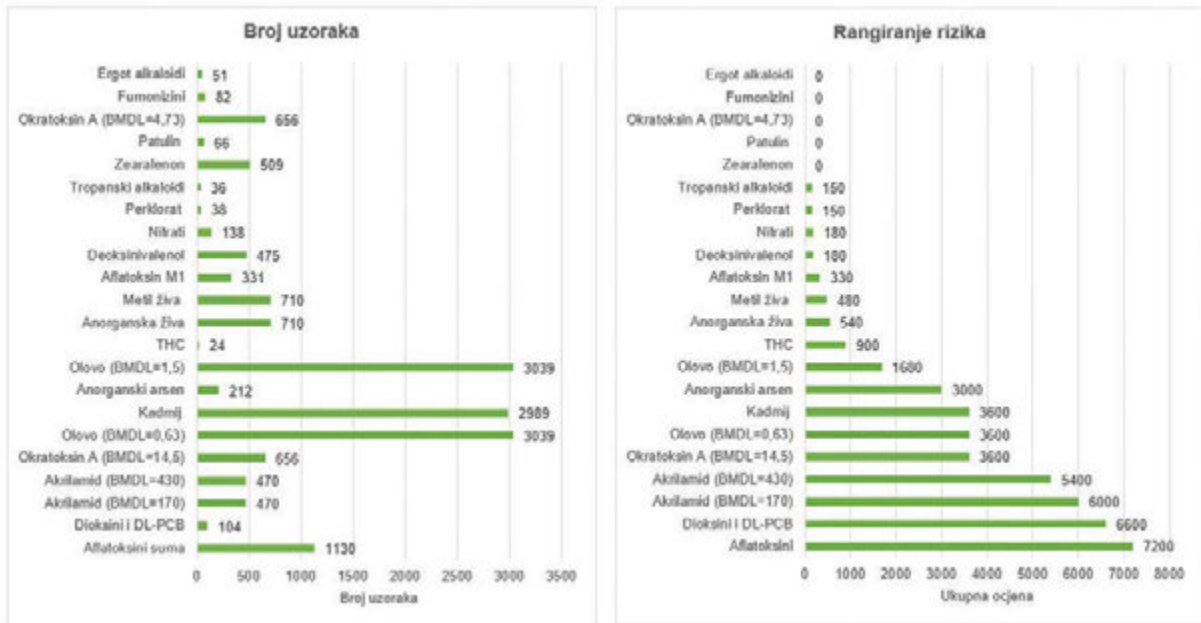
Usporedba broja uzoraka uzetih tijekom provedbe službenih kontrola kontaminanata u periodu 2020.-2023. i rangiranja kemijskih kontaminanata prikazana je na Slici 1.

Na Slici 1. vidljivo je kako se najveći broj uzoraka odnosi na laboratorijska ispitivanja na olovo i kadmij. Rezultati rangiranja rizika pokazuju kako i olovo i kadmij mogu predstavljati zabrinutost za zdravlje potrošača. Međutim, broj uzoraka vezanih za laboratorijska ispitivanja na olovo i kadmij može se smanjiti te se određeni broj uzoraka može alocirati na laboratorijska ispitivanja kemijskih kontaminanta koji rangiranjem pokazuju znatno veći rizik odnosno zabrinutost za zdravlje potrošača, poput sume aflatoksina, sume dioksina i DL-PCB-jeva i akrilamida.

### **Rezultati rangiranja prema posebnim kombinacijama kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda**

Kako bi se unaprijedio proces kreiranja planova službenih kontrola i strategija uzorkovanja u smislu učinkovitije raspodjele financijskih, vremenskih i ljudskih resursa HAPIH-ov Centar za sigurnost hrane rangirao je rizike za one posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda kod kojih je moguće preusmjeravanje određenog broja uzoraka na druge posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupine proizvoda.

S obzirom na veliku količinu obrađenih podataka koji se odnose na kemijske kontaminan-

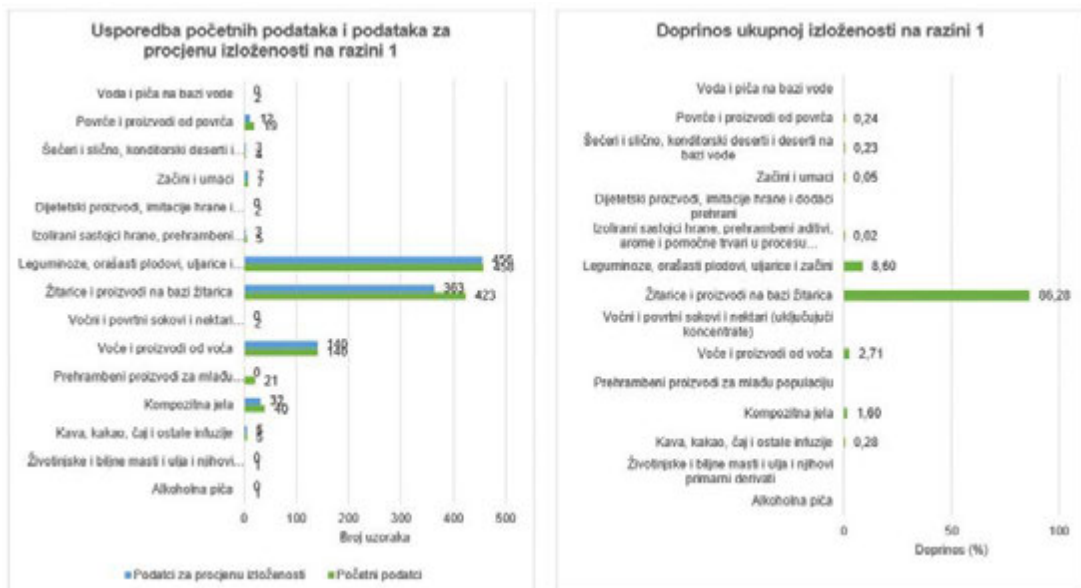


**Slika 1.** Usporedba broja uzoraka i rezultata rangiranja kontaminanata  
**Figure 1** Comparison of sample numbers and contaminant ranking results

te u hrani i skupine proizvoda, u ovom radu nije moguće prikazati cjelovite rezultate rangiranja rizika. Zbog toga su kao primjer prikazani rezultati rangiranja za sumu aflatoksina (Slika 2.).

Usporedba broja uzoraka u početnim podacima i podacima za procjenu izloženosti kao i doprinos pojedinih kategorija hrane ukupnoj izloženosti sumi aflatoksina na EFSA FoodEx2 razini 1 prikazana je na Slici 2.

Na Slici 2. vidljive su sve kategorije hrane sukladno EFSA FoodEx2 razini 1 u kojima su analizirani aflatoksini, kao i kategorije hrane koje su korištene za procjenu izloženosti. Najveći broj uzoraka analiziran je u kategorijama „Leguminoze, orašasti plodovi, uljarice i začini“, zatim „Žitarice i proizvodi na bazi žitarica“ i nešto manji broj uzoraka iz kategorije „Voće i proizvodi od voća“. Međutim, kategorija „Žitarice i proizvodi na bazi žitarica“ ima najveći



**Slika 2.** Rezultati rangiranja rizika prema posebnim kombinacijama kontaminanta ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda – primjer: suma aflatoksina  
**Figure 2** Risk ranking results according to special combinations of contaminants or contaminant groups and product groups - example: sum of aflatoxins

doprinos ukupnoj izloženosti, dok je doprinos kategorija „Leguminoze, orašasti plodovi, uljarice i začini“ i „Voće i proizvodi od voća“ jako mali. Isto tako, jako je mali doprinos i ostalih kategorija hrane koje su se uzele u obzir prilikom procjene izloženosti. Stoga HAPIH-ov Centar za sigurnost hrane preporučuje da se za sumu aflatoksina nastavi u najvećem broju uzorkovati kategorija „Žitarice i proizvodi na bazi žitarica“ te da se za kategorije „Leguminoze, orašasti plodovi, uljarice i začini“ i „Voće i proizvodi od voća“ može uzimati manji broj uzoraka. Isto tako, preporuča se da se za ostale kategorije hrane uzima više uzoraka kako bi se mogao odrediti i njihov doprinos ukupnoj izloženosti aflatoksinima.

Preusmjeravanje određenog broja uzoraka na druge skupine proizvoda koje izazivaju najviše zabrinutosti ili za koje ne postoji dovoljan broj podataka dovodi do unaprjeđenja procesa kreiranja planova službenih kontrola i strategija uzorkovanja u smislu učinkovitije raspodjele financijskih, vremenskih i ljudskih resursa.

## Zaključak

Radi učinkovitije provedbe službenih kontrola u svim državama članicama Europska komisija smatra kako je primjereno utvrditi pravila o kombinacijama kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda koje države članice uzorkuju te o strategiji uzorkovanja, uključujući kriterije za definiranje sadržaja njihovih planova i provedbu povezanih službenih kontrola. Stoga Europska komisija smatra kako je primjereno članak 19. stavak 1. Uredbe (EU) 2017/625 dopuniti pravilima o provedbi službenih kontrola kontaminanata u hrani. Navedena pravila dopunjena su Delegiranim uredbom komisije 2022/931 i Provedbenom uredbom komisije 2022/932.

Uzimajući u obzir navedene uredbe, HAPIH-ov Centar za sigurnost hrane razvio je i primijenio jedinstveni metodološki pristup „rangiranja rizika“ kemijskih tvari u hrani koja je uzorkovana u okviru provedbe nacionalnih planova službenih kontrola hrane. Metodološki pristup rangiranja rizika ima za cilj pružiti znanstvenu potporu tijelima nadležnim za izradu i provedbu planova službenih kontrola hrane u učinkovitom i djelotvornom raspoređivanju dostupnih resursa te preusmjeriti fokus na područja koja izazivaju najviše zabrinutosti. Dodatno, cilj rangiranja rizika je identificirati kemijske tvari i kategorije hrane za koje je potrebno prikupiti više podataka na nacionalnoj razini kako bi se i za njih mogao izraditi prioritetni redoslijed prikupljanja podataka o njihovoj pojavnosti. Rezultati rangiranja rizika pokazuju kako postoje mogućnosti za unaprjeđenje procesa kreiranja planova službenih kontrola i strategija uzorkovanja u smislu učinkovitije raspodjele financijskih, vremenskih i ljudskih resursa, putem preusmjeravanja određenog broja uzoraka vezanih za posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda na druge posebne kombinacije kontaminanata ili skupina kontaminanata i skupina proizvoda koji se uzorkuju. Rangiranjem rizika HAPIH-ov Centar za sigurnost hrane pruža znanstvenu potporu tijelima nadležnim za kreiranje planova službenih kontrola i njihovu provedbu, čime se unaprjeđuje nacionalni sustav sigurnosti hrane i osigurava najveća moguća zaštita zdravlja građana Republike Hrvatske.

\* Rad je prezentiran na znanstveno-stručnom skupu s međunarodnim sudjelovanjem „Veterinarski dani 2025“ 7.-9.11.2025. , Split, a objavljen je u Zborniku radova (urednici: Krešimir Severin i Dražen Đuričić), str. 48-53.



## Literatura

- [1] AGES (Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit) (2015): Risikoatlas 2015. ISSN 2410-9207
- [2] DTU (Technical University of Denmark) (2015): Chemical contaminants Food monitoring 2004-2011. ISBN: 978-87-92763-77-8
- [3] EK (Europska komisija) (2022a): Delegirana uredba komisije (EU) 2022/931 od 23. ožujka 2022. o dopuni Uredbe (EU) 2017/625 Europskog parlamenta i Vijeća utvrđivanjem pravila o provedbi službenih kontrola kontaminanata u hrani
- [4] EK (Europska komisija) (2022b): Provedbena uredba komisije (EU) 2022/932 od 9. lipnja 2022. o ujednačenom praktičnom uređenju za provedbu službenih kontrola kontaminanata u hrani, o posebnom dodatnom sadržaju višegodišnjih nacionalnih planova kontrola i o posebnom dodatnom uređenju za njihovu izradu
- [5] FSAI (Food Safety Authority of Ireland) (2019): Report of the Scientific Committee of the Food Safety Authority of Ireland FSAI Risk Ranking Model for Chemical Contaminants in Food. ISBN:978-1-910348-25-3
- [6] HAPIH (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu) (2019-2023): Prehrambene navike odraslih prema EU Menu metodologiji. Dostupno na: <https://www.hapih.hr/csh/efsa-ina-baza-podataka-o-prehrambenim-navikama/>
- [7] HAPIH (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu) (2021): Atlas rizika u području sigurnosti hrane. Jurković M., S. Miloš, D. Stražanac, A. Gross Bošković, D. Knežević
- [8] HAPIH (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu) (2024): Rangiranje rizika za kemijske kontaminante u hrani, Službene kontrole hrane u Republici Hrvatskoj 2019. – 2022. Jurković M., D. Stražanac, S. Miloš, V. Buzjak Služek, D. Knežević
- [9] HAPIH (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu) (2025): Rangiranje rizika za kemijske kontaminante u hrani, Službene kontrole hrane u Republici Hrvatskoj 2020. – 2023. Jurković M., D. Stražanac, S. Miloš, V. Buzjak Služek, D. Knežević
- [10] NFA (Swedish National Food Agency) (2018): Uppsala, Sweden, Langerholc T, Lindqvist Rand Sand S, 2018. Risk ranking of chemical and microbiological hazards in food. EFSA Journal2018;16(S1):e160813, 9 pp.
- [11] Ruokavirasto (The Finnish Food Authority) (2021): Ruoan tärkeimmät vierasaineet Suomessa – terveystriskit ja tiedonpuutteet. ISBN PDF 978-952-358-024-4. 141 pp.
- [12] Sand S., J. Ranta, R. Lindqvist (2023): Risk ranking of chemical and microbiological hazards in food - research project and international workshop. EFSA supporting publication 2023:e210201. 21 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2023.e210201
- [13] Uredba (EU) 2017/625 Europskog parlamenta i Vijeća od 15. ožujka 2017. o službenim kontrolama i drugim službenim aktivnostima kojima se osigurava primjena propisa o hrani i hrani za životinje, pravila o zdravlju i dobrobiti životinja, zdravlju bilja i sredstvima za zaštitu bilja, o izmjeni uredaba (EZ) br. 999/2001, (EZ) br. 396/2005, (EZ) br. 1069/2009, (EZ) br. 1107/2009, (EU) br. 1151/2012, (EU) br. 652/2014, (EU) 2016/429 i (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća, uredaba Vijeća (EZ) br. 1/2005 i (EZ) br. 1099/2009 i direktiva Vijeća 98/58/EZ, 1999/74/EZ, 2007/43/EZ, 2008/119/EZ i 2008/120/EZ te o stavljanju izvan snage uredaba (EZ) br. 854/2004 i (EZ) br. 882/2004 Europskog parlamenta i Vijeća, direktiva Vijeća 89/608/EEZ, 89/662/EEZ, 90/425/EEZ, 91/496/EEZ, 96/23/EZ, 96/93/EZ i 97/78/EZ te Odluke Vijeća 92/438/EEZ (Uredba o službenim kontrolama)
- [14] Van der Fels-Klerx H.J., E.D. Van Asselt, M. Raley, M. Poulsen, H. Korsgaard, L. Bredsdorff, M. Nauta, M. D'agostino, D. Coles, H.J.P. Marvin, L.J. Frewer (2018): Critical review of methods for risk ranking of foodrelated hazards, based on risks for human health, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 58:2, 178-193, DOI: 10.1080/10408398.2016.1141165
- [15] VKM (Norwegian Scientific Committee for Food and Environment) (2019): I.-L. Steffensen, C. Kruse Fæste, T. Husøy, H. K. Knutson, G. Haarklou Mathisen, R. Ørnsrud, A. Agdestein, J. Bodin, E. Elvevoll, D. O. Hessen, M. Hofshagen, Å. Krogdahl, A. Magne Nilsen, T. Rafoss, T. Skjerdal, G. Velle, Y. Wasteson, G.-I. Hemre, V. Vandvik, J. Alexander (2019): Ranking of substances for monitoring in foods, drinks and dietary supplements - based on risk and knowledge gaps. Scientific Opinion of the Scientific Steering Committee of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment. VKM report 2019:13, ISBN: 978-82-8259-329-8, ISSN: 2535-4019.

Dostavljeno/Received: 29.10.2025.

Prihvaćeno/Accepted: 19.11.2025.

## Risk ranking of food related hazards – a tool to enhance the efficiency of food safety official controls

### Abstract

The Food Safety Centre of the Croatian Agency for Agriculture and Food has analysed the requirements set out in Delegated Regulation 2022/931 and Implementing Regulation 2022/932 and concluded that in order to further improve the development of official control programmes and plans and the monitoring of the occurrence of chemical contaminants in food, it is necessary to develop and implement a unique “risk ranking” methodological approach for chemical contaminants in food. The risk ranking aims to provide scientific support to the authorities responsible for the development and implementation of

official food control plans in the efficient and effective allocation of available resources and to redirect focus to areas of greatest concern. In addition, the aim of the risk ranking of chemical substances in food is to identify chemical substances and food categories for which more data needs to be collected at the national level, so that a priority order for the collection of data on their occurrence can be developed for them as well.

The methodological approach to ranking the risk of chemical contaminants in food involves the use of four-year data on the occurrence of chemical contaminants in food sampled during the implementation of the official control programs, data on the toxicity of chemical substances from the OpenFoodTox database of the European Food Safety Agency, and data on the dietary habits of Croatian citizens, obtained from HAPIH's national survey on dietary habits. The risk ranking methodology includes two methodological approaches: risk ranking according to the type of contaminant and risk ranking according to special combinations of contaminants or groups of contaminants and groups of products/food.

The results of the risk ranking implementation show that there are possibilities to improve the process of creating national official control plans and sampling strategies in terms of more efficient distribution of financial, time and human resources, by redirecting a certain number of samples related to special combinations of contaminants or groups of contaminants and groups of products to other special combinations of contaminants or groups of contaminants and groups of products that are sampled.

The risk ranking methodological approach significantly improves the national food safety system, and thus the protection of life and health of the citizens of the Republic of Croatia.

**Keywords:** risk ranking, official controls, food safety

## Risikoeinstufung der lebensmittelbezogenen Gefahren – ein Instrument zur Verbesserung der Effizienz der amtlichen Kontrollen der Lebensmittelsicherheit

### Zusammenfassung

Das Zentrum für Lebensmittelsicherheit der kroatischen Agentur für Landwirtschaft und Ernährung hat die Anforderungen der Delegierten Verordnung 2022/931 und der Durchführungsverordnung 2022/932 analysiert und ist zu dem Schluss gekommen, dass zur weiteren Verbesserung der Entwicklung behördlicher Kontrollprogramme und -pläne sowie der Überwachung des Vorkommens chemischer Kontaminanten in Lebensmitteln ein einheitlicher methodischer Ansatz für die „Risikoeinstufung“ chemischer Kontaminanten in Lebensmitteln entwickelt und umgesetzt werden muss. Die Risikoeinstufung soll den für die Entwicklung und Umsetzung amtlicher Lebensmittelkontrollpläne zuständigen Behörden wissenschaftliche Unterstützung bei der effizienten und wirksamen Zuweisung der verfügbaren Ressourcen bieten und den Fokus auf die Bereiche lenken, die Anlass zu größter Sorge geben. Darüber hinaus zielt die Risikoeinstufung chemischer Stoffe in Lebensmitteln darauf ab, chemische Stoffe und Lebensmittelkategorien zu identifizieren, für die auf nationaler Ebene mehr Daten erhoben werden müssen, damit auch für sie eine Prioritätenordnung für die Erhebung von Daten über ihr Vorkommen entwickelt werden kann.

Der methodische Ansatz zur Einstufung des Risikos chemischer Kontaminanten in Lebensmitteln umfasst die Verwendung von Vierjahresdaten zum Vorkommen chemischer Kontaminanten in Lebensmitteln, die während der Durchführung der amtlichen Kontrollprogramme entnommen wurden, Daten zur Toxizität chemischer Stoffe aus der OpenFoodTox-Datenbank der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit sowie Daten zu den Ernährungsgewohnheiten der kroatischen Bürger, die aus der nationalen Umfrage des HAPIH zu Ernährungsgewohnheiten stammen. Die Methodik zur Risikoeinstufung umfasst zwei methodische Ansätze: die Risikoeinstufung nach Art des Schadstoffs und die Risikoeinstufung nach speziellen Kombinationen von Schadstoffen oder Gruppen von Schadstoffen und Gruppen von Produkten/Lebensmitteln.

Die Ergebnisse der Umsetzung der Risikoeinstufung zeigen, dass es Möglichkeiten gibt, den Prozess der Erstellung nationaler amtlicher Kontrollpläne und Probenahmestrategien im Hinblick auf eine effizientere Verteilung der finanziellen, zeitlichen und personellen Ressourcen zu verbessern, indem eine bestimmte Anzahl von Proben, die sich auf spezielle Kombinationen von Kontaminanten oder Gruppen von Kontaminanten und Produktgruppen beziehen, auf andere spezielle Kombinationen von Kontaminanten oder Gruppen von Kontaminanten und Produktgruppen umgeleitet werden, die ebenfalls beprobt werden.

Der methodische Ansatz der Risikoeinstufung verbessert das nationale Lebensmittelsicherheitssystem und damit den Schutz des Lebens und der Gesundheit der Bürger der Republik Kroatien erheblich.

**Schlüsselwörter:** Risikoeinstufung, behördliche Kontrollen, Lebensmittelsicherheit

## Clasificación del riesgo de peligros en los alimentos – herramienta para mejorar la eficacia de los controles oficiales

### Resumen

El Centro para la Seguridad Alimentaria de la Agencia Croata de Agricultura y Alimentación analizó los requisitos establecidos en el Reglamento delegado 2022/931 y en el Reglamento de Ejecución 2022/932, concluyendo que, para optimizar la elaboración de programas y planes de control oficial y de vigilancia de la presencia de contaminantes químicos en los alimentos, es necesario desarrollar e implementar un enfoque metodológico unificado de “clasificación del riesgo” de sustancias químicas en la cadena alimentaria. La clasificación del riesgo tiene como objetivo proporcionar el apoyo científico a las autoridades competentes responsables de diseñar y ejecutar los planes de control oficial, permitiendo una asignación más eficiente y efectiva de los recursos disponibles, y redirigir el enfoque hacia aquellos sectores o matrices alimentarias que generan la mayor preocupación. Además, la clasificación de riesgo de sustancias químicas en los alimentos pretende identificar aquellas sustancias y categorías alimentarias para las cuales es necesario recopilar más datos a nivel nacional, con el fin de poder establecer un orden de prioridad para la obtención de información sobre su presencia. El enfoque metodológico de clasificación del riesgo de contaminantes químicos en los alimentos implica el uso de datos cuatrienales sobre la presencia de contaminantes químicos detectados en alimentos muestreados durante la ejecución de los programas de control oficial, datos toxicológicos de sustancias químicas procedentes de la base de datos OpenFoodTox de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, así como los datos sobre los hábitos de consumo de los ciudadanos de la República de Croacia obtenidos en el estudio nacional de hábitos alimentarios de la Agencia Croata de Agricultura y Alimentación. La metodología abarca dos enfoques: la clasificación del riesgo según el tipo de contaminante, y la clasificación del riesgo según combinaciones específicas de contaminantes o grupos de contaminantes y grupos de productos. Los resultados de la aplicación de este enfoque metodológico muestran que existen oportunidades para mejorar el proceso de elaboración de planes de control oficial y estrategias de muestreo, permitiendo una distribución más eficiente de los recursos financieros, temporales y humanos mediante la redistribución de determinados lotes de muestreo asociados a combinaciones específicas de contaminantes o grupos de productos hacia otras combinaciones de contaminantes o grupos de productos que son muestreados. Este enfoque mejora significativamente el sistema nacional de seguridad alimentaria, lo que a su vez mejora la protección de la vida y la salud de los ciudadanos de la República de Croacia.

**Palabras claves:** clasificación del riesgo, controles oficiales, seguridad alimentaria

## Classificazione del rischio dei pericoli chimici negli alimenti – uno strumento per aumentare l'efficacia dei controlli ufficiali degli alimenti

### Riassunto

Il Centro per la sicurezza alimentare dell'Agenzia croata per l'agricoltura e l'alimentazione (Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu) ha analizzato i requisiti stabiliti nel Regolamento delegato (UE) 2022/931 e nel Regolamento di esecuzione (UE) 2022/932, giungendo alla conclusione che, per migliorare ulteriormente l'elaborazione dei programmi e dei piani dei controlli ufficiali e del monitoraggio della presenza di contaminanti chimici negli alimenti, è necessario sviluppare e implementare un approccio metodologico unico per la "classificazione del rischio" delle sostanze chimiche negli alimenti.

L'obiettivo della classificazione del rischio è fornire un supporto scientifico alle autorità responsabili dell'elaborazione e dell'attuazione dei piani di controllo ufficiale degli alimenti, al fine di distribuire in modo efficace ed efficiente le risorse disponibili e concentrare l'attenzione sulle aree che destano maggiore preoccupazione. Inoltre, la classificazione del rischio delle sostanze chimiche negli alimenti mira a identificare quelle sostanze chimiche e quelle categorie di alimenti per cui è necessario raccogliere ulteriori dati a livello nazionale, così da poter stabilire anche per essi un ordine prioritario di raccolta dei dati relativi alla loro presenza.

L'approccio metodologico alla classificazione del rischio dei contaminanti chimici negli alimenti sottintende l'uso di dati quadriennali sulla presenza dei contaminanti negli alimenti campionati nell'ambito dei programmi di controllo ufficiale, dei dati sulla tossicità delle sostanze chimiche provenienti dalla banca dati OpenFoodTox dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare e dei dati sulle abitudini alimentari dei cittadini della Repubblica di Croazia, ottenuti dall'indagine nazionale HAPIH sulle abitudini alimentari. La metodologia di classificazione del rischio comprende due approcci: la classificazione del rischio per tipo di contaminante e la classificazione del rischio per combinazioni specifiche di contaminanti o gruppi di contaminanti e gruppi di prodotti.

I risultati dell'applicazione di questo approccio metodologico mostrano che esistono margini per migliorare il processo di definizione dei piani dei controlli ufficiali e delle strategie di campionamento, consentendo una distribuzione più efficace delle risorse finanziarie, temporali e umane. Ciò può essere ottenuto reindirizzando un certo numero di campioni dedicati a specifiche combinazioni di contaminanti o gruppi di contaminanti e gruppi di prodotti verso altre combinazioni considerate prioritarie.

Questo approccio contribuisce in modo significativo al miglioramento del sistema nazionale di sicurezza alimentare e, di conseguenza, alla tutela della vita e della salute dei cittadini della Repubblica di Croazia.

**Parole chiave:** classificazione del rischio, controlli ufficiali, sicurezza alimentare

**TUTTOFOOD**  
INTERNATIONAL  
FOOD EXHIBITION **MILANO**  
**11 | 14 MAY. 2026**