

UDK: 614.31(497.11)
614.31(4-672EU)
COBISS.SR-ID 271831052

Kontrola mikotoksina u Republici Srbiji i Evropskoj uniji sa aspekta zakonske regulative*

Sandra Jakšić¹,
Sunčica Kocić-Tanackov²,
Milica Živkov-Baloš¹

¹ Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“,
Rumenački put 20, 21000 Novi Sad

² Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki
fakultet, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi
Sad

Autor za korespondenciju:

Sandra Jakšić, Naučni institut za
veterinarstvo, „Novi Sad“, Rumenački put
20, 21000 Novi Sad, Srbija
E-mail: sandra@niv.ns.ac.rs

Kratak sadržaj

Prisustvo mikotoksina u hrani je važan faktor koji određuje njenu bezbednost. Bezbednost hrane u Srbiji je definisana i obuhvaćena Zakonom o bezbednosti hrane. Na osnovu ovog zakona, donet je niz pravilnika koji definišu maksimalno dozvoljene količine mikotoksina u različitim namirnicama i hrani za životinje. Takođe se pravilnicima definiše program monitoringa koji obuhvata kontrolu mikotoksina u mleku i hrani za životinje. Zakon određuje nadležnosti u kontroli različite hrane u različitim fazama proizvodnje i prometa. Službene laboratorije za kontrolu mikotoksina moraju biti akreditovane prema standardu SRPS ISO 17025, a u toku je izrada pravilnika o ovlašćivanju laboratorija. Sistem brzog upozoravanja za hranu i hranu za životinje obuhvaćen je pomenutim Zakonom kao i odgovarajućim pravilnikom, ali podaci nisu dostupni. Dalje usavršavanje i usaglašavanje zakonodavstva o kontroli mikotoksina i bezbednosti hrane sa evropskim zahtevima je neophodno zbog zaštite zdravlja ljudi i životinja, ali i radi neometanog i bržeg ekonomskog razvoja poljoprivrede i proizvodnje hrane u Srbiji.

Cljučne reči: mikotoksini, kontrola, bezbednost hrane, zakoni

UVOD

Danas je poznato nekoliko stotina mikotoksina, međutim samo za neke je dokazano i potvrđeno toksično, teratogeno, mutageno i karcinogeno delovanje. Većinu mikotoksina od značaja po zdravlje ljudi i životinja produkuju plesni iz rodova *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium* i to su mikotoksini iz grupe aflatoksina, ohratoksina, trihotecena, fumonizina, zearalenon, citrinin i patulin [1]. Internacionalna agencija za istraživanje kancera, International Agency for Research in Cancer (IARC) je klasifikovala aflatoksine kao karcinogene za ljude, dok su ohratoksin A i fumonizini klasifikovani kao mogući karcinogeni [2]. Iako trihoteceni i zearalenon nisu karcinogeni, oni mogu izazvati niz neželjenih efekata po zdravlje kako ljudi, tako i životinja [3]. Mikotoksini najčešće kontaminiraju žitarice [4,5], ali se putem lanca ishrane prenose i do ljudi [6,7]. S obzirom na akutne i hronične toksične i karcinogene efekte, u cilju zaštite zdravlja ljudi i životinja, veoma je važna kontrola mikotoksina u hrani i hrani za životinje [8].

Ovaj rad daje pregled zakonske regulative koja se odnosi na maksimalno dozvoljene količine mikotoksina u hrani i hrani za životinje, ali i ostale zakonske okvire u kojima funkcioniše kontrola mikotoksina u Republici Srbiji. Paralelno sa prikazanim stanjem zakonskih akata u Srbiji, dat je prikaz evropskih regulativa koje se odnose na kontrolu mikotoksina, a sa kojima se usklađuje kontrola bezbednosti hrane u Srbiji.

MAKSIMALNO DOZVOLJENE KOLIČINE MIKOTOKSINA

U cilju zaštite zdravlja ljudi i životinja, mnoge države su donele specifične regulative za maksimalno dozvoljene nivoe mikotoksina u hrani i hrani za životinje. Glavni faktor za naučnu zasnovanost propisa je analiza rizika, ali su i drugi faktori, kao što su mogućnost adekvatnog uzorkovanja i analitičke procedure važni kod donošenja pravilnika o mikotoksinima. Takođe su u procesu donošenja propisa važni socioekonomski faktori kao što su troškovi, trgovina i dovoljna snabdevenost hranom. Propisi o mikotoksinima su najstroži u Evropskoj uniji (EU), gde različite organizacije i institucije doprinose organizovanoj borbi protiv mikotoksina [9].

Specifični propisi o mikotoksinima pojavili su se sedamdesetih godina XX veka, 10 godina od otkrića aflatoksina. U novom milenijumu, nakon brojnih istraživanja o mikotoksinima, došlo se do harmonizacije regulative o mikotoksinima u okviru EU i to na osnovu analize i karakterizacije rizika, kao i procene izloženosti sprovedenih od strane međunarodnih organizacija kao što su JECFA (FAO/WHO Joint Expert Committee on Food Additives and Contaminants) i EFSA (European Food Safety Authority) [9]. Danas su u EU na snazi harmonizovane maksimalno dozvoljene granice, kao i maksimalno preporučene granice (tzv. indicative levels) za određene mikotoksine u različitoj hrani [10–19] i u hrani za različite kategorije i vrste životinja [17, 20, 21].

* Rad je saopšten 19. juna 2018. godine na stručnom skupu „Javnozdravstveni značaj kontrole ostataka mikotoksina u hrani“ čiju organizaciju je sufinansiralo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Hrana

Maksimalno dozvoljene količine mikotoksina u hrani u Srbiji propisane su Pravilnikom o maksimalno dozvoljenim količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje i o hrani i hrani za životinje za koju se utvrđuju maksimalno dozvoljene količine ostataka sredstava za zaštitu bilja, Sl. glasnik RS 22/2018 [22]. Ove maksimalno dozvoljene količine se usaglašavaju sa EU regulativama još od 2011 godine. Izuzetak su propisi koji se odnose na aflatoksin M1, T2 i HT2 toksin kao i za citrinin. U EU su 2013 [17] donete preporuke za T2 i HT2 toksine u vidu indikativnih nivoa. Prisustvo citrinina u hrani propisano je 2014. godine [18]. T2 i HT2 toksini, kao ni citrinin u važećem Pravilniku za hranu u Srbiji [22], nisu propisani, dok se propisi za aflatoksin M1 razlikuju u odnosu na evropske norme po maksimalno dozvoljenoj količini. Naime, zbog kontaminiranosti kukuruza u Srbiji aflatoksinima 2013. godine [23] i nemogućnosti postizanja stroge i niske maksimalno dozvoljene količine aflatoksina M1 u mleku u Srbiji, granica se preispituje na svakih 6 meseci (Tabela 1) [22,24] i određuje na osnovu dostupnih podataka službenih laboratorija o kontaminiranosti mleka, ali i hrane za životinje. Zbog već pomenutih socioekonom-

skih faktora procena je da se trenutno (do 30. 11. 2018) može tolerisati kao bezbedno za zdravlje ljudi 0,25 µg/kg aflatoksina M1 u mleku, a da se granica nakon toga spušta na 0,05 µg/kg. Prisustvo mikotoksina u hrani za odojčad i malu decu, u Srbiji je propisano Pravilnikom o dijetetskim proizvodima [25] koji je usklađen sa EU direktivama iz te oblasti.

Hrana za životinje

Maksimalno dozvoljene količine mikotoksina u hrani za životinje propisane su Pravilnikom o izmenama pravilnika o kvalitetu hrane za životinje [26]. Ovaj Pravilnik je samo delimično u skladu sa EU regulativom koja se odnosi na hranu za životinje [17, 20, 21]. U Srbiji sve maksimalno dozvoljene količine imaju isti rang, dok u EU jedino za aflatoksine u hrani za životinje postoje direktive (maximum content) [20], a za ostale mikotoksine maksimalni limiti označeni su kao preporuke, odnosno vodiči [21] ili indikativni nivoi [17]. Osim toga, maksimalno dozvoljena koncentracija aflatoksina B1 u hranivima u Srbiji je viša (30 µg/kg) u odnosu na EU (20 µg/kg, EC 100/2003). U Srbiji nije propisano, niti postoje preporuke ni indikativni nivoi za prisustvo fumonizina, T2 i HT2 toksina u hrani životinje, iako postoje podaci o njihovom prisustvu kako u kukuruzu, tako i u smešama za ishranu životinja [27, 28].

Tabela 1. Izmene propisa o maksimalno dozvoljenim vrednostima aflatoksina M1 u mleku u Srbiji [22,24]

Maksimalno dozvoljena koncentracija (µg/kg)	Referenca	Period važenja
0,05	„Službeni glasnik RS” 28/2011	04.05.2011. – 01.03.2013.
0,5	„Službeni glasnik RS” 20/2013	01.03.2013. – 20.03.2014.
0,5	„Službeni glasnik RS” 29/2014	20.03.2014. – 01.07.2014.
0,05	„Službeni glasnik RS” 39/2014	01.07.2014. – 14.07.2014.
0,25	„Službeni glasnik RS” 72/2014	15.07.2014. – 31.12.2014.
0,05	„Službeni glasnik RS” 29/2014	01.01.2015. – 06.10.2015.
0,25	„Službeni glasnik RS” 84/2015	07.10.2015. – 05.04.2016.
0,25	„Službeni glasnik RS” 35/2016	06.04.2016. – 05.10.2016.
0,25	„Službeni glasnik RS” 81/2016	06.10.2016. – 05.03.2017.
0,25	„Službeni glasnik RS” 21/2017	05.03.2017. – 06.09.2017.
0,25	„Službeni glasnik RS” 81/2017	07.09.2017.– 28.03.2018.
0,25	„Službeni glasnik RS” 22/2018	28.03.2018. – 30.11.2018.

ZAHTEVI ZA METODE ODREĐIVANJA MIKOTOKSINA

Mikotoksini su u uzorcima hrane i hrane za životinje prisutni u veoma niskim koncentracijama. Sa druge strane, uzorci su veoma različiti, te je različite nivoe koncentracije mikotoksina potrebno dokazati i izmeriti u veoma kompleksnim matriksima. U cilju tačnog, preciznog i pouzdanog obezbeđenja usklađenosti ispitivanog uzorka sa važećim zakonima neophodno je imati pouzdane i precizne analitičke metode. Danas se za određivanje mikotoksina primenjuju različite metode i analitičke tehnike [29]. Najčešće se za određivanje mikotoksina u velikom broju uzoraka primenjuje ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), ali tačnije, potvrđne metode određivanja mikotoksina podrazumevaju primenu tačne ili gasne hromatografije sa UV, fluorescentnom ili masenom detekcijom [27]. Ove metode su uglavnom i standardizovane kako u EU (European Committee for Standardization, CEN) [30], tako i u Srbiji (Institut za standardizaciju Srbije) [31]. Metode za određivanje mikotoksina standardizovane od strane CEN nisu obavezne za službenu kontrolu hrane u EU. Međutim, ove metode se mogu lako koristiti za službene potrebe za kontrolu namirnica, jer njihove karakteristike ili performanse ispunjavaju kriterijume utvrđene direktivama EU za uzorkovanje i analizu [32]. Prilikom akreditacije u Srbiji (prema SRPS ISO 17025) laboratorija mora da zadovolji zahteve date u standar-

dnoj metodi ili validaciji proizvođača ELISA kita. EU direktiva 38/2005 određuje metode uzorkovanja u cilju službenih kontrola nivoa fuzarijmskih toksina u hrani i hrani za životinje [33]. Uredba Evropske komisije broj 401/2006 [32] detaljnije i preciznije definiše parametre kontrole kvaliteta kako bi se osigurala pouzdanost metoda uzorkovanja i analize za zvaničnu kontrolu nivoa mikotoksina u prehrambenim proizvodima. Ova uredba je izmenjena u pogledu metoda uzorkovanja velikih šarži kao i skrining metoda regulativom 519/2014 [34]. U Srbiji postoji Pravilnik o metodama uzorkovanja i ispitivanja hrane radi utvrđivanja ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani [35], i postoje uputstva o uzorkovanju u okviru Pravilnika o utvrđivanju Programa monitoringa hrane životinjskog porekla [36], odnosno hrane za životinje [37], ali ne postoji poseban dokument koji bi detaljno definisao uzorkovanje u cilju određivanja mikotoksina. Uzorkovanje hrane za životinje je propisano Pravilnikom iz 1987. godine [38], koji takođe nije dovoljno prilagođen uzorkovanju u cilju što pouzdanijeg određivanja kontaminanata kao što su mikotoksini. U monitoringu hrane za životinje, laboratorija primenjuje akreditovanu metodu za određivanje mikotoksina koju navodi u izveštaju ispitivanja, dok je metoda o analizi aflatoksina M1 definisana pomenutim Pravilnikom o monitoringu [36].

NADLEŽNOSTI INSTITUCIJA I ORGANIZACIJA U KONTROLI MIKOTOKSINA

Zakon o bezbednosti hrane

U Srbiji se Zakonom o bezbednosti hrane uređuju opšti uslovi za bezbednost hrane i hrane za životinje, obaveze i odgovornosti subjekata u poslovanju hranom i hranom za životinje, sistem brzog obaveštavanja i uzbuñivanja, hitne mere i upravljanje kriznim situacijama, higijena i kvalitet hrane i hrane za životinje [39]. Cilj ovog Zakona, između ostalog, je da obezbedi visok nivo zaštite života i zdravlja ljudi i zaštitu interesa potrošača i u pogledu kontaminacije hrane mikotoksini i drugim nepoželjnim materijama. Prema Zakonu, bezbednost hrane i hrane za životinje na teritoriji Republike Srbije, u okviru svojih ovlašćenja obezbeđuju subjekti koji se bave proizvodnjom i prometom hrane iz Centralnog registra i drugi subjekti: Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede kao centralni organ; Ministarstvo zdravlja i laboratorije. Poslove organa državne uprave u smislu ovog zakona, u oblasti bezbednosti hrane obavljaju: veterinarska inspekcija, fitosanitarna inspekcija, poljoprivredna inspekcija, kao i granična veterinarska i poljoprivredna inspekcija i to u zavisnosti od vrste uzorka i faze u kojoj se vrši kontrola.

Osnovna pravila EU u pogledu zakona o hrani i hrani za životinje propisana su Uredbom (EZ) br. 178/2002 Evropskog parlamenta [40]. U regulatornom razvoju kontrole mikotoksina u EU značajnu ulogu igraju evropske organizacije. One uključuju Sistem brzog

upozoravanja za hranu i hranu za životinje (RASFF) [41], Evropsku agenciju za sigurnost hrane (EFSA *European Food Safety Authority*) [42], Evropski odbor za standardizaciju (CEN) [30] i EU i nacionalne referentne laboratorije za mikotoksine (EU-RL i NRL) [43].

Savet/Agencija za bezbednost hrane

Evropska agencija za sigurnost hrane (EFSA) je nezavisno telo Evropske komisije, osnovano 2002. godine. EFSA objavljuje savete u vidu naučnih mišljenja, koji predstavljaju glavnu naučnu osnovu za pripremu propisa. Radi razmatranja pitanja vezanih za procenu rizika u oblasti bezbednosti hrane u Srbiji, a u skladu sa Zakonom o bezbednosti hrane, 11. 05. 2017. godine je osnovana posebna radna grupa – Stručni savet za procenu rizika u oblasti bezbednosti hrane [44]. Stručni savet je dužan da u radu primenjuje i koristi preporuke, smernice i informacije dostupne od strane Evropske agencije za bezbednost hrane (EFSA). Stručni savet u skladu sa Zakonom obavlja sledeće poslove: priprema stručna i naučna mišljenja; unapređuje i koordiniše i primenjuje metode za procenu rizika; tumači i razmatra mišljenja o proceni rizika; pruža naučnu i stručnu pomoć u kriznim situacijama u oblasti bezbednosti hrane; daje mišljenja o merama za unapređenje sistema bezbednosti hrane; obaveštava javnost; priprema vodiče za dobru poljoprivrednu, proizvođačku i higijensku praksu, daje preporuke za stručno usavršavanje i edukaciju u oblasti bezbednosti hrane i hrane za životinje.

Sistem brzog obaveštavanja

RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed) je sistem brzog uzbuñivanja i obaveštavanja za hranu i hranu za životinje u EU, koji je uspostavljen kao mreža za izveštavanje o direktnoj ili indirektnoj opasnosti koja potiče od hrane i hrane za životinje za zdravlje ljudi, a odnosi se i na kontaminaciju hrane mikotoksini. Sistem brzog obaveštavanja i uzbuñivanja obezbeđuje brzi protok informacija između nadležnih organa država članica (uključujući zemlje EFTA/EEA), same Evropske komisije i EFSA i dostavljanje podataka o službenim kontrolama i o preduzimanju odgovarajućih kontrolnih aktivnosti i/ili mera. U slučaju problema u lancu ishrane sa direktnim rizikom za zdravlje ljudi, RASFF olakšava preduzimanje neophodnih mera za obezbeđenje sigurnosti potrošača. Obaveštenja RASFF-a koriste se takođe za razvoj novih propisa EU i zaštitnih mera i time doprinose unapređenju i održavanju evropske bezbednosti hrane. Na portalu RASFF od 1981. godine do 28. 04. 2018. zabeleženo je 11 153 prijavljena slučaja hrane kontaminirane mikotoksini, od toga je 27 slučajeva bilo poreklom iz Srbije (<https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/>).

U Srbiji je Zakonom o bezbednosti hrane [39] obuhvaćen i Sistem brzog obaveštavanja i upozoravanja. Njime upravlja Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, a nadležni Ministar bliže propisuje način

uspostavljanja i organizaciju sistema. U sistemu brzog obaveštavanja i uzbunjivanja učestvuje i Ministarstvo nadležno za poslove zdravlja, Stručni savet, Nacionalne referentne laboratorije i laboratorije iz člana 20. ovog Zakona. Pravilnik o načinu uspostavljanja i organizacije sistema brzog obaveštavanja i uzbunjivanja za bezbednost hrane i hrane za životinje [45] ima za cilj da obezbedi uspostavljanje Sistema brzog obaveštavanja i uzbunjivanja na teritoriji Republike Srbije, kao i uključivanje tog sistema u sistem brzog obaveštavanja za bezbednost hrane ili hrane za životinje Evropske unije, a donet je 16. jula 2013.

Laboratorije

Zajednički istraživački centar Evropske komisije/Institut za referentne materijale i merenja (European Commission's Joint Research Centre/Institute for Reference Materials and Measurements Geel, Belgija) predstavlja referentnu laboratoriju EU za mikotoksine (EU-RL) [45]. EU-RL za mikotoksine je kreiran kako bi, između ostalog koordinirao aktivnosti vezane za razvoj, poboljšanje i primenu pripreme uzoraka i analitičkih metoda za službenu kontrolu kontaminacije hrane i hrane za životinje mikotoksinima [9]. U zemljama EU tenderom se vrši odabir referentnih laboratorija za 22 vrste ispitivanja hrane i hrane za životinje, a one ispunjavaju uslove i obaveze prema Uredbama 882/2004 [46] i 625/2017 [47]; podležu nadzoru EU komisije i finansiraju se iz budžeta EU i komercijalnim ispitivanjima. Nacionalne referentne laboratorije u državama članicama ovlašćuju se prema Uredbama 882/2004 i 2017/625 i nacionalnom zakonodavstvu; broj laboratorija određuju prema mogućnostima i potrebama; one su i službene laboratorije, vrše ispitivanja i komercijalnih uzoraka, a finansiraju se prema mogućnostima budžeta države [48].

U Srbiji je za poslove laboratorijskog ispitivanja i njima povezane stručne poslove u lancu hrane osnovana Direkcija za nacionalne referentne laboratorije [49], kao organ uprave u sastavu Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, međutim ona za sada ne obuhvata kontrolu mikotoksina. Laboratorijska ispitivanja u oblasti bezbednosti hrane i hrane za životinje, kao i sprovođenje programa monitoringa mogu da se ustupe laboratorijama putem konkursa koji raspisuju nadležna Ministarstva, a koji se objavljuje u "Službenom glasniku Republike Srbije". Monitoring jeste sprovođenje niza planiranih aktivnosti koje se odnose na praćenje ili merenje, kako bi se dobio uvid u pravilnu primenu propisa o hrani i hrani za životinje, kao i propisa iz oblasti zdravlja i dobrobiti životinja i zdravlja bilja [39]. Na osnovu Zakona o bezbednosti hrane, na godišnjem nivou se donose Pravilnici o utvrđivanju programa monitoringa bezbednosti hrane životinjskog porekla [36] i hrane za životinje [37], koji obuhvataju monitoring aflatoksina M1 u mleku i aflatoksina B1, ohratoksina A, zearalenona, fumonizina B1 i B1, i T2 toksina u hranivima biljnog porekla, potpunim i dopunskim smešama

za ishranu životinja. Na osnovu podatka monitoringa, kao i ostalih službenih kontrola mikotoksina u hrani, nadležna Ministarstva prate stanje kontaminiranosti žitarica i hrane mikotoksinima i u skladu sa tim daju se određene preporuke o preventivnim merama i službenim kontrolama, ali se i donose odgovarajuće promene zakonske regulative.

U toku je priprema Pravilnika o ovlašćivanju službenih i nacionalnih referentnih laboratorija za hranu, hranu za životinje i zdravlje životinja [48], koji bi trebalo da usaglasi službene kontrole hrane sa zakonodavstvom Evropske Unije i Regulativama 882/2004 [46] i 625/2017 [47]. Prema ovim regulativama se definišu nadležna tela, službene laboratorije za odgovarajuće oblasti, kao i uslovi koje laboratorije moraju da obezbede. Izrada nacionalnog zakonodavstva o ovlašćenjima službenih i nacionalnih referentnih laboratorija za kontrolu hrane, hrane za životinje i zdravlje životinja mora biti u skladu sa: Zakonom o bezbednosti hrane Republike Srbije [39]; Zakonom o veterinarstvu Republike Srbije [50]; Međunarodnim standardom *ISO/IEC 17025* i Uredbama EU: 882/2004 [46] i 625/2017 [47] (primena april, decembar 2018) U zemljama članicama EU službene laboratorije se ovlašćuju prema Uredbama 882/2004 i 625/2017 i nacionalnom zakonodavstvu; broj laboratorija se određuje prema potrebama i vrše ispitivanja službenih, kao i komercijalnih uzoraka [48].

Akreditacija

Akreditaciono telo Srbije (ATS) [51] je nacionalno telo za akreditaciju, koje utvrđuje kompetentnosti tela za ocenjivanje usaglašenosti za obavljanje poslova ispitivanja mikotoksina u hrani i hrani za životinje.

U Evropi su države članice EU i EFTA-e uspostavile mrežu nacionalnih akreditacionih tela pod nazivom Evropska organizacija za akreditaciju (EA) [52], koja omogućava da se kompetentnost svih laboratorija, kontrolnih i sertifikacionih tela ocenjuje po istim principima u skladu sa međunarodnim standardima i procedurama. Zadatak akreditacionih tela u skladu sa sporazumima, koje potpisuju sa EA, je da vrše promociju akreditacije i ekvivalentnost sistema akreditacije čime se smanjuje broj nepotrebnih provera proizvoda u međunarodnoj trgovini i stvaraju se uslovi za slobodan protok ljudi, roba, usluga i kapitala. ATS je 2012. godine postao punopravni član EA potpisivanjem sporazuma za laboratorije za ispitivanje, čime se priznaju ekvivalentnost i pouzdanost izveštaja i sertifikata, izdatih u Srbiji od strane akreditovanih laboratorija širom Evrope. To znači da se izveštaji o ispitivanju mikotoksina izdati u akreditovanim laboratorijama u Srbiji priznaju u svim članicama potpisnicama sporazuma sa EA. Trenutno je u Srbiji za analizu aflatoksina akreditovano 30 laboratorija, za ohratoksin 21, za zearalenon 19, deoksinivalenol 18, fumonizin 10, T2 toksin 7, patulin 7, dok za citrinin nema akreditovanih laboratorija [51]. Ovi podaci obuhvataju akreditaciju različitih metoda i tehnika u različitim vrstama uzoraka.

ZAKLJUČAK

Zakon o bezbednosti hrane u Srbiji na celovit i sveobuhvatan način definiše nadležnosti, kontrolu i obezbeđenje bezbednosti hrane. U okviru ovog zakona doneti su pravilnici koji delimično usaglašavaju kontrolu hrane u pogledu mikotoksikološke ispravnosti sa EU. Monitoring hrane, kao i preventivne mere koje se sprovode u cilju sprečavanja kontaminacije hrane mikotoksinima trebalo bi da doprinesu približavanju strogoj regulativi EU. S obzirom na specifičnost kontaminacije mikotoksinima, odnosno njihovu nehomogenu rasprostranjenost u uzorcima, trebalo bi raditi na izradi novog pravilnika o uzorkovanju za potrebe analize mikotoksina, kao na pravilniku o detaljnijim zahtevima za skrining metode, koje se veoma često koriste. U pogledu sistema kontrole, donošenjem Pravilnika o ovlašćivanju laboratorija, očekuje se unapređenje rada laboratorija. Sistem brzog obaveštavanja i uzbuñivanja bi trebalo da bude transparentniji, te da na taj način doprinese većem poverenju u bezbednost hrane.

ZAHVALNICA

Istraživanje prezentovano u okviru ovog rada je podržano od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u okviru projekta TR31071.

LITERATURA

- Kocić Tanackov S, Dimić G. Fungi and mycotoxins: Food contaminants. *Hem Ind* 2013; 67(4):639–53.
- Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans IARC, Lyon, France 2002;33.
- Prodanov Radulović J, Živkov Baloš M, Jakšić S, Stojanov I, Petrović J, Ratajac R i sar. Evaluation of influence of Fusarium mycotoxins on intensity of intestinal swine diseases. *Proceedings of XVII International Symposium "Feed Technology"*, Novi Sad 2016; 106–12.
- Jakšić S, Abramović B, Jajić I, Živkov Baloš M, Mihaljev Ž, Despotović V i sar. Co-occurrence of Fumonisin and Deoxynivalenol in Wheat and Maize Harvested in Serbia. *Bull Environ Contam Toxicol* 2012; 89:615–9.
- Kocić Tanackov S, Dimić G, Škrinjar M. Aflatoksini u hrani u Srbiji. *Zbornik radova X Kongresa Mikrobiologa Srbije „MIKROMED 2015“*, Beograd 2015; 167.
- Kocić Tanackov S, Škrinjar M, Dimić G, Blagojev N, Suturović I. Učestalost pojavljivanja aflatoksina M1 u mleku i proizvodima na bazi mleka tokom 2015. godine na tržištu Vojvodine. *Knjiga izvoda osmog naučno-stručnog skupa "InterRegioSci 2015"*, Novi Sad 2015;20.
- Radonić JR, Kocić Tanackov SD, Mihajlović IJ, Grujić ZS, Vojinović Miloradov MB, Škrinjar M i sar. Occurrence of aflatoxin M1 in human milk samples in Vojvodina, Serbia: Estimation of average daily intake by babies. *J Environ Sci Health Part B* 2017; 52:159–63.
- Jakšić S, Stojanov I, Živkov Baloš M, Mašić Z, Mihaljev Ž, Abramović B. Mycotoxicological tests from the aspect of the HACCP system and legislation. *Jour Nat Sci Matica Srpska Novi Sad* 2011; 120:95–102.
- Van Egmond HP. Mycotoxins: Risks, regulations and European co-operation. *Jour Nat Sci Matica Srpska Novi Sad* 2013; 125:7–20.
- Commission Regulation (EC) No 683/2004 of 13 April 2004 amending Regulation (EC) No 466/2001 as regards aflatoxins and ochratoxin A in food for infants and young children. *OJ* 2004; L106:3–5.
- Commission Regulation No 1881/2006/EC of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, *OJ* 2006; L364:5–24.
- Commission Regulation (EC) No 1126/2007 of 28 September 2007 amending Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards Fusarium toxins in maize and maize products. *OJ* 2010; L255: 4–7.
- Commission Regulation (EU) No 105/2010 of 5 February 2010 amending Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards ochratoxin A. *OJ* 2010; L35:7–8.
- Commission Regulation (EU) No 165/2010 of 26 February 2010 amending Regulation (EC) No 1881/2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs as regards aflatoxins. *OJ* 2010; L50:8–12.
- Commission Regulation (EU) No 594/2012 of 5 July 2012 amending Regulation (EC) 1881/2006 as regards the maximum levels of the contaminants ochratoxin A, non dioxin-like PCBs and melamine in foodstuffs. *OJ* 2012; L176:43–5.
- Commission Regulation (EU) No 1058/2012 of 12 November 2012 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels for aflatoxins in dried figs. *OJ* 2012; L313:14–5.
- Commission recommendation of 27 March 2013 on the presence of T-2 and HT-2 toxin in cereals and cereal products (2013/165/EU). *OJ* 2010; L91:12–5.
- Commission Regulation (EU) No 212/2014 of 6 March 2014 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of the contaminant citrinin in food supplements based on rice fermented with red yeast *Monasascus purpureus*. *OJ* 2014; L67:3–4.
- Commission Regulation (EU) 2015/1137 of 13 July 2015 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards the maximum level of Ochratoxin A in *Capsicum* spp. Spices. *OJ* 2012; L185:11–2.
- Commission Directive 2003/100/EC of 31 October 2003 amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council on undesirable substances in animal feed. *OJ* 2003; L285:33–7.
- Commission Recommendation of 17 August 2006 on the presence of deoxynivalenol, zearalenone, ochratoxin A, T-2 and HT-2 and fumonisins in products intended for animal feeding. *OJ* 2006; L229:7–9.
- Pravilnik o maksimalnim dozvoljenim količinama ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani i hrani za životinje i o hrani za životinje za koju se utvrđuju maksimalno dozvoljene količine ostataka sredstava za zaštitu bilja. *Službeni glasnik RS*, Beograd 2018; 22:401–6.
- Jakšić S, Živkov Baloš M, Prica N, Mašić Z, Nešić K, Jajić I i sar. The influence of climatic factors in Serbia on mycotoxin production. *Proceedings of First International Symposium of Veterinary Medicine (ISVM2015) „One Health – New Challenges“*, Vrdnik 2015;166–72.

24. Jakšić S, Živkov Baloš M, Prodanov-Radulović J, Jajić I, Krstović S, Stojanov I i sar. Aflatoxin M1 in milk and assessing the possibility of its occurrence in milk products. *Arch Vet Med* 2017; 10(1):37–50.
25. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti dijetetskih proizvoda. Službeni glasnik RS, Beograd 2010; 45.
26. Pravilnik o izmeni pravilnika o kvalitetu hrane za životinje. Službeni glasnik RS, Beograd 2014; 27.
27. Jakšić S. Prilog određivanju fumonizina u žitaricama i lekovitom bilju u Srbiji. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematički fakultet, 2015.
28. Kapetanov M, Potkonjak D, Stojanov I, Živkov Baloš M, Jakšić S. Clinical and pathomorphological diagnostics of mycotoxicosis in parent poultry flock caused by T-2 trychotecene. *Jour Nat Sci Matica Srpska Novi Sad* 2013; 124:137–43.
29. Berthiller F, Cramer B, Iha MH, Krska R, Lattanzio VMT, MacDonald S i sar. Developments in mycotoxin analysis: an update for 2016–2017. *World Mycotoxin J* 2018; 11(1):5–31.
30. European Committee for Standardization. Available from: <https://www.cen.eu/Pages/default.aspx/>.
31. Institut za standardizaciju Srbije. Available from: <http://www.iss.rs/>.
32. Commission Regulation (EC) No 401/2006 of 23 February 2006 laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of mycotoxins in foodstuffs. *OJ* 2006; L70:12–34.
33. Commission Directive 2005/38/EC of 6 June 2005 laying down the sampling methods and the methods of analysis for the official control of the levels of Fusarium toxins in foodstuffs. *OJ* 2005; L143:18–26.
34. Commission Regulation (EU) No 519/2014 of 16 May 2014 amending Regulation (EC) No 401/2006 as regards methods of sampling of large lots, spices and food supplements, performance criteria for T–2, HT–2 toxin and citrinin and screening methods of analysis Text with EEA relevance. *Official Journal of the European Communities* L147:29–43.
35. Pravilnik o metodama uzorkovanja i ispitivanja hrane radi utvrđivanja ostataka sredstava za zaštitu bilja u hrani. Službeni glasnik RS, Beograd 2012; 110.
36. Pravilnik o utvrđivanju Programa monitoringa bezbednosti hrane životinjskog porekla za 2018. godinu, Službeni glasnik RS, Beograd 2018; 20.
37. Pravilnik o utvrđivanju Programa monitoringa bezbednosti hrane za životinje za 2018. godinu, Službeni glasnik RS, Beograd 2018; 19.
38. Pravilnik o metodama uzimanja uzoraka i metodama fizičkih, hemijskih i mikrobioloških analiza stočne hrane. Službeni list SFRJ 1987; 15:29/6.
39. Zakon o bezbednosti hrane. Službeni glasnik RS, Beograd 2009; 41.
40. Commission Regulation (EC) No 178/2002 of the European parliament and of the council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety. *OJ*, 2002; L31:1–24.
41. RASFF – the Rapid Alert System for Food and Feed. Available from: https://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en/.
42. EFSA European Food Safety Authority. Available from: <https://www.efsa.europa.eu/>.
43. EURL European Union Reference Laboratories. Available from: <https://ec.europa.eu/jrc/en/eurls/>.
44. Stručni savet za procenu rizika u oblasti bezbednosti hrane. Available from: <http://www.minpolj.gov.rs/formiran-savet-za-bezbednost-hrane/>.
45. Pravilnik o načinu uspostavljanja i organizacije sistema brzog obaveštavanja i uzbunjivanja za bezbednost hrane i hrane za životinje. Službeni glasnik RS, Beograd 2013; 62.
46. Commission Regulation (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules. *OJ* 2004; L191:1–52.
47. Regulation (Eu) 2017/625 Of The European Parliament And Of The Council of 15 March 2017 on official controls and other official activities performed to ensure the application of food and feed law, rules on animal health and welfare, plant health and plant protection products, amending Regulations (EC) No 999/2001, (EC) No 396/2005, (EC) No 1069/2009, (EC) No 1107/2009, (EU) No 1151/2012, (EU) No 652/2014, (EU) 2016/429 and (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council, Council Regulations (EC) No 1/2005 and (EC) No 1099/2009 and Council Directives 98/58/EC, 1999/74/EC, 2007/43/EC, 2008/119/EC and 2008/120/EC, and repealing Regulations (EC) No 854/2004 and (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council, Council Directives 89/608/EEC, 89/662/EEC, 90/425/EEC, 91/496/EEC, 96/23/EC, 96/93/EC and 97/78/EC and Council Decision 92/438/EEC. *OJ* 2017; L95:1–40.
48. Jačanje kapaciteta nadležnih institucija Republike Srbije u oblasti kontrole zoonoza I bolesti prenosivih hranom, Tvining projekat SR 13 IB AG 01 Evropske unije za Srbiju.
49. Direkcija za nacionalne referentne laboratorije. Available from: www.dnrl.minpolj.gov.rs/o_nama/hrana.html/.
50. Zakon o veterinarstvu Republike Srbije. Službeni glasnik RS, Beograd. 2005; 91, 2010; 30, 2012; 93.
51. Акредитационо тело Србије (АТС). Available from: <http://www.ats.rs/>.
52. Regulation (EC) No 765/2008 Of The European Parliament And Of The Council of 9 July 2008 setting out the requirements for accreditation and market surveillance relating to the marketing of products and repealing Regulation (EEC) No 339/93. *OJ* 2008; L218:30–47.

MYCOTOXIN CONTROL IN REPUBLIC OF SERBIA AND EUROPEAN UNION FROM THE ASPECT OF THE LEGISLATION

Sandra Jakšić¹, Sunčica
Kocić-Tanackov², Milica
Živkov-Baloš¹

¹ Scientific Veterinary Institute
„Novi Sad“,

² University of Novi Sad,
Faculty of Technology

Abstract

The presence of mycotoxins in food is an important factor that determines its safety. Food safety in Serbia is defined and encompassed by the Food Safety Law. On the basis of this law, a set of rules were adopted defining the maximum permitted quantities of mycotoxins in various foodstuffs and animal feeds. Also, these rules define monitoring programs that include the control of mycotoxins in milk and animal feed. The law determines competencies in controlling different foods at different stages of production and trade. Official laboratories for the control of mycotoxins have to be accredited according to SRPS ISO 17025 standard, while development of the rules on laboratory authorization is in progress. The Rapid Alert System for Food and Feedingstuffs is covered by the said Law as well as the relevant Regulations, but the data are not available. Further improvement and harmonization of legislation on the control of mycotoxins and food safety with European requirements is necessary for the protection of human and animal health, but also for the smooth and faster economic development of agriculture and food production in Serbia.

Key words: mycotoxins, control, food safety, regulatios