

Prikupljanje podataka i izvještavanje o (ne)reguliranim mikotoksinima u RH

mr.sc. Jasenka Petrić, dipl.ing.
Odjel za procjenu rizika

Sadržaj

1. Zakonodavni i institucionalni okvir u području mikotoksina u RH
2. HAH – izlazni dokumenti (Case studies)
3. RASFF
4. Zaključci

*Zakonodavni i institucionalni okvir
u području mikotoksina u RH*

Zakonodavstvo - hrana

- Mikotoksini - najbrojnija skupina kontaminanata propisana EU zakonodavstvom na najvećem broju skupina hrane
- *Zakon o kontaminantima (2013)*
- *Uredba Komisije (EZ) br. 1881/2006 od 19. prosinca 2006. o najvećim dopuštenim količinama kontaminanata u hrani (SL L 364, 20.12.2006.), sa svim izmjenama i dopunama (u daljnjem tekstu: Uredba (EZ) br. 1881/2006)*
- *Uredba Komisije (EZ) br. 401/2006 od 23. veljače 2006. kojom se utvrđuju metode uzimanja uzoraka i analize za potrebe obavljanja službenih kontrola razina mikotoksina u hrani (SL L 70, 9. 3. 2006.), sasvim izmjenama i dopunama*
- *Uredba Komisije 2015/1940 od 28. listopada 2015. o izmjeni Uredbe (EZ) br.1881/2006 u pogledu najvećih dopuštenih količina sklerocija glavice raži na određenim neprerađenim žitaricama te odredaba o praćenju i izvješćivanju*

Regulirani mikotoksini - hrana

MIKOTOKSIN	HRANA	NDK ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
AFLATOKSIN B1	Kikiriki, orašasti plodovi, sušeno voće, žitarice, kukuruz, začini, hrana na bazi žitarica i hrana za dojenčad i malu djecu	0,1-8
B1+B2+G1+G2 M1	Kikiriki, orašasti plodovi, sušeno voće, žitarice, kukuruz, začini Sirovo mlijeko, hrana za dojenčad, hrana za posebne med.potrebe (dojenčad)	4-15 0,025-0,05
OKRATOKSIN A	Žitarice (neprerađene) i njihovi proizvodi, instant kava, pržena kava, vino, sok od grožđa, groždice, hrana za dojenčad i malu djecu na bazi žitarica, hrana za posebne medicinske potrebe (dojenčad)	0,5-10
PATULIN	Voćni sokovi, alkoholna pića, jabučni proizvodi, dječja hrana (osim hrane za dojenčad i malu djecu na bazi žitarica)	10-50
DON	Neprerađene žitarice, tjestenina, kruh, hrana na dojenčad i malu djecu na bazi žitarica	200-1750
ZEN	Neprerađena žitarice, neprerađeni kukuruz, kolači, kruh, keksi, snack proizvodi, prerađena hrana na dojenčad i malu djecu na bazi žitarica	20-200
FUMONIZINI	Neprerađeni kukuruz, kukuruzni proizvodi, hrana na dojenčad i malu djecu na bazi kukuruza	200-2000
CITRININ	Dodaci prehrani na osnovi riže fermentirane crvenim kvascem <i>Monascus purpureus</i>	2000

(Ne)reagulirani mikotoksini – hrana

- *PREPORUKA KOMISIJE od 27. ožujka 2013. o prisutnosti toksina T-2 i HT-2 u žitaricama i proizvodima od žitarica (2013/165/EU)*

- ✓ CONTAM odbor (2011) „Znanstveno mišljenje o rizicima za životinjsko i javno zdravlje povezanima s prisutnošću toksina T-2 i HT-2” – velike razlike u pojavnosti T-2 i HT-2 iz godine u godinu
Potrebno je dobiti više informacija o:

- različitim faktorima koji dovode do visokih razina T-2 i HT-2 u žitaricama i proizvodima od žitarica
- učincima prerade hrane (npr. kuhanja) i poljoprivrednih faktora na prisutnost toksina T-2 i HT-2



države članice + SPH

(Ne)reagulirani mikotoksini – hrana

- *PREPORUKA KOMISIJE od 19. lipnja 2015. o praćenju prisutnosti tropskih alkaloida u hrani (2015/976/EU)*

- ✓ CONTAM odbor (2013) „Znanstveno mišljenje o tropskim alkaloidima (TA) u hrani i hrani za životinje”.

Potrebno je dobiti više informacija o:

- prisutnosti TA u hrani (žitarice i proizvodi, proizvodi bez glutena, dodaci prehani, čajevi, biljne inkluzije, mahunarke i uljarice – i proizvodi)
- poljoprivrednim uvjetima koji dovode do prisutnosti TA



države članice + SPH

Regulirani mikotoksini – hrana za životinje

- *Uredba 2002/32/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 7. svibnja 2002. o nepoželjnim tvarima u hrani za životinje (SL L 140, 30.5.2002.) sa svim izmjenama i dopunama*

MIKOTOKSIN	PROIZVODI NAMIJENJENI ZA HRANU ZA ŽIVOTINJE	NDK (mg/kg) kada udio vlage u hrani za životinje iznosi 12%
AFLATOKSIN B ₁	Krmiva Dopunske i potpune krmne smjese	0,02 0,01
	Osim: - potpunih krmnih smjesa za mliječna goveda i telad, mliječne ovce i janjad, mliječne koze i jarad, prasadi i mladu perad, - potpune krmne smjese za goveda (osim mliječnih goveda i teladi), ovce (osim mliječnih ovaca i janjadi), koze (osim mliječnih koza i jaradi), svinje (osim prasadi) i perad (osim mlađe peradi).	0,005 0,02
Glavnica raži (<i>Claviceps purpurea</i>)	Krmiva i krmne smjese koje se sastoje od nemljevenih žitarica	1000

(Ne)reagulirani mikotoksini – hrana za životinje

- *Preporuka Komisije (EZ) od 17. kolovoza 2006. o prisutnosti, deoksinivalenola, zearalenona, okratoksina A, T-2 i HT-2 i fumonizina u proizvodima namijenjenim za hranjenje životinja (2006/576/EZ)*

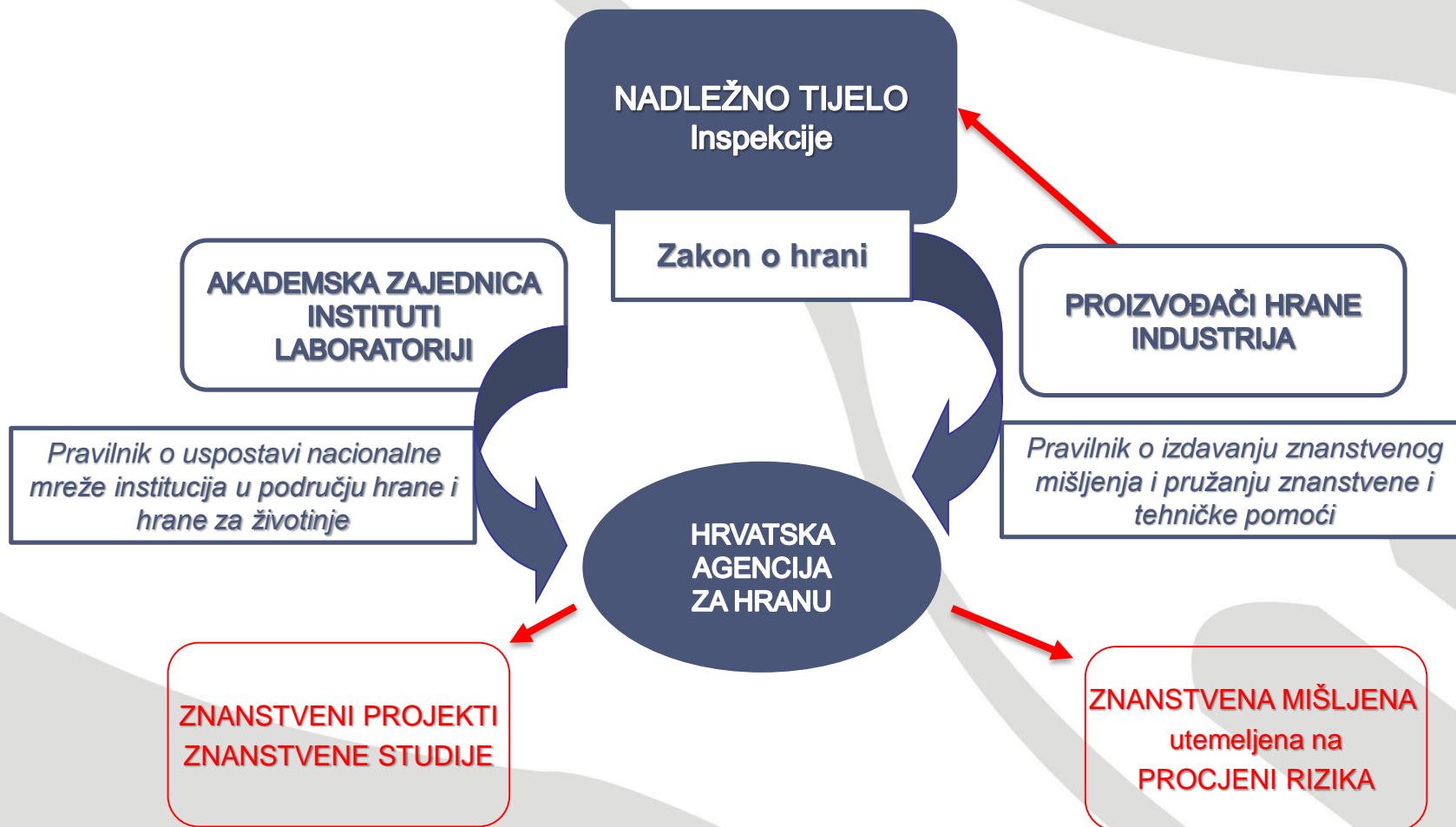
- ✓ CONTAM odbor (2004/5) – Zn. mišljenja o mikotoksinima DON-u, ZEN-u, OTA-i FUMO – toksični učinci kod nekoliko živ. vrsta. **Potrebno je dobiti više informacija o:**

- prisutnosti svih mikot. u žitaricama i proizvodima od žitarica namijenjenim hranidbi životinja i u krmnim smjesama
- prisutnosti u nusproizvodima iz proizvodnje hrane namijenjene hranidbi životinja
- opsegu superpojavnosti – istovremena analiza svih mikot.



države članice + SPH

HAH u sustavu sigurnosti hrane



HAH – izlazni dokumenti

- Znanstveno mišljenje o mikotoksinima u hrani za životinje
- Znanstveno izvješće o procjeni izloženosti s obzirom na konzumaciju mliječnih proizvoda s povišenim NDK vrijednostima za aflatoksin M₁
- Znanstveno izvješće o pretpostavljenim koncentracijama aflatoksina M₁ u mesu goveda, svinja ovaca i koza
- Znanstveno izvješće Hrvatske agencije za hranu vezano uz nalaz patulina u odabranim prehrambenim proizvodima
- Procjena izloženosti stanovništva OTA iz tradicionalnih proizvoda
- Procjena izloženosti stanovništva u RH mikotoksinima DON, ZEN i FUMO iz kukuruza
- Znanstveno izvješće o patulinu u sokovima od jabuka
- Procjena sigurne konzumacije domaćih kobasica začinjenih sušenom/tucanom ljutom paprikom (AFB₁, B₁+B₂+G₁+G₂)



Case studies

Procjena izloženosti AFM₁ iz mlijeka i mliječnih proizvoda

	Količina AFM ₁ u ml.proizvodima (µg/kg)*	Prosječna konzumacija (g/dan)**	Količina AFM ₁ u ml.proizvodima (µg/kg) + 50%	Unos AFM ₁ (µg/kg t.m.)	Unos AFM ₁ (µg /kg t.m.) + 50%	Prosječni dnevni unos (µg/kg t.m./god)	Povećanje na godišnjem nivou (%) ***
MLIJEKO	0,05	170	0,05	0,000110	0,000110	0,000110	0,00
JOGURT	0,1	130	0,15	0,000169	0,000253	0,000176	3,95
MAZIVI SIREVI	0,25	20,08	0,40	0,000065	0,000104	0,000068	4,70
TVRDI SIREVI	0,45	24,39	0,45	0,000143	0,000143	0,000143	0,00
UKUPNA DNEVNA IZLOŽENOST AFM₁ (µg/kg t.t.) ****				0,000487	0,000610	0,000497	2,04

*Naredba o privremenim mjerama u odnosu na sadržaj AFM₁ u ml.proizvodima (NN 39/13)

** Nacionalno istraživanje o prehrambenim navikama odrasle populacije. HAH, 2011-2012.

*** Vrijeme unosa od 335 dana kada su unešeni proizvodi kod kojih konc. ne prelazi NDK i od 30 dana izloženosti proizvodima kod kojih je NDK bio povećan za 50% , **** najgori scenarij

Karakterizacija rizika - zaključak

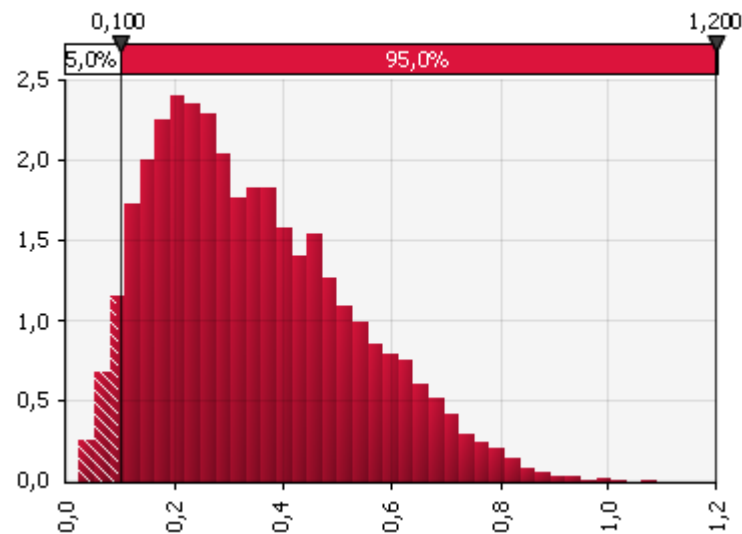
- **može se očekivati da konzumacija navedenih proizvoda neće imati štetan učinak na zdravlje potrošača te se stoga može smatrati da je rizik zanemariv**
- **potrebno je provoditi redoviti monitoring krmnih smjesa, kravljeg mlijeka te kukuruza i njegovih proizvoda**
- **primjenjivati agrotehničke mjere koje utječu na smanjenje rasta plijesni i sintezu aflatoksina jer**
- **treba naglasiti da mikotoksin AFB₁ treba kontrolirati u hrani za životinje jer je to jedini način da se spriječi njegova pojava u mlijeku, i posljedično mliječnim proizvodima**

Procjena izloženosti stanovništva OTA iz tradicionalnih proizvoda

- svinje hranjene s dodatkom od 0,78 mg OTA kroz 30 dana
- napravljeno je 5 vrsta proizvoda: slavonska kobasica, kulen, panceta, dimljena šunka i dimljena rebra
- dobivene su TWI (podnošljivi tjedni unos) vrijednosti izražene u ng OTA/kg t.m./tjedno i uspoređene s TWI referentnim vrijednostima EFSA-e od 120 ng/kg t.m./tjedno (EFSA, 2006).

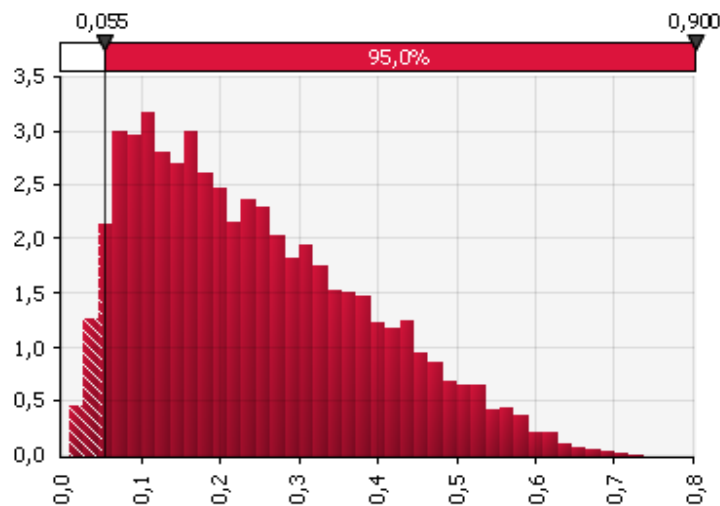
Mesni proizvod	Količina okratoksina A u uzorcima (µg/kg)	Prosječna konzumacija mesnog proizvoda (g/dan)	Tjedni unos OTA (ng/kg t.m.)
Kulen	5,17	53,1	27,45
Slavonska kobasica	6,68	27,3	18,24
Panceta	6,29	33,4	20,95
Dimljena šunka	4,59	26,2	12,03
Dimljena rebra	5,71	58,5	33,40

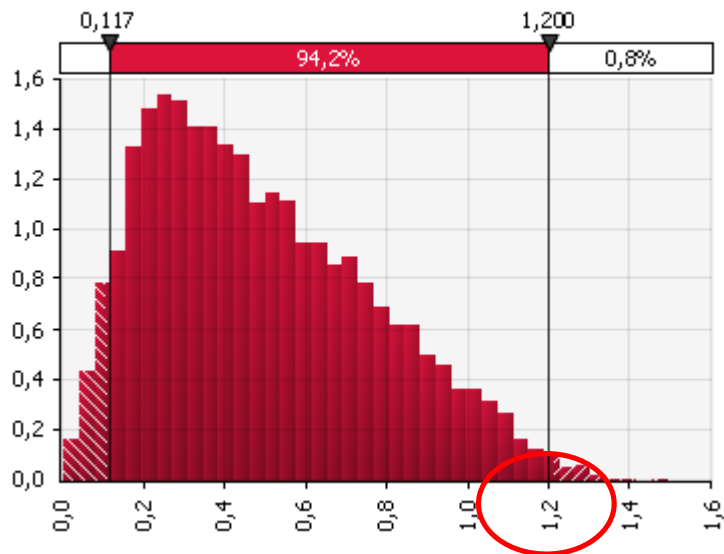
Ako se podaci o prosječnom unosu pojedine vrste mesnih proizvoda prikažu s trokutnom raspodjelom a količina OTA u tim istim vrstama mesnih proizvoda proizvedenim iz sirovina tretiranih životinja normalnom raspodjelom uz korištenje Monte Carlo simulacije (10000 iteracija) može se dobiti krivulja vjerojatnosti izloženosti okratoksinu A za svaki istraživani mesni proizvod.



KULEN

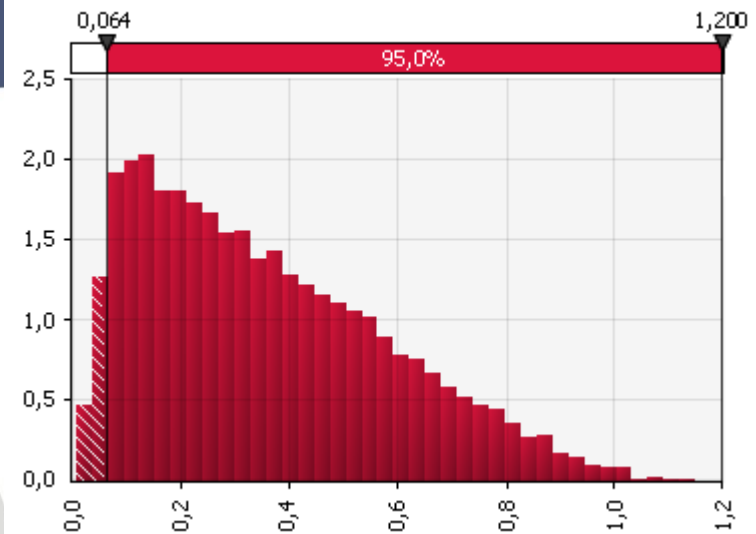
SLAVONSKA KOBASICA





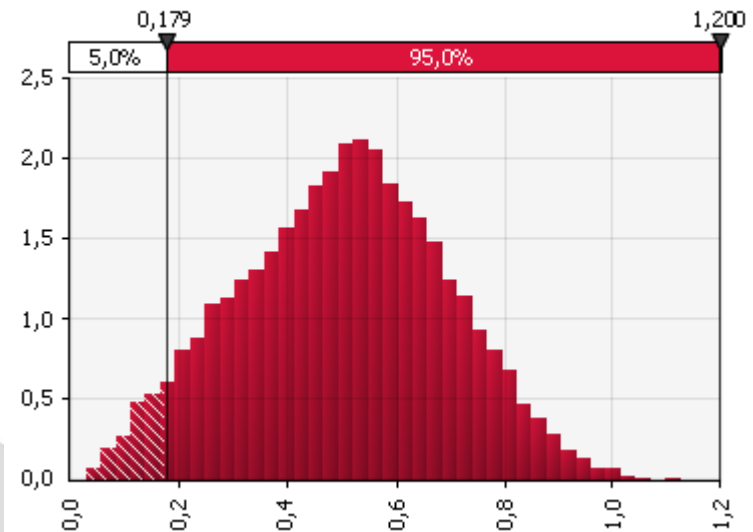
PANCETA

Podaci su pokazali da bi samo konzumiranjem pancete 0,8% populacije bilo izloženo okratoksinu A u dozi koja je iznad TWI vrijednosti od 120 ng/g TM tjedno, ali to povećanje unosa bilo bi oko 15% više od tjednog unosa koji je definiran od strane EFSA. Za ostale proizvode koji su obuhvaćeni ovim istraživanjem **ne postoji vjerojatnost izloženosti ljudi dozi koja je iznad vrijednosti podnošljivog tjednog unosa (TWI)**. Tradicionalni hrvatski mesni proizvodi, u čijoj se proizvodnji ne koriste iznutrice koje kumuliraju ostatke ovog mikotoksina u značajno većim razinama, ne predstavljaju značajan izvor okratoksina A u ljudskoj prehrani, te je stoga **rizik za ljudsko zdravlje uslijed konzumiranja ove vrste proizvoda zanemariv**.



DIMLJENA ŠUNKA

DIMLJENA REBRA



Procjena izloženosti patulinu u preh. proizvodima

Opis proizvoda	Zemlja podrijetla	NDK [µg/kg proizvoda]	Pronađene koncentracije patulina [µg/kg proizvoda]
Osvježavajuće bezalkoholno piće s kašom od breskve	Njemačka	50	< 5
Jabuka sok	Hrvatska	50	< 5
Matični sok	Hrvatska	50	< 5
Čisti prirodni sok od jabuke	Hrvatska	50	59
Nektar od jabuke	Hrvatska	50	< 5
Naranča sirup za pripremu osvježavajućeg bezalkoholnog napitka	Hrvatska	50	< 5
Kašasti nektar breskva, marelica, jabuka	Hrvatska	50	< 5
Sok od jabuka	Austrija	50	< 5
Nektar od jabuka	Hrvatska	50	< 5
Prva jabuka za dojenče	Mađarska	10	< 5
Prva jabuka za dojenče	Mađarska	10	< 5
Sok od jabuka	Austrija	50	< 5



Rizik za zdravlje od konzumacije soka koji sadrži patulin u koncentraciji od 59 µg/kg proizvoda, je zanemariv.

Prosječna konzumacija soka od jabuke [g/dan] / na 90-oj percentili (high consumers)	221,57	337,5
Izloženost [µg] patulinu prosječnog konzumenta/ visokog konzumenta (ako konzumira sok koji sadrži 59 µg patulina/kg proizvoda)	13,07	19,91
Postotak [%] Privremeni najveći podnošljivi dnevni unos (PMTDI) - prosječan / visoki konzument	47	71

PMTDI (JECFA - Zajednički stručni odbor FAO/WHO za preh.aditive) = 0,4 µg/kg t.m.

Procjena izloženosti patulinu u sokovima od jabuka

Odrasli konzumenti (prosječne t. m. 74,32 kg)						
Srednja vrijednost konc. patulina u sokovima [$\mu\text{g}/\text{kg}$]	Donja granica* (4,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$)		Srednja granica** (6,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$)		Gornja granica*** (8,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$)	
Konzumacija soka [kg/dan]	Prosječna	P95	Prosječna	P95	Prosječna	P95
		0,26904	0,7065	0,26904	0,7065	0,26904
Izloženost na patulin [$\mu\text{g}/\text{kg t.m.}/\text{dan}$]	0,0163	0,0428	0,0235	0,0618	0,0308	0,0808
% PMTDI-a	4	11	6	15	8	20

* za vrijednosti <LOQ-a, uzima se 0 (najbolji mogući scenarij)

** za vrijednosti <LOQ-a, uzima se $\frac{1}{2}$ LOQ-a (najrealniji scenarij)

*** za vrijednosti <LOQ-a, uzima se puni LOQ (najgori mogući scenarij)

PMTDI (Privremeni najveći podnošljivi dnevni unos) = 0,4 $\mu\text{g}/\text{kg t.m.}$

...Ergot alkaloidi (EA) u hrani i hrani za životinje

- *Preporuka EZ od 15. ožujka 2012. o praćenju prisutnosti ergot alkaloida u hrani i hrani za životinje (2012/154/EU)*

- ✓ CONTAM odbor (2012) „Znanstveno mišljenje o ergot alkaloidima u hrani i hrani za životinje”

Potrebno je dobiti više informacija o:

- prisutnosti najmanje 6 EA i epimera: ergokristin, ergotamin, ergokriptin, ergometrin, ergozin i ergokornin u hrani i hrani za životinje
- sadržaju ergot sklerocije (ES) kako bi se uspostavila korelacija između sadržaja ES i EA



države članice + SPH

...Ergot alkaloidi (EA) u hrani i hrani za životinje

- *Uredba Komisije 2015/1940 od 28. listopada 2015. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1881/2006 u pogledu najvećih dopuštenih količina sklerocija glavice raži na određenim neprerađenim žitaricama te odredaba o praćenju i izvješćivanju*

Prilog Uredbi (EZ) br. 1881/2006 izmjenjuje se kako slijedi:

1. U odjeljku 2. dodaje se sljedeći unos 2.9.:

„2.9.	Sklerocij glavice raži i alkaloidi glavice raži	
2.9.1.	Sklerocij glavice raži	
2.9.1.1.	Neprerađene žitarice ⁽¹⁸⁾ , osim kukuruza i riže	0,5 g/kg (*)
2.9.2.	Alkaloidi glavice raži (**)	
2.9.2.1.	Neprerađene žitarice ⁽¹⁸⁾ , osim kukuruza i riže	— (***)
2.9.2.2.	Proizvodi od meljave žitarica, osim od meljave kukuruza i riže	— (***)
2.9.2.3.	Kruh (uključujući male pekarske proizvode), kolači, keksi, <i>snack</i> proizvodi od žitarica, žitarice za doručak i tjestenina	— (***)
2.9.2.4.	Hrana na bazi žitarica za dojenčad i malu djecu	— (***)



...Ergot alkaloidi (EA) u hrani i hrani za životinje

Uredba Komisije 2015/1940



„Državama članicama i stručnim organizacijama dionika preporučuje se da prate prisutnost alkaloida glavice raži u žitaricama i proizvodima od žitarica”

- problem: još nema egzaktnih podataka o korelaciji između prisutnosti ergot sklerocija (ES) i količini EA
- čak i ako određena hrana ima zadovoljavajuće razine $ES < 0,5$ g/kg, ne znači nužno da je sigurna jer je nepoznat sadržaj alkaloida
- do 1. srpnja 2017. → NDK za druge kategorije žitarica i proizvoda



Ergot sklerocij na klasu ječma, pšenice i raži

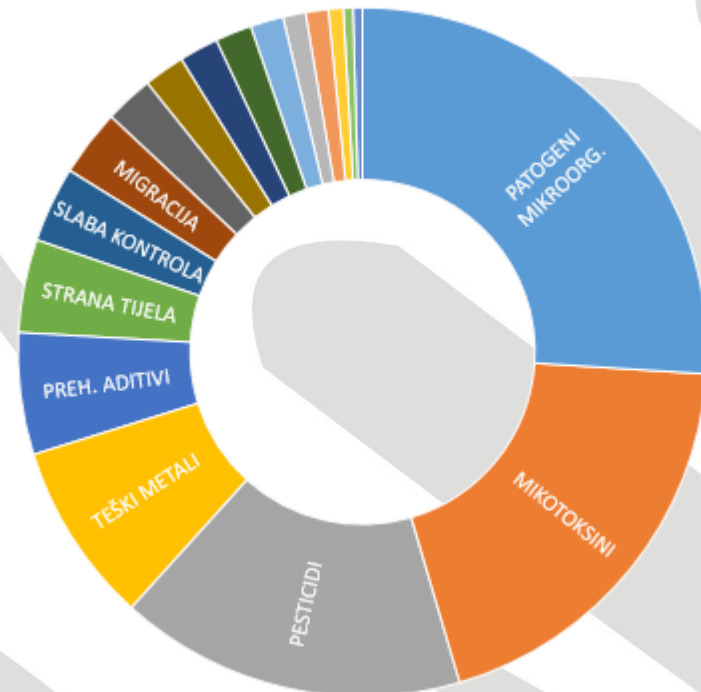
RASFF

RASFF–mikotoksini i ostale opasnosti

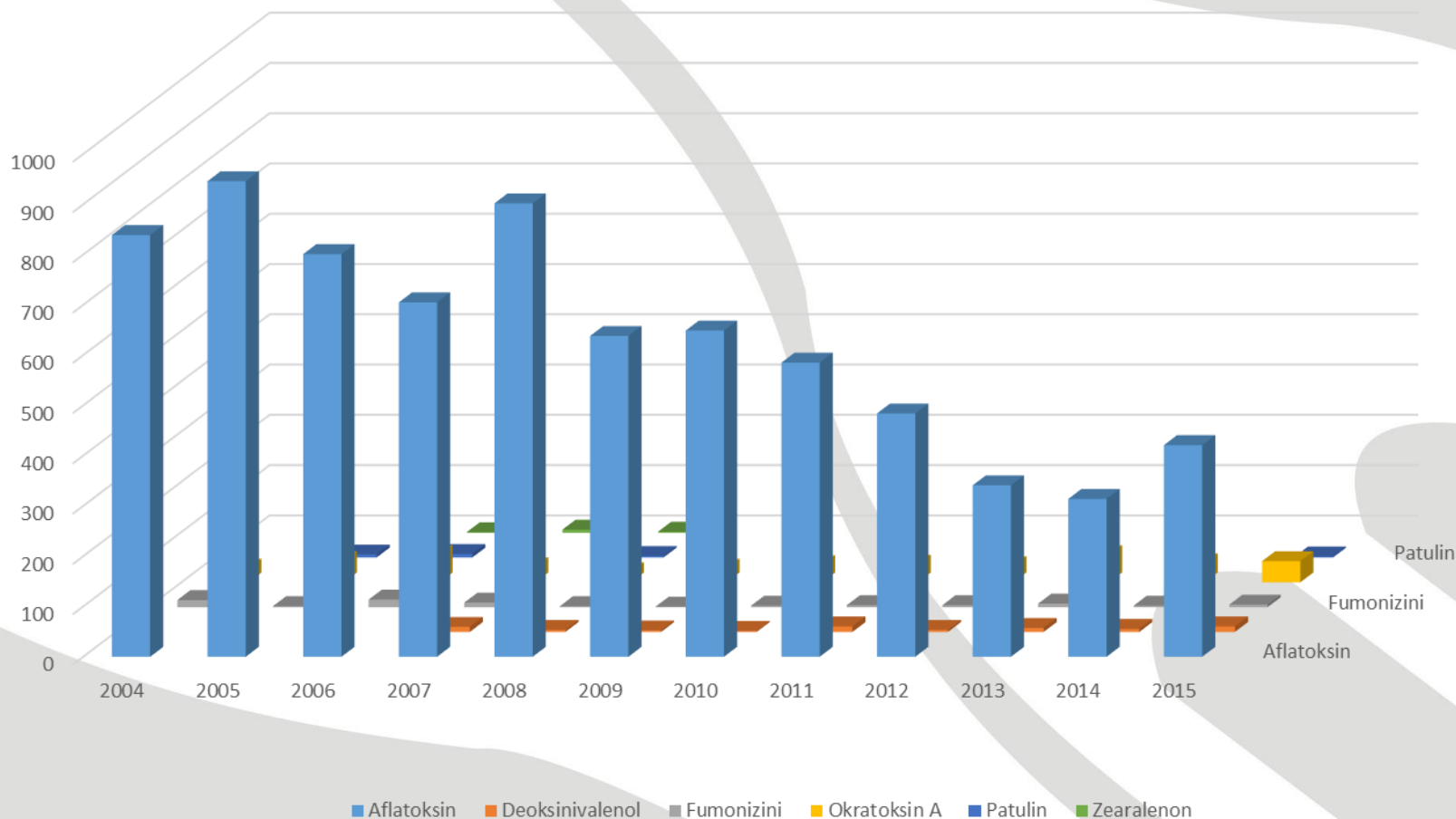
PRVIH DESET OBAVIJESTI U 2015.g. PREMA ZEMLJI PODRIJETLA

Aflatoksini	97	Kina	Orašasti plodovi
Salmonella	78	India	Voće i povrće
Salmonella	65	India	Orašasti plodovi
Živa	58	Španjolska	Riba i proizvodi
Aflatoksini	55	Iran	Orašasti plodovi
Aflatoksini	53	Turska	Orašasti plodovi
Aflatoksini	48	Turska	Voće i povrće
Aflatoksini	37	Sad	Orašasti plodovi
Salmonella	37	Brazil	Meso peradi i proizvodi
Migracija kroma	33	Kina	Materijali u kontaktu s hranom

OBAVIJESTI U 2015. g. PO KATEGORIJAMA OPASNOSTI



Broj prijavljenih uzoraka – opasnost od mikotoksina 2004-2015



Broj prijavljenih uzoraka – opasnost od mikotoksina 2004-2015

Opasnost	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Aflatoksin	839	946	801	705	902	638	649	585	484	341	314	421
Deoksinivalenol				10	4	3	2	11	4	8	6	11
Fumonizini	14	2	15	9	2	1	3	4	4	7	3	5
Okratoksin A	27	42	54	30	20	27	34	35	32	54	38	42
Patulin		6	7		3							2
Zearalenon			1	6	2							
Ukupno mikotoksini	880	996	878	760	933	669	688	635	528	410	361	481

Značajan pad broja obavijesti vezanih za AF objašnjava se smanjivanjem obavijesti o AF o kikirikiju iz Indije i smokvama iz Turske, ali se povećanje obavijesti primijetilo kod AF u kukuruzu – posebno iz EU regije.

Zaključci

- ✓ u RH kontinuirano se prate regulirani i, po potrebi, neregulirani mikotoksini
- ✓ procjenjuje se rizik, izloženost i prati trend različitih mikotoksina u hrani i hrani za životinje
- ✓ temeljem procjene rizika izrađuju se planovi monitoringa
- ✓ također, obzirom na procjenu rizika, može doći do derogacije NDK
„Evaluation of the increase of risk for public health related to a possible temporary derogation from the maximum level of deoxynivalenol, zearalenone and fumonisins for maize and maize products”, EFSA, svibanj 2014.
- ✓ Europska komisija i Codex Alimentarius pokušavaju za najznačajnije mikotoksine odrediti podnošljiv dnevni unos (TDI)
- ✓ neophodna je suradnja nacionalnih i međunarodnih institucija kako bi se osigurale nužne informacije u svrhu donošenja kvalitetnih i mjerodavnih zaključaka

Hvala na pozornosti

Hrvatska agencija za hranu
I. Gundulića 36b/III kat
31 000 Osijek

Telefon: 031/ 214-900
031/ 227-600

Fax: 031/ 214-901

Besplatni potrošački telefon: 0800 0025

info@hah.hr