

MIKOTOKSINI V ŽITIH IN ŽITNIH IZDELKIH V SLOVENIJI – URADNI NADZOR ŽIVIL V LETIH 2008–2012

Mycotoxins in cereals and cereal products in Slovenia –
Official control of foods in the years 2008–2012

Food Control, 50 (2015) 157-165

Stanislava Kirinčič, Barbara Škrjanc, Nataša Kos, Brigita Kozolc, Nina Pirnat, Gabriijela Tavčar-Kalcher

MIKOTOKSINI

- Strupeni sekundarni metaboliti plesni (iz rodov *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*,...)
- Mikotoksikoze (akutne in kronične)
- Najpomembnejši vir izpostavljenosti je onesnažena hrana

MIKOTOKSINI



Image Courtesy of M. McGinnis
Copyright © 2000 Doctorfungus Corporation

MIKOTOKSINI



PREGLED DEJAVNIKOV, KI VPLIVAJO NA POJAVNOST MIKOTOKSINOV



BIOLOŠKI DEJAVNIKI
-občutljiv pridelek
-kompatibilna toksigenska gliva



OKOLJSKI DEJAVNIKI
-temperatura
-vlaga
-mehanska poškodba
-poškodba zaradi žuželk
-suša



ŽETEV
-zrelost pridelka
-temperatura
-vlaga
-detekcija



SKLADIŠČENJE
-temperatura
-vlaga
-detekcija

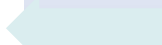


ŽIVALI



DISTRIBUCIJA-PREDELAVA

IZDELKI ŽIVALSKEGA IZVORA



LJUDJE

PREGLED MIKOTOKSINOV

| | Gliva | Vrste | Živilo | Vpliv na zdravje | Mejne vrednosti (µg/kg) |
|----------------------|---|--------------------------|--|--|---|
| AF | <i>Aspergillus</i> (<i>A.flavus</i> , <i>A.parasiticus</i>) | B1, B2, G1, G2, M1 | Koruza, arašidi, suho sadje, začimbe, oreščki mleko | Genotoksičen, rakotvoren | B1: 2-5 Otroci ^a 0,1 Vsota ^b : 4-10 |
| OTA | <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> | A, B | Žita in žitni izdelki, kava, rozine, grozdni sok, vino | Sum za endemsko bolezen ledvic, genotoksičnost | 3-5 Otroci ^a : 0,5 |
| FUM | <i>Fusarium</i> | B1, B2 | Koruza in koruzni izdelki | Vpliv na srčnožilni sistem, rakotvorni za ljudi in živali | 800-4000 Otroci ^a : 200 |
| DON | <i>Fusarium</i> | | Hrana in krma na osnovi žit, kruh in zavitki, fini pekovski izdelki in moka ^d | Učinek na prebavni trakt (bruhanje) živali in ljudi, anoreksija, nižanje telesne teže | 500-1750 Otroci ^a : 200 |
| ZON | <i>Fusarium</i> | | Koruza, tudi pšenica, ječmen, sirek, rž, koruzno olje | Estrogenska aktivnost | 50-400 Otroci ^a : 20 |
| T-2 /HT-2 | <i>Fusarium</i> | | Zrna in izdelki iz mletih zrn (predvsem oves in ovseni izdelki) | Splošna toksičnost, hematotoksičnost in imunotoksičnost | / |

^aŽivila na osnovi žit za dojenčke in majhne otroke

^bVsota aflatoksina B1, B2, G1 in G2

NAMEN NALOGE 1

- Analizirati rezultate vzorcev žit in žitnih izdelkov (razen dietetičnih živil), ki so bili vzorčeni v okviru uradnega nadzora RS v letih 2008–2012 na sledeče mikotoksine/skupine mikotoksinov:
 - Aflatoksini B₁, B₂, G₁ in G₂ (AF)
 - Ochratoksin A (OTA)
 - Fumonizina B₁ in B₂ (FB)
 - Deoksinivalenol (DON)
 - Zearalenon (ZON)
 - Toksina T-2/HT-2

NAMEN NALOGE 2

Ugotoviti/preučiti:

- Delež kontaminacije z mikotoksini
- Deleže neskladnih vzorcev
- Povprečne koncentracije pozitivnih vzorcev
- Primerjava rezultatov z drugimi državami
- Sopojavljanje mikotoksinov
- Vpliv načina kmetovanja (konvencionalno, integrirano, ekološko) na pojavnost mikotoksinov

VZORČENJE V LETIH 2008-2012/1

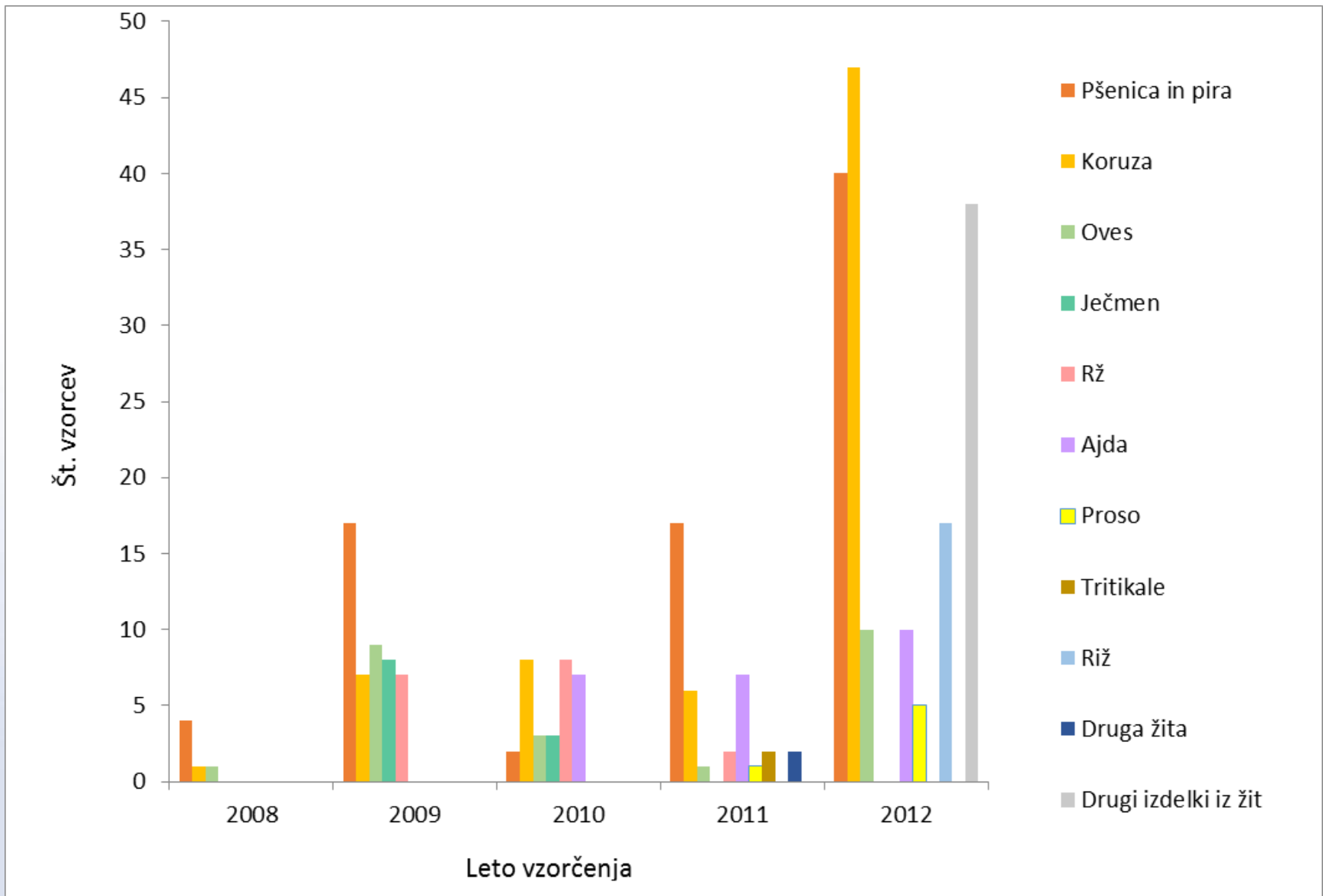
Uradni nadzor živil v Sloveniji izvajata:

- Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije in
- Uprava Republike Slovenije za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) od leta 2012 naprej

VZORČENJE V LETIH 2008-2012/1

- Skupaj **290** vzorcev žit in žitnih izdelkov,
brez dietetičnih živil

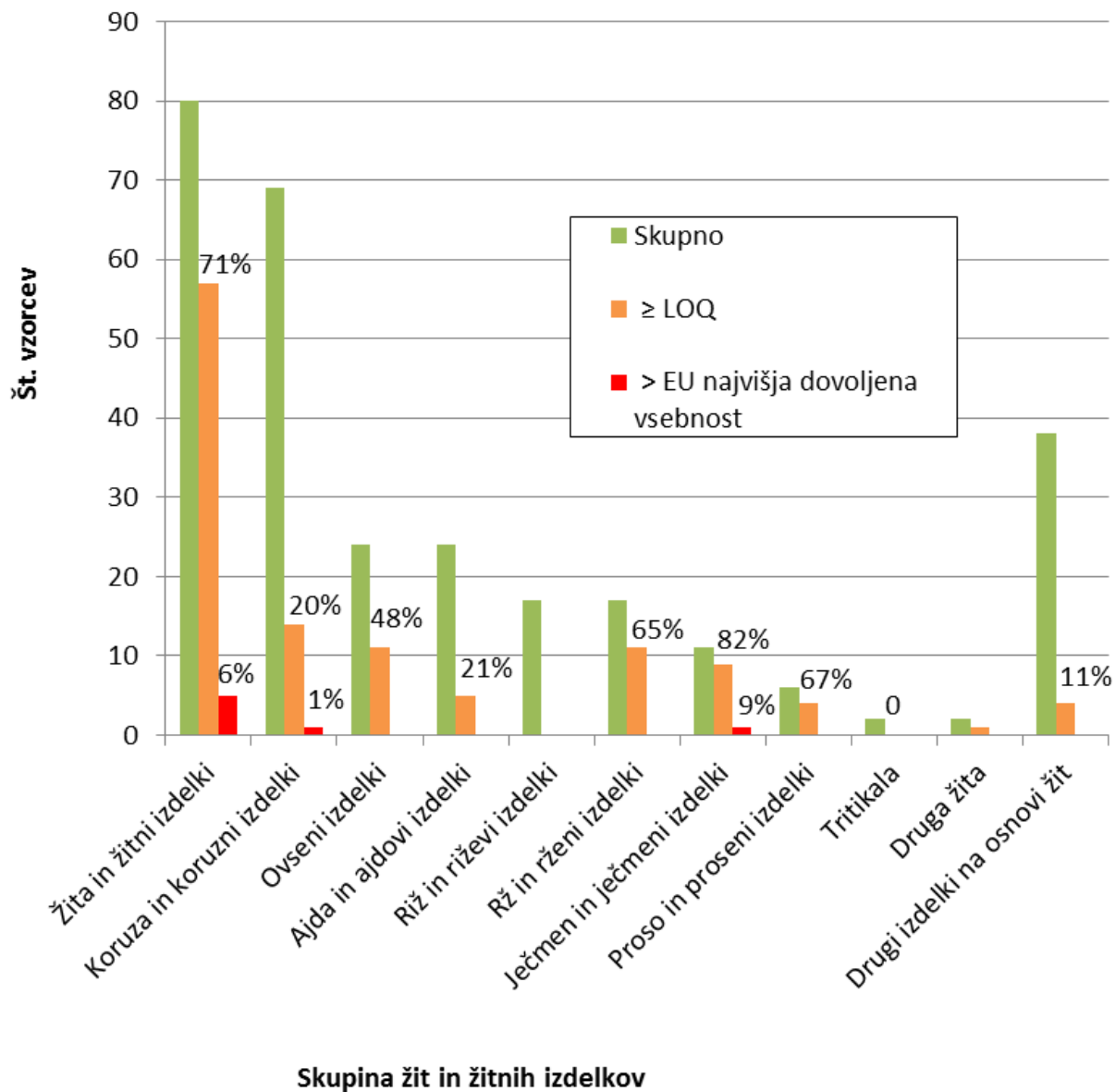
VZORČENJE V LETIH 2008-2012/2



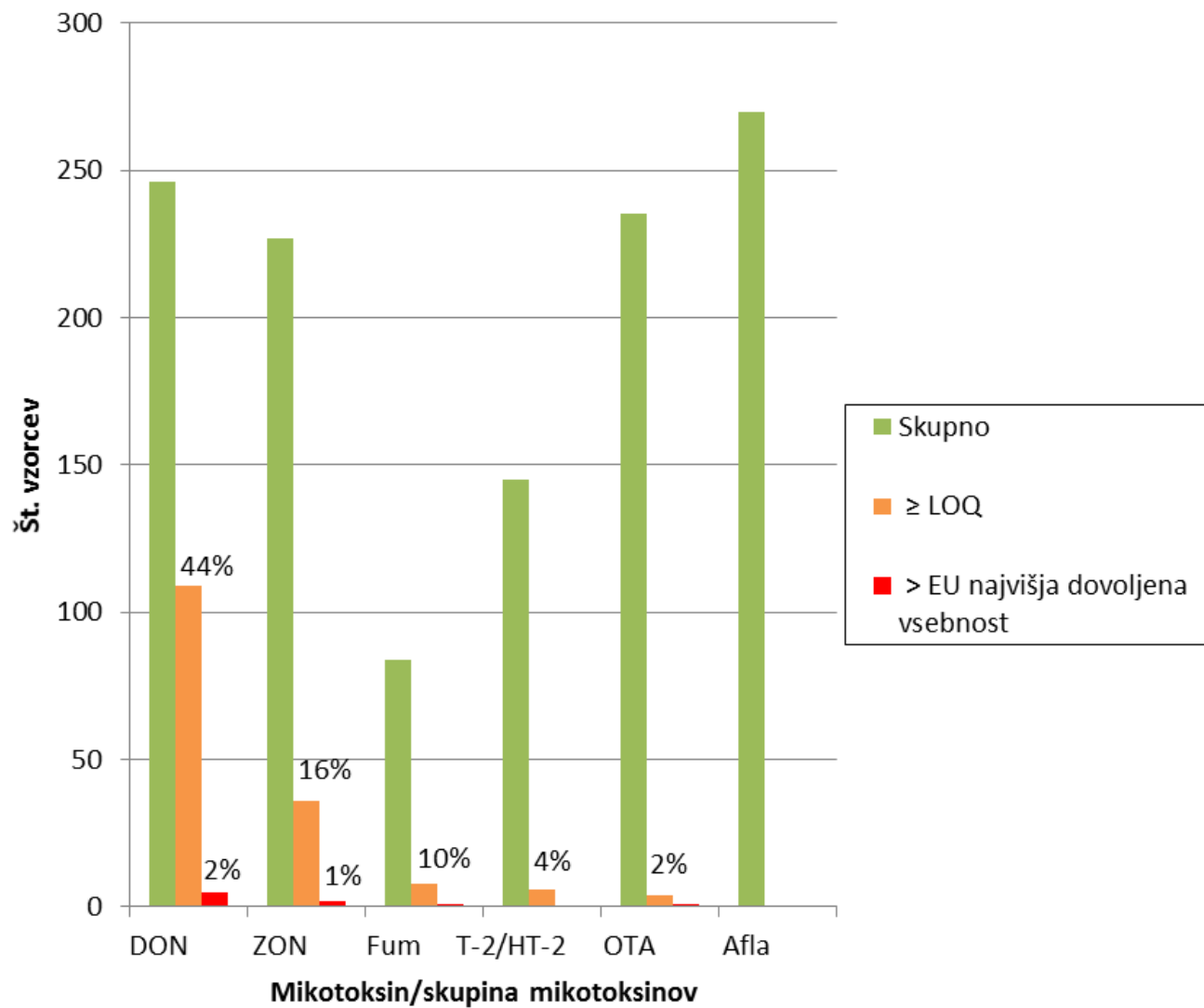
Od skupaj 290 vzorcev je

- 40% vsebovalo enega ali več mikotoksinov
- 2,4% je z enim ali več mikotoksini presegalo najvišje EU dovoljene vsebnosti

KONTAMINIRANI IN NESKLADNI VZORCI 2008 - 2011

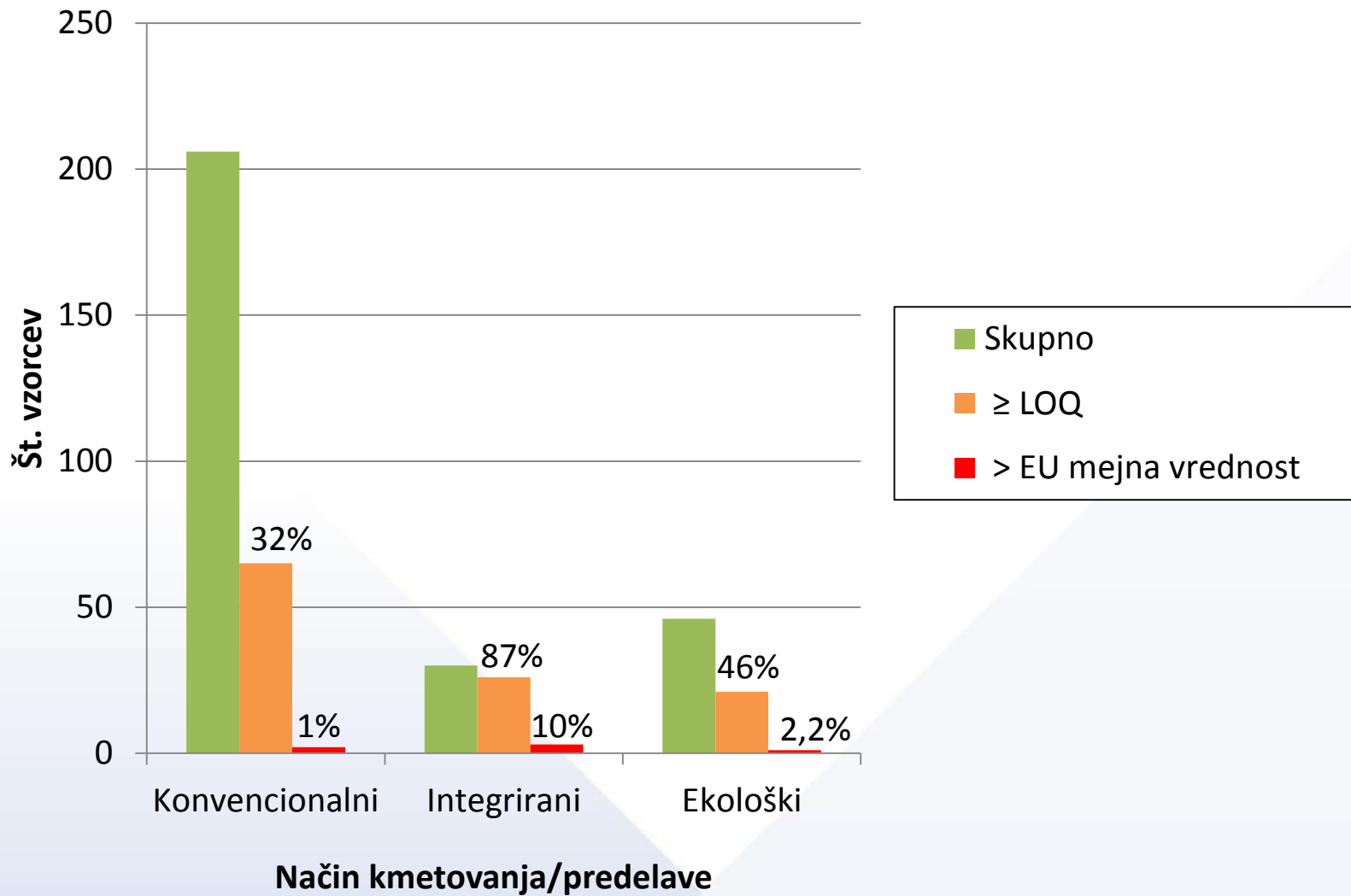


KONTAMINIRANOST IN NESKLADNOST PO POSAMEZNIH MIKOTOKSINIH



REZULTATI / Koncentracije pozitivnih vzorcev: pšenica, koruza

| Pozitivna žita in žitni izdelki | DON | | | | | ZON | | | | |
|------------------------------------|-----|------|---|------|-------|-----|------|---|------|------|
| | No. | Mean | ± | SD | Max. | No. | Mean | ± | SD | Max. |
| Vsi | 109 | 470 | ± | 1201 | 11800 | 36 | 172 | ± | 757 | 4578 |
| Vsa zrna | 89 | 519 | ± | 1308 | 11800 | 31 | 197 | ± | 815 | 4578 |
| Vsi izdelki | 20 | 251 | ± | 464 | 2142 | 5 | 14 | ± | 10 | 31 |
| Pšenica in pšenični izdelki | 55 | 477 | ± | 636 | 3070 | 19 | 36 | ± | 33 | 113 |
| Pšenična zrna | 49 | 473 | ± | 622 | 3070 | 17 | 39 | ± | 33 | 113 |
| Pšenični izdelki | 6 | 513 | ± | 808 | 2142 | 2 | 7 | ± | 0 | 7 |
| Koruza in koruzni izdelki | 12 | 1328 | ± | 3313 | 11800 | 6 | 823 | ± | 1841 | 4578 |
| Koruzna zrna | 8 | 1872 | ± | 4026 | 11800 | 4 | 1225 | ± | 2237 | 4578 |
| Koruzni izdelki | 4 | 240 | ± | 222 | 546 | 2 | 18 | ± | 18 | 31 |



ZAKLJUČKI / 1

- V uradnem nadzoru je bilo med leti 2008 in 2012 analiziranih **290** različnih žit in žitnih izdelkov na vsebnost mikotoksinov
 - **40%** vzorcev je vsebovalo mikotoksine
 - **2,4%** vzorcev je bilo **neskladnih**
- **Pšenica in pšenični izdelki**, malo manj **koruza in koruzni izdelki**, lahko med vsemi žiti predstavljajo največji vir izpostavljenosti slovenskega prebivalstva mikotoksinom
- **Ni večjih pozitivnih ali negativnih odklonov od razpoložljivih EU podatkov**, zato ni razlogov za večjo ali manjšo zaskrbljenost glede zdravja ljudi zaradi izpostavljenosti mikotoksinom iz žit in žitnih izdelkov

ZAKLJUČKI / PRIPOROČILA / 2

- **Integrirani** in **ekološki** žitni izdelki so imeli v povprečju višji delež kontaminiranih in neskladnih vzorcev v primerjavi s konvencionalnimi ⇒
 - ⇒ potreba po **pridobitvi statistično značilnih podatkov**
(nova razskava / prilagojeni plani uradnega nadzora)
*Opcija: vzporedno spremljanje pesticidov, fungicidov
 - ⇒ ugotoviti vzroke ⇒ **dolgoročno zmanjšanje vsebnosti mikotoksinov za celotno populacijo**
 - ⇒ **Prilagoditi zakonodajo na področju ekološke in integrirane pridelave/predelave** v smislu rednega spremljanja ključnih mikotoksinov v žitih in žitnih izdelkih.

ZAKLJUČKI / PRIPOROČILA / 3

- Kontaminacija živil in krme z mikotoksini ostaja **resen zdravstveni problem za ljudi in živali**, tako v državnem kot v svetovnem merilu ⇒
 - ⇒ V prihodnosti bo potrebno nadaljevati in izboljševati / **nadgrajevati uradni nadzor**
 - ⇒ **Uravnotežena in raznolika prehrana je tudi glede izpostavljenosti mikotoksinom pomembna.**