



**VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE**

Pesticidy a mykotoxiny v biopotravinách:

2. Přenos a průnik do potravních řetězců

*Jana Hajšlová, Věra Schulzová, Vladimír Kocourek, J. Kováčová, Z. Vepříková,
Z. Džuman, M. Zachariášová, a kol.*



mezinárodní konference ekologického zemědělství

11. září 2014 v Lednici

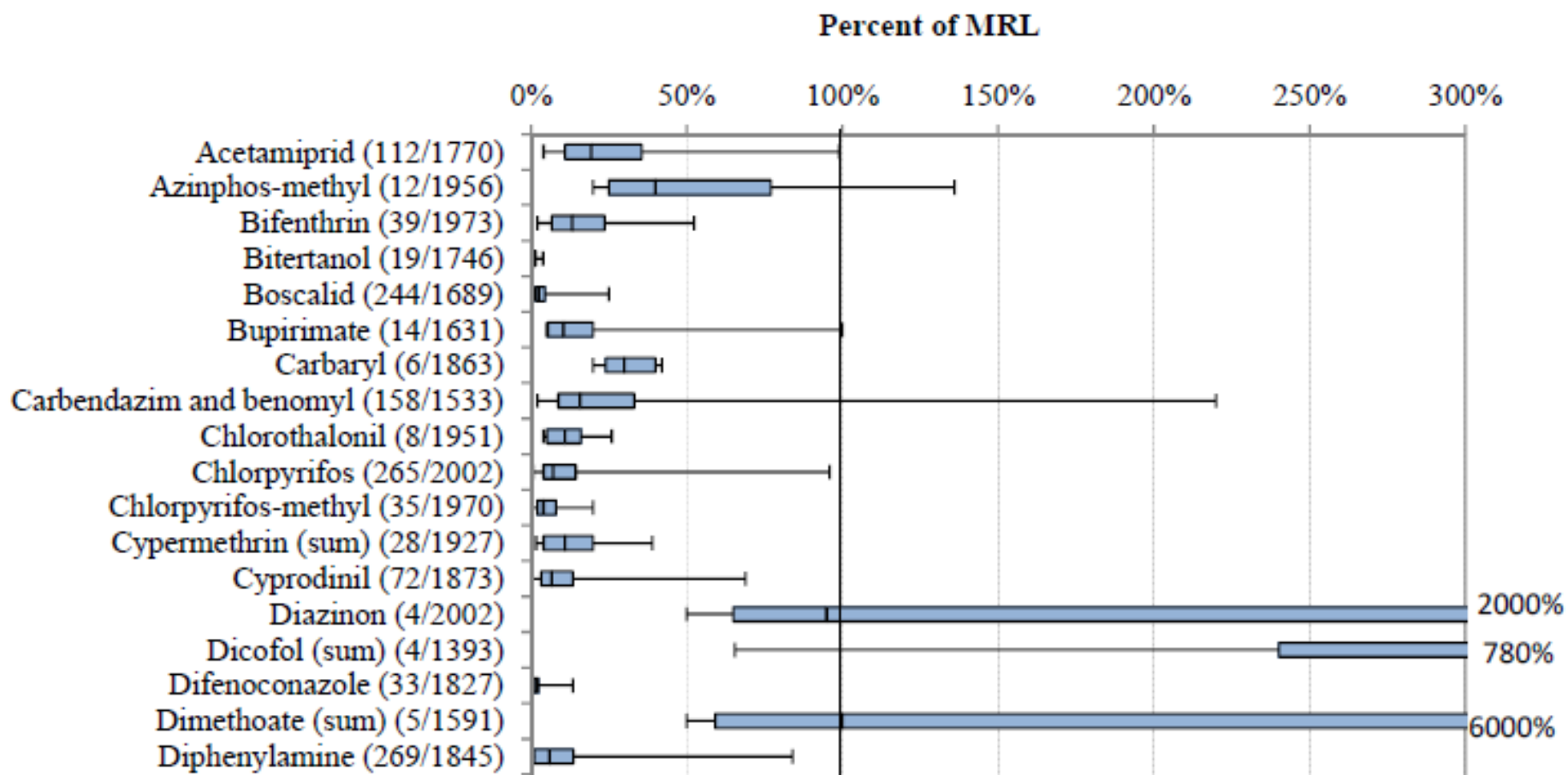
Ošetření..... ale co další zdroje z nichž pesticidy pronikají do potravin, včetně potravin z bioprodukce?

- ☞ **atmosférická depozice**, vč. prachu z kontaminované půdy
- ☞ závlahová voda (*napájecí voda*),
- ☞ voda použitá na omývání a čištění,
- ☞ voda používaná k výrobě potravin (pitná voda)
- ☞ **ošetřené sklady a obchody (po dezinsekci!),**
- ☞ kontaminované obaly a transportní zařízení,

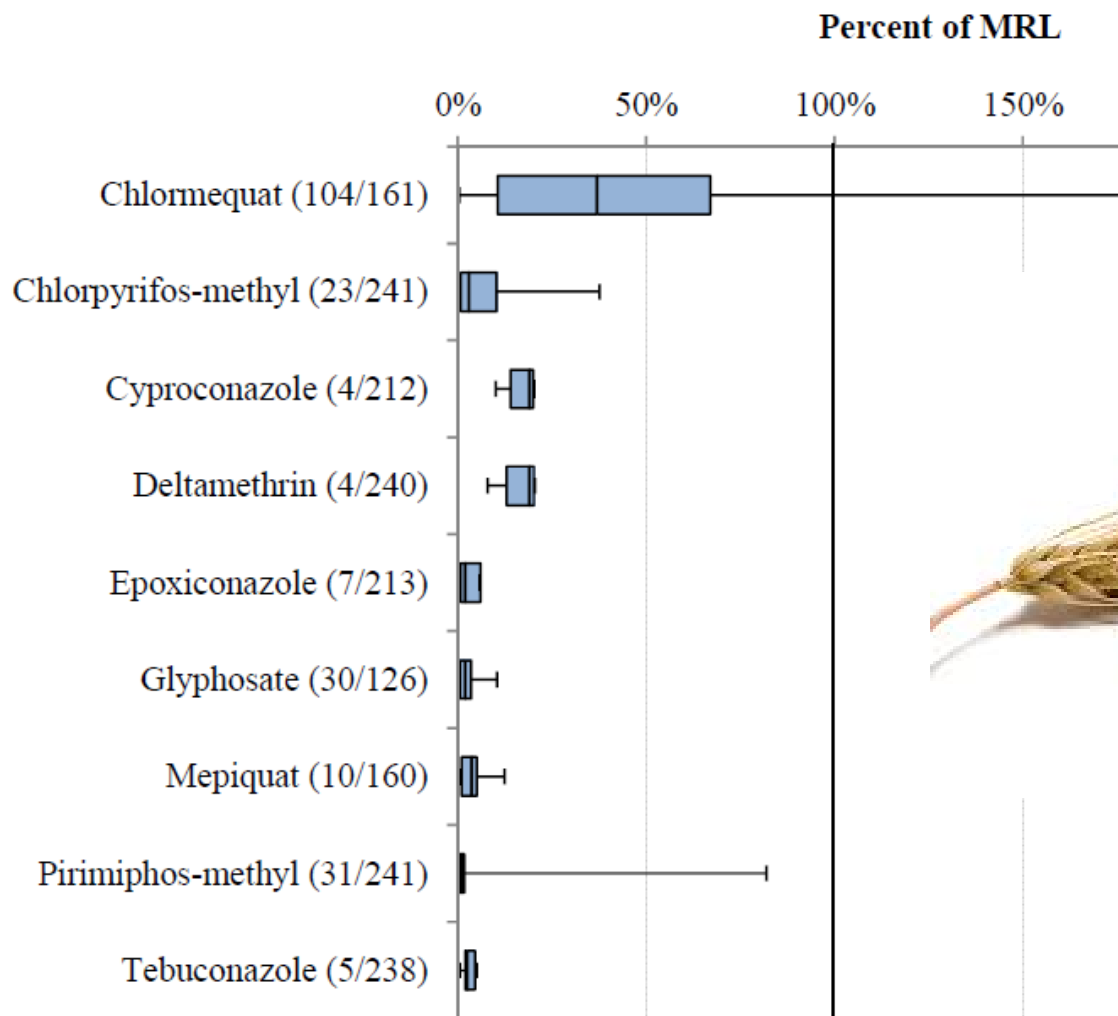
**V konvenční produkci většinou nevýznamné,
u **BIOPOTRAVIN** ale může jít o vážný problém!**

Čerpání limitů pesticidů u jablek

The 2010 European Union Report on Pesticide Residues in Food



Čerpání limitů pesticidů u ovsa



Staré zátěže půdy chlorovanými pesticidy

Nejvyšší koncentrace DDT:

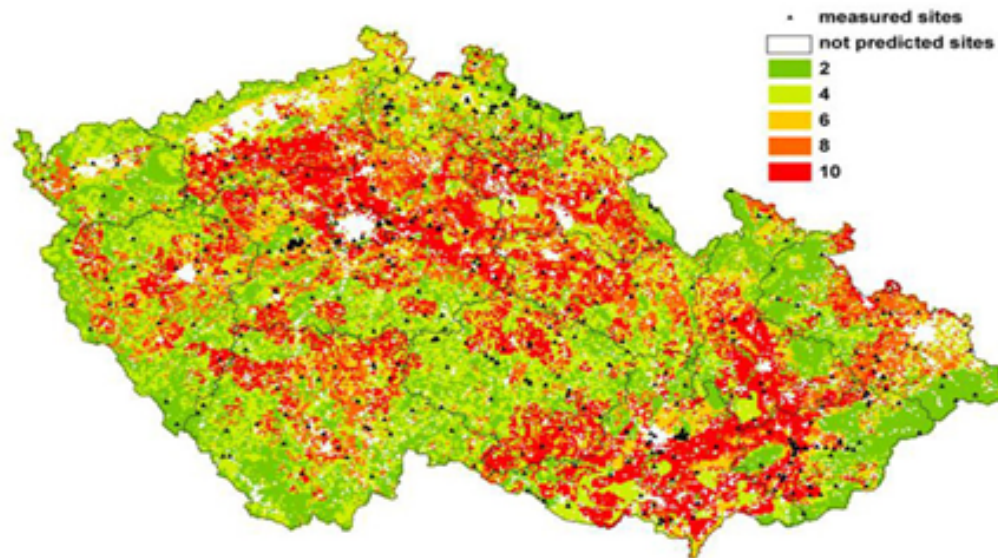
v zemědělských půdách v nížinách,
(tj. v místech původní aplikace před
několika desítkami let).
v místech bývalých skladů a skládek

Nízké koncentrace DDT:

na horách a oblastech pokrytých lesy.

*V horských oblastech jde hlavně
o „pohyb“ DDT v prostředí - tato
látka se díky dálkovému transportu
nachází na místech, kde nebyla nikdy
aplikována !*

Zvýšené koncentrace HCB v zemědělských půdách - podobně jako u DDT, poněkud vyšší koncentrace ale i v horských oblastech. *HCB je v prostředí více pohyblivé, podléhá opakovanému procesu vytěkávání a depozice v důsledku periodických teplotních změn. Ke kondenzaci dochází i při pohybu vzdušných mas nad horskými oblastmi.*

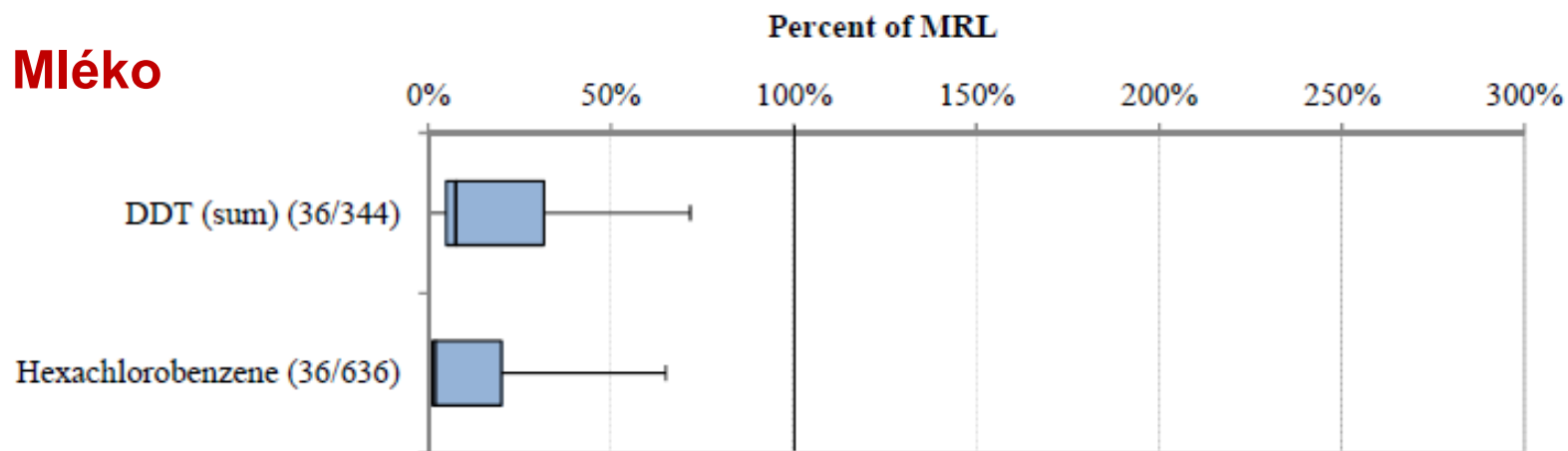


Mapa prostorového rozložení koncentrace DDT a jeho metabolitů

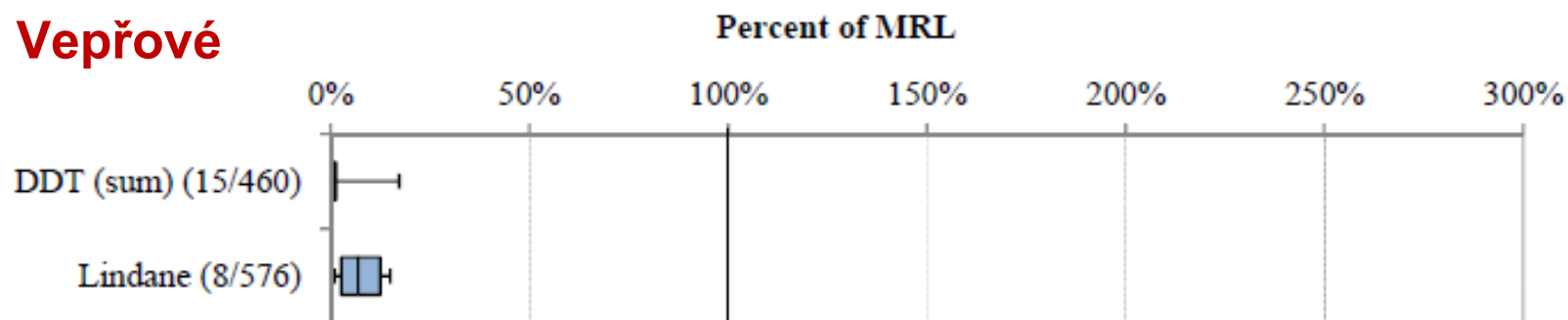
Komprdová K., Komprda J., Sářka M., Hájek O., Hůlek R., Jarkovský J.:
Prostorové modelování koncentrací a zásob pesticidů.
GENASIS, Masarykova univerzita, 2011. Dostupné z: <http://www.genasis.cz>

Čerpání limitů OCP u mléka a vepřového

Mléko

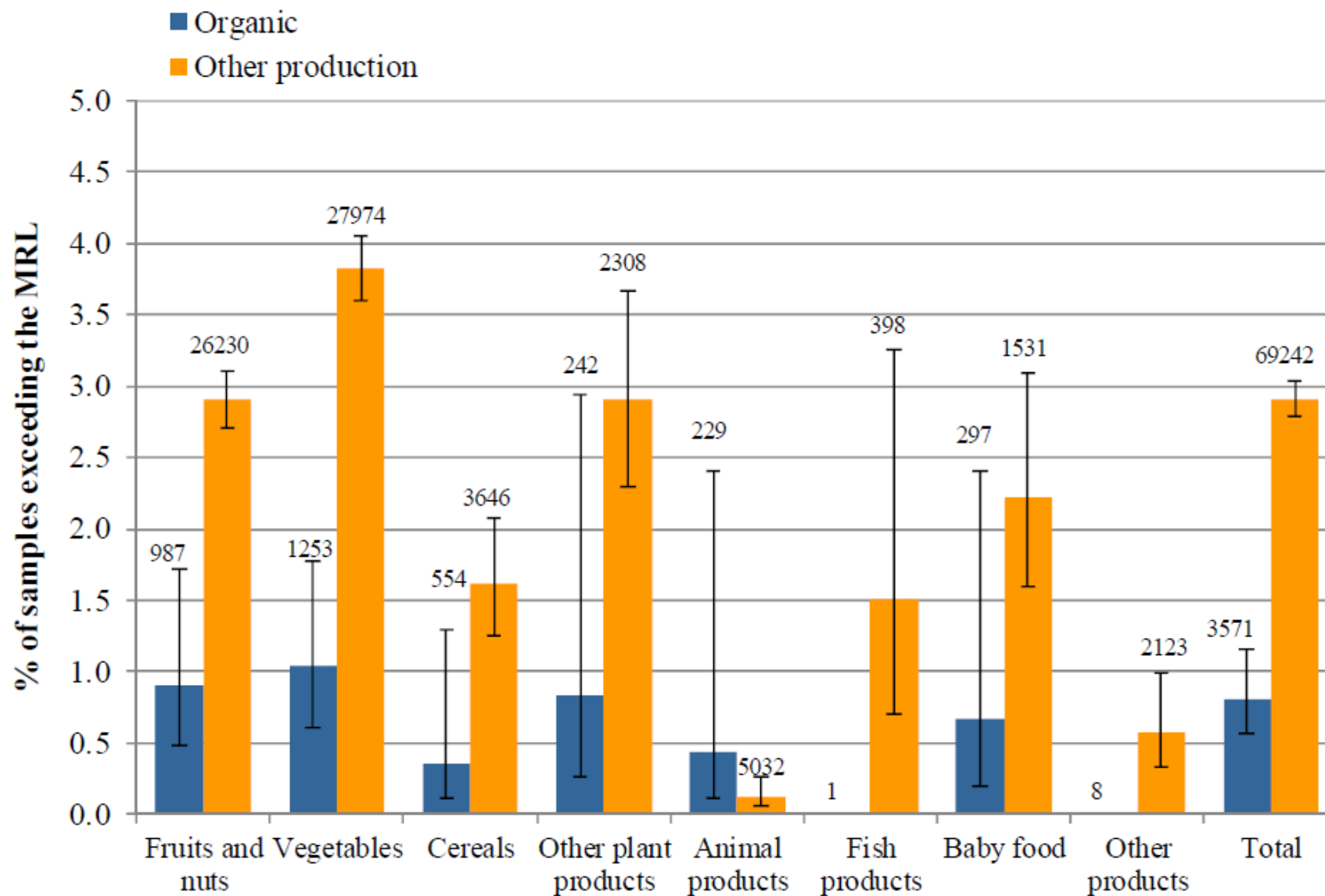


Vepřové



DDT v Evropě zakázáno od r. 1979 (v ČR od 1974)

Překračování MRL – ekologické zemědělství: 3 571 vzorků



Pesticide	Product	Range measured residue (mg/kg)	of levels	Number of detections	Note
Spinosad (sum)	Rucola, tomatoes, strawberries, apricots, table grapes, mandarins, peppers, apricots, pears and cucumbers	0.153-0.006		22	
Carbendazim and benomyl	Apples, peaches, apricot, tomatoes, raspberries, papaya, beans, mint and honey	0.106-0.004		18	Pesticide use not allowed in organic production
Chlorpyrifos	Tomatoes, oranges, rye, citrus, pears, peaches, peppers, barley and wheat	0.27-0.003		17	Pesticide use not allowed in organic production
Cypermethrin (sum)	Baby food, maize, wheat, apricots, tomatoes, oranges, lychees, lettuce and tea	1.10-0.003		17	Pesticide use not allowed in organic production
Boscalid	Mint, apples, table grapes, carrots, tomatoes, peppers and lettuce	0.110-0.003		14	Pesticide use not allowed in organic production
Chloromequat	Rye, oats, wheat and pears	0.127-0.0011		13	Pesticide use not allowed in organic production
Imidacloprid	Papaya, tomatoes, peppers, cucumbers, maize and rice	0.09-0.005		12	Pesticide use not allowed in organic production
Endosulfan (sum)	Baby food, soya bean, pumpkin seeds and tea leaves	0.03-0.000054		12	Pesticide use not allowed in organic production. Persistent pesticide in the soil. No longer authorised in EU

Rezidua – ekologické vs. konvenční zemědělství

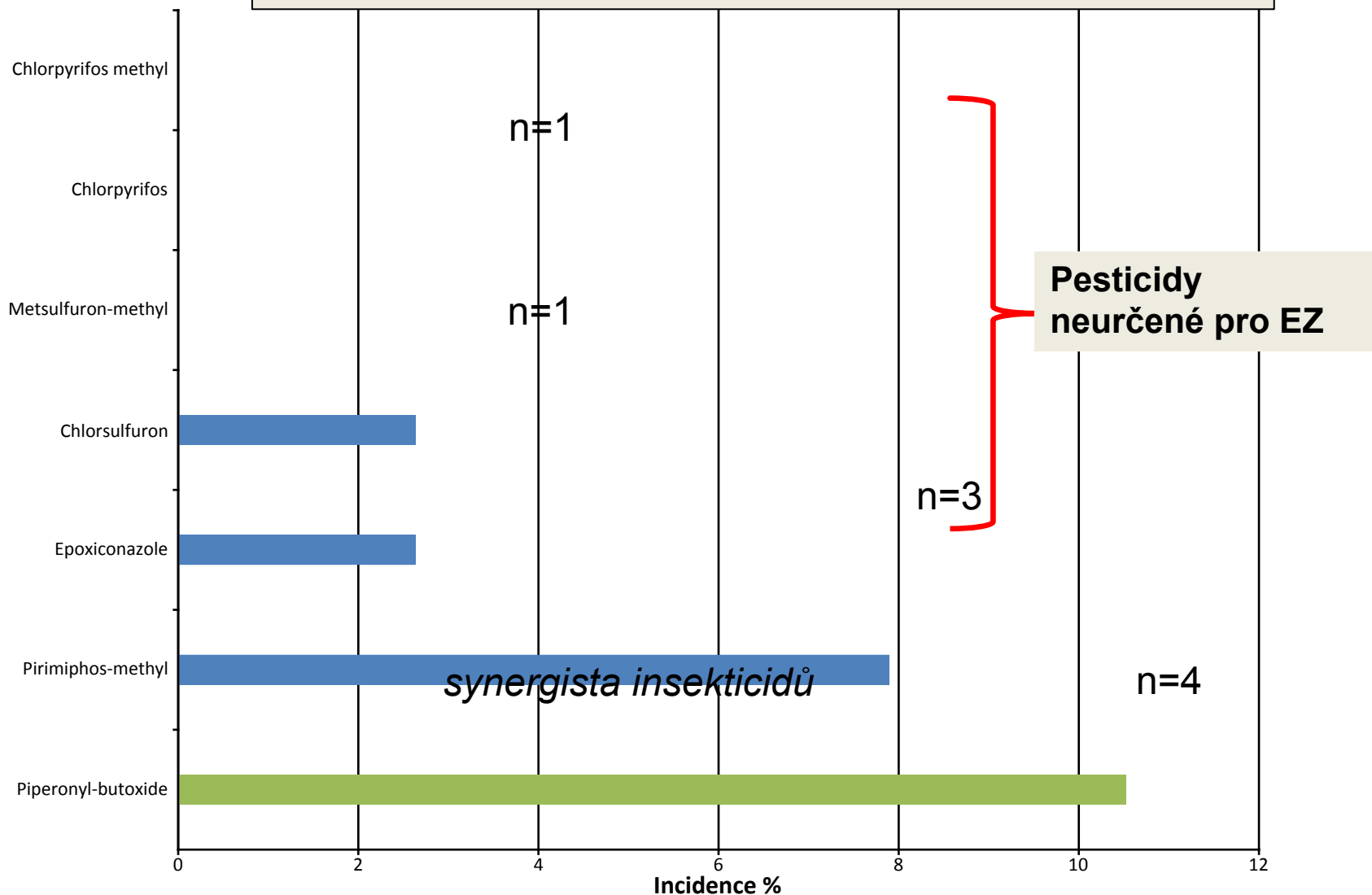
Country	Organic	CEREALS			VEGETABLES		
		No. of samples	Samples with no measurable residues	Samples with residues below or at the MRL	No. of samples	Samples with no measurable residues	Samples with residues below or at the MRL
Austria	Organic	86	86	0	46	43	3
	Other production	94	70	24	717	450	239
Bulgaria	Organic	1	1	0	9	9	0
	Other production	68	46	22	2071	1914	125
Czech Republic	Organic	44	38	6	34	28	5
	Other production	115	69	45	562	159	386
Denmark	Organic	40	40	0	44	44	0
	Other production	282	212	69	656	461	179
Estonia	Organic	2	2	0	5	5	0
	Other production	14	8	6	146	77	65
Finland	Organic	19	19	0	18	14	3
	Other production	88	50	37	853	427	355
France	Organic	98	95	3	131	120	11
	Other production	310	155	152	2671	1857	706
Germany	Organic	121	108	13	539	442	96
	Other production	325	189	120	6872	3213	3392

ČR 13 %
SRN 11 %

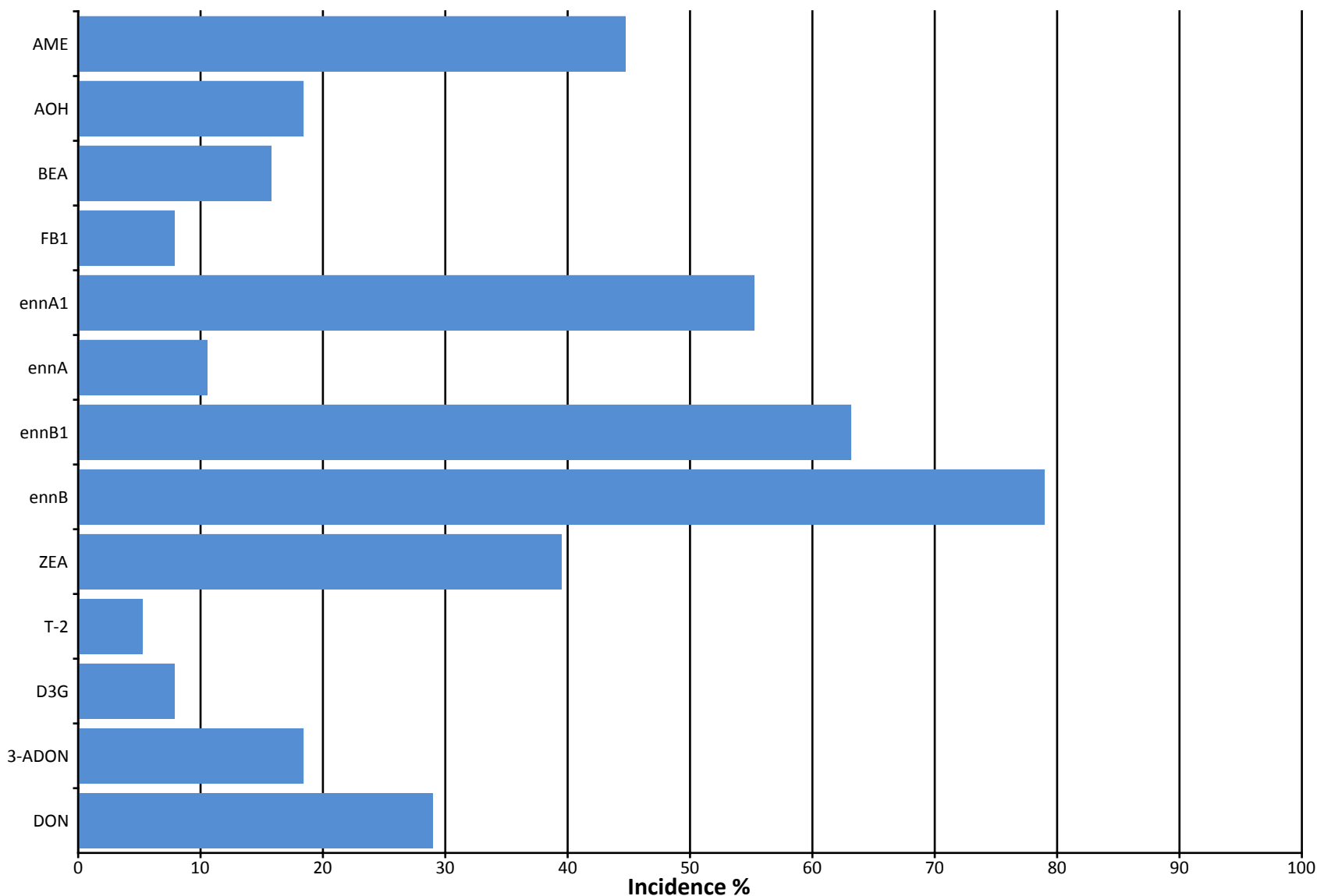
ČR 15 %
SRN 18 %

Výsledky 2014: výskyt reziduí v biopotravinách v ČR

Celkem vyšetřeno 38 vzorků biopotravin na cereální bázi



Výsledky 2014: výskyt mykotoxinů v biopotravinách v ČR

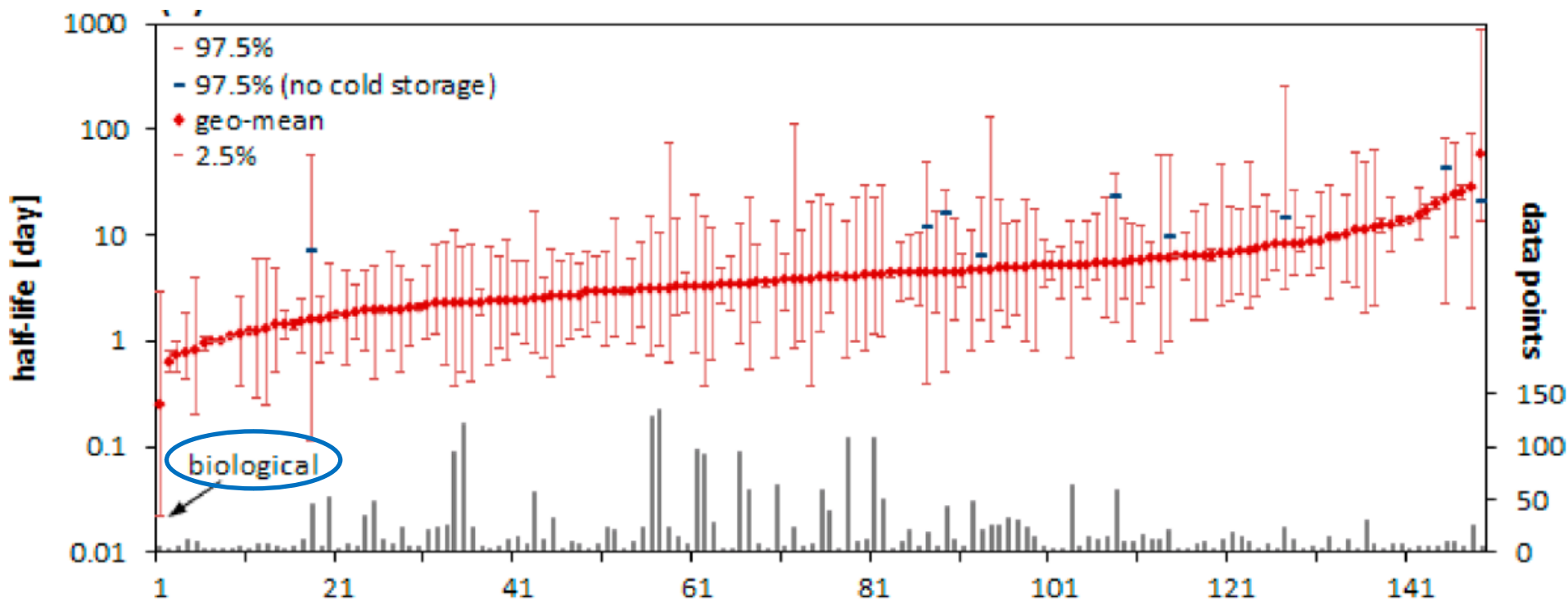


Poločas rozkladu insekticidů v rostlinách

Variability of Pesticide Dissipation Half-Lives in Plants

Peter Fantke* *Environ. Sci. Technol.* 2013, 47, 3548–3562

Department of Management Engineering, Technical University of Denmark, Produktionstorvet 426, 2800 Kgs. Lyngby, Denmark



Variabilita naměřených poločasů rozkladu pro 152 insekticidů za různých podmínek (*plodiny, teplota, ...*)

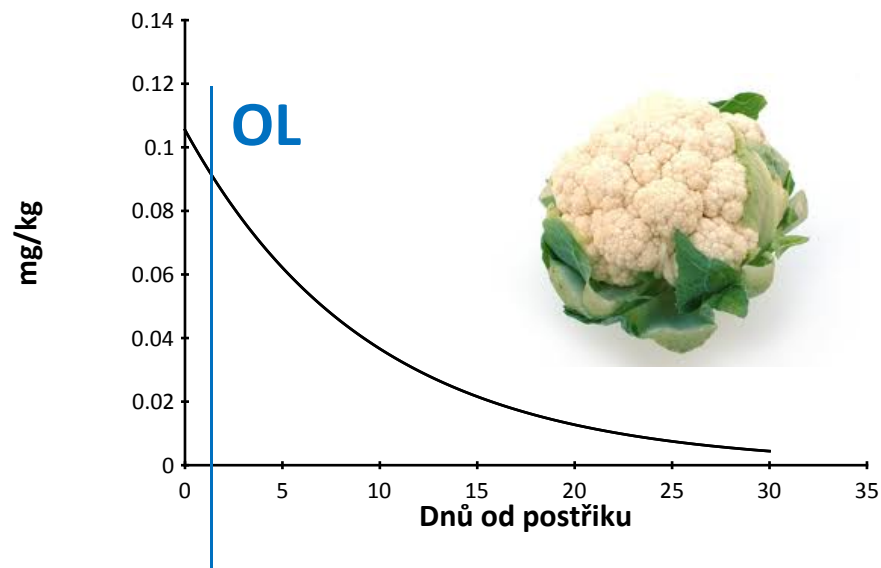
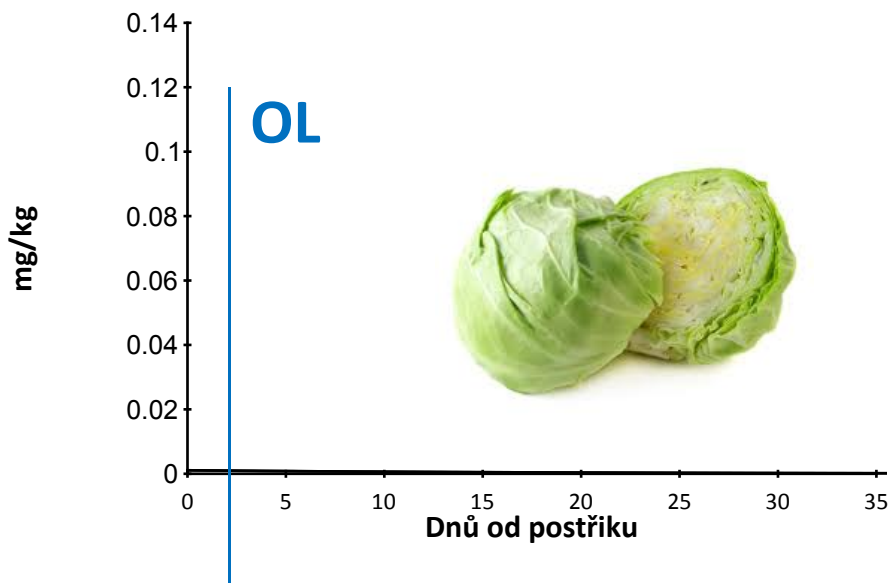
Rezidua v zelenině ze systému integrované ochrany

Indoxacarb (Steward)

MRL – zelí 3 mg/kg,

MRL - květák 0,3 mg/kg

OL = 3 dny



Ovoce versus zelenina

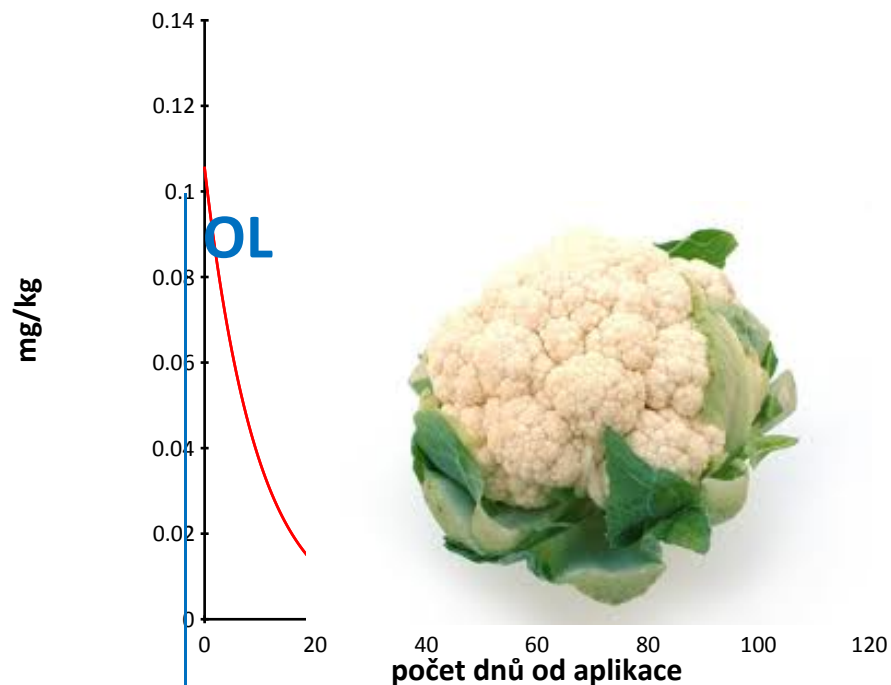
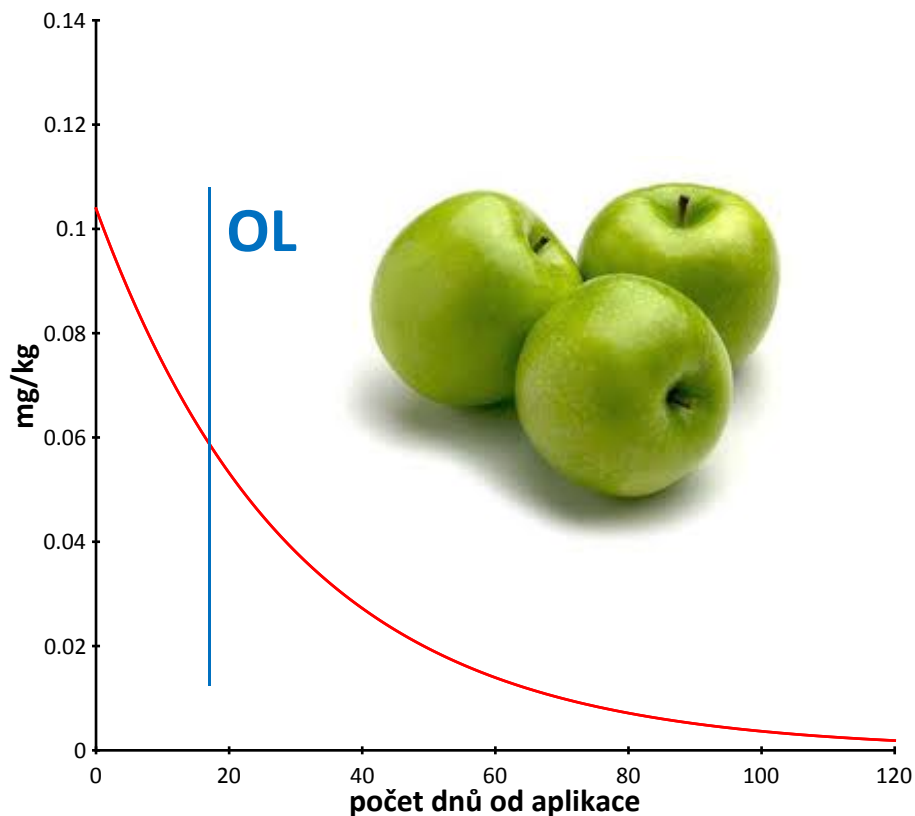
Indoxacarb (Steward)

Jablka MLR - 0,5 mg/kg

OL = 7

Květák MLR - 0,3 mg/kg

OL = 3



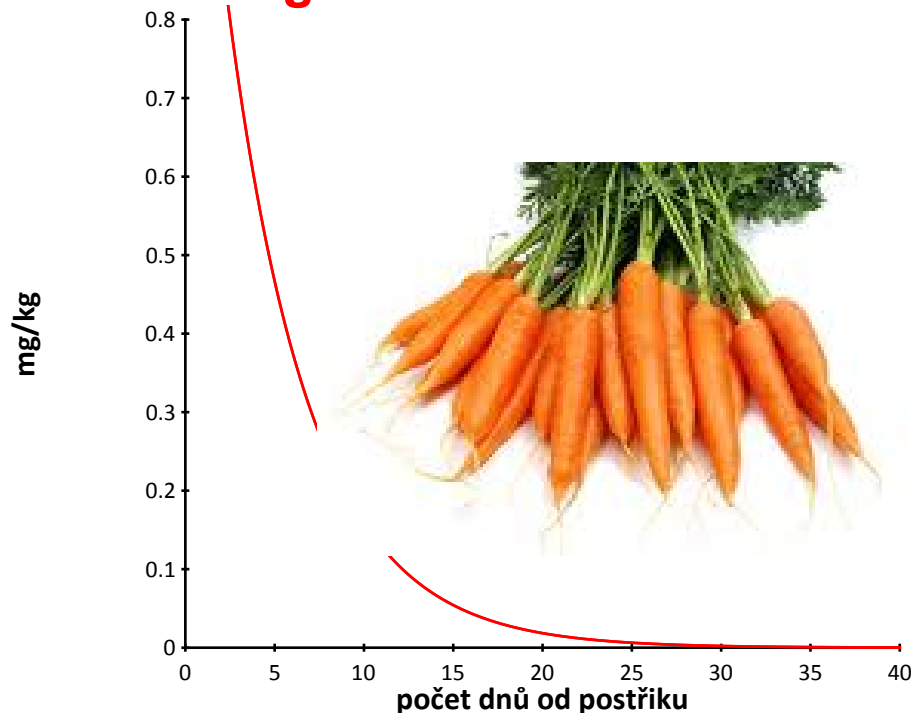
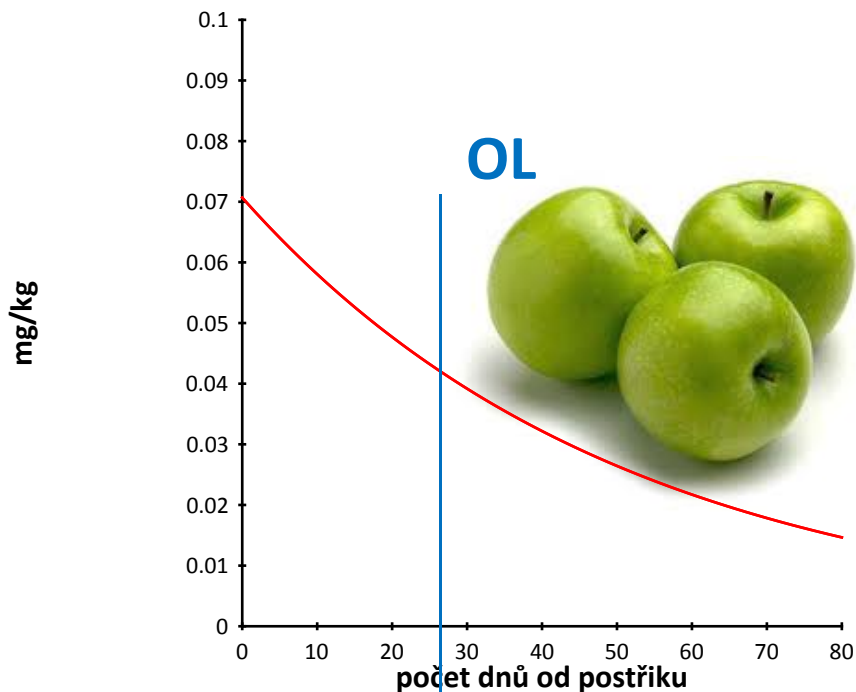
Ovoce versus zelenina

Acetamiprid (Mospilan 20 SP)

Jablka MLR - 0,75 mg/kg
Mrkev MLR - 0,01 mg/kg

OL = 28 dnů

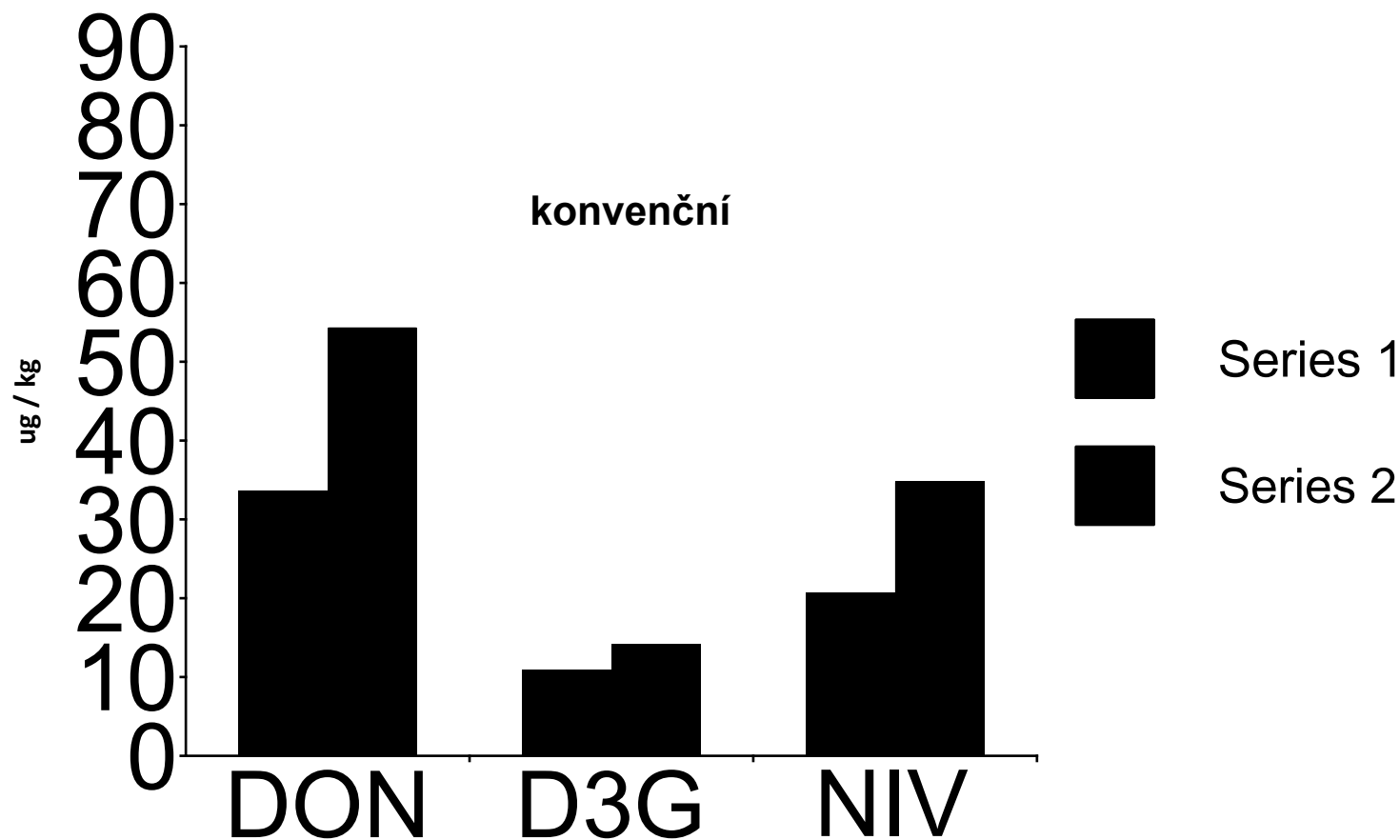
OL = neregistrován



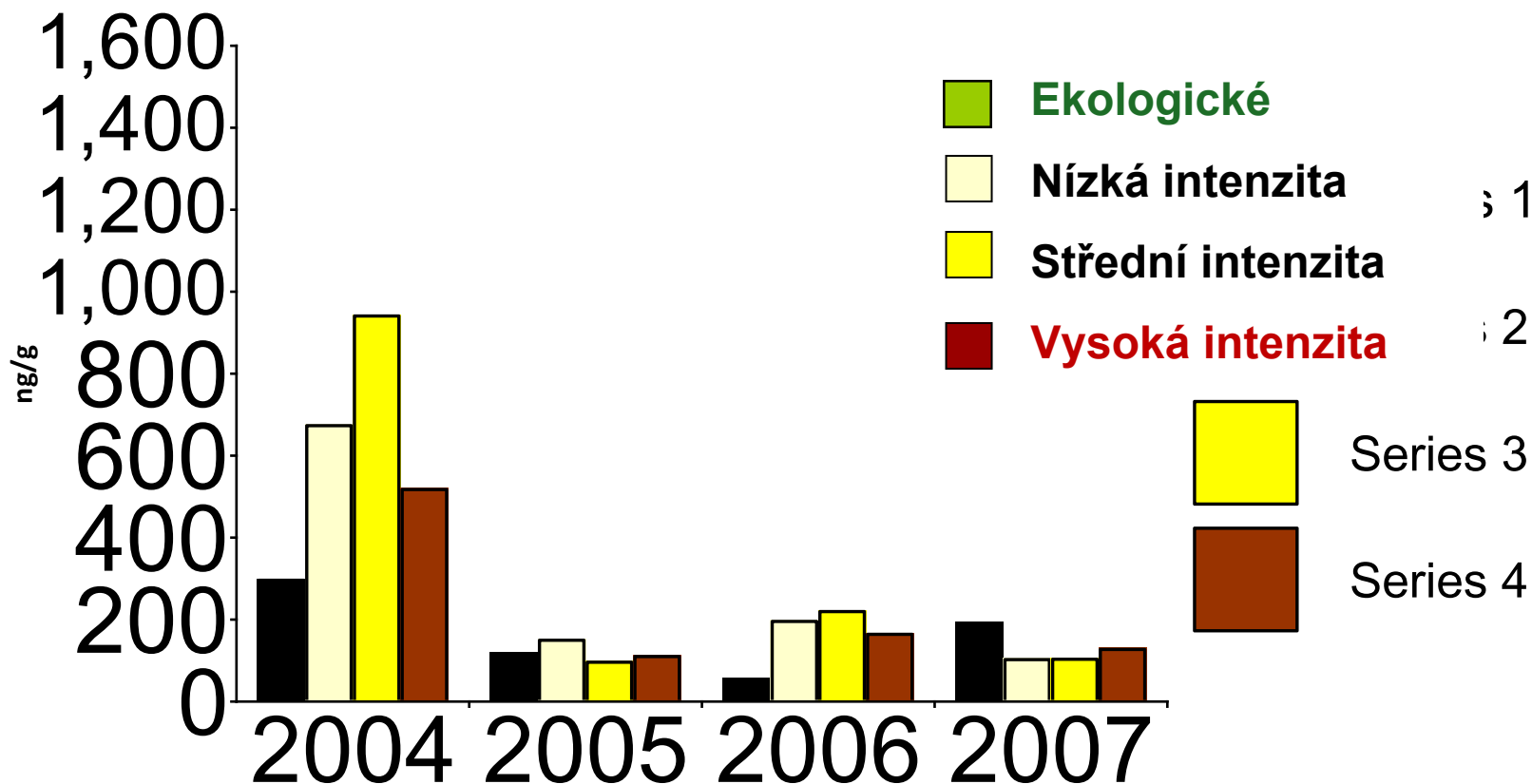
Fusariové mykotoxiny v pšenici ozimé

Ekologické vs. konvenční pěstování

Sklizeň 2008



Kontaminace DON - pšenice ozimá



Data agregovaná pro všechny odrůdy

Přechod DON do produktů



zrno pšenice
100 %



hladká mouka
(65%)

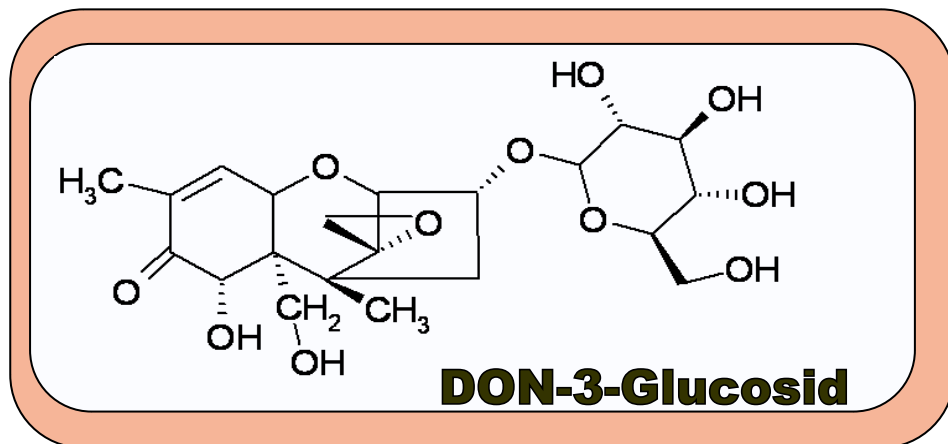
jemné otruby
(10%)

hrubé otruby
(20%)

odpad (5%)

“Maskované” fusariové mykotoxiny

Konjugáty s polárními sloučeninami - jako výsledek detoxifikačního procesu rostlin



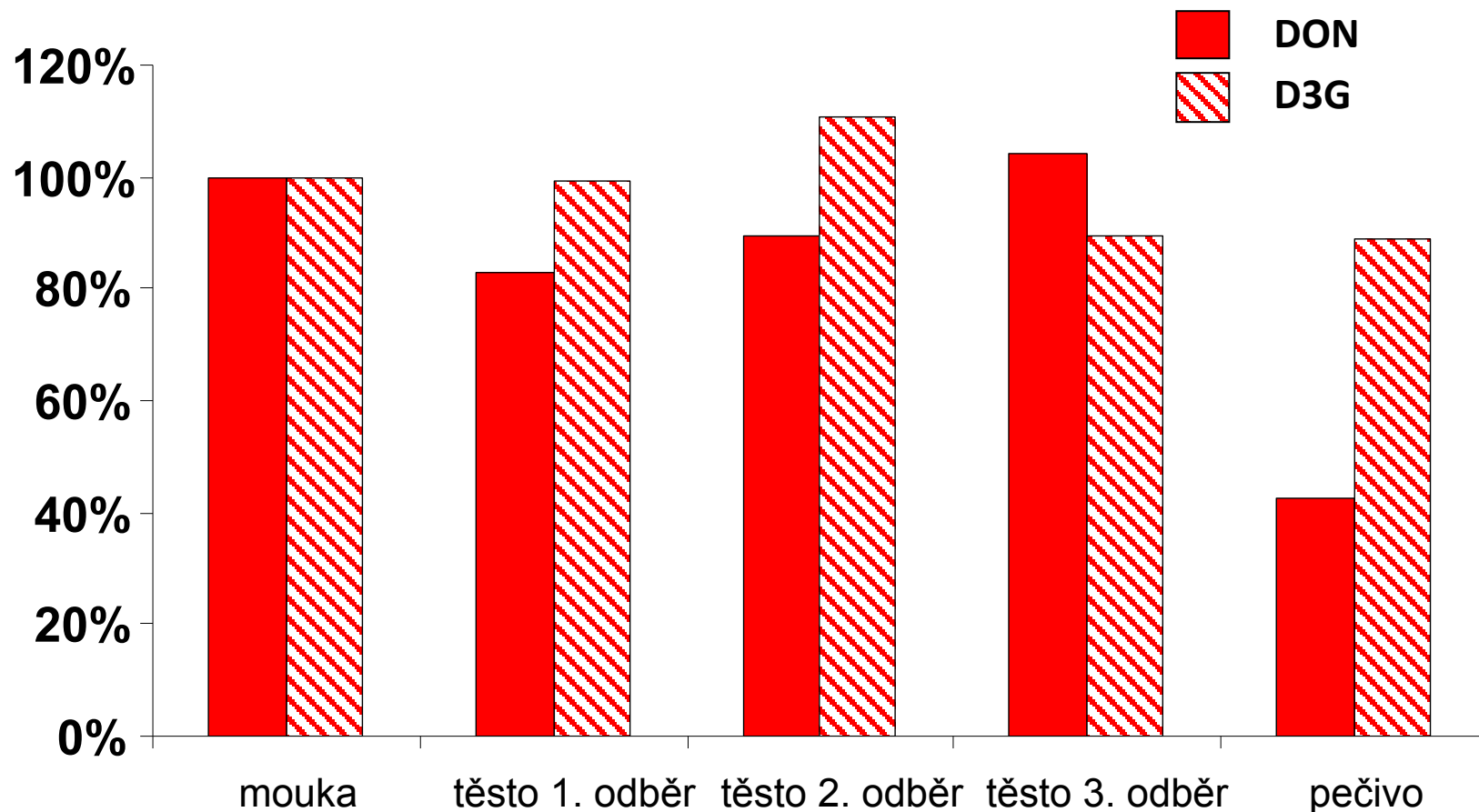
Biologická dostupnost ?

Výzkum – prof. Krska – Tulln, Rakousko

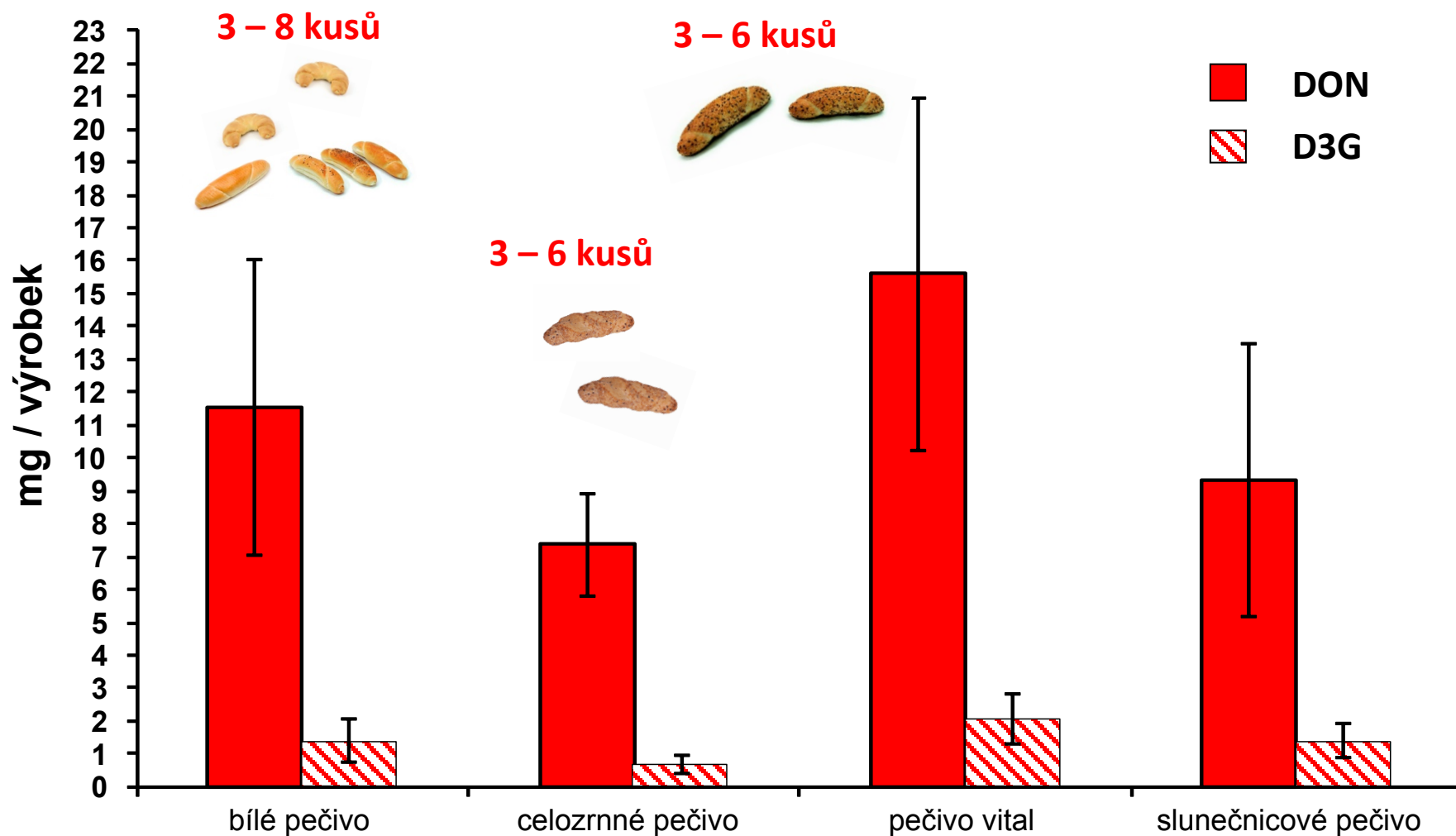
Enzymy určitých bakteriálních kmenů vyskytujících se ve střevech savců jsou schopny štěpit DON-3-Glc za uvolnění DON



Přechod DON a D3G z mouky do pečiva



Hladiny DON a D3G v pečivu z maloobchodní sítě



Jablečné výrobky

Jablečné mošty z farmářských trhů
(15 vzorků)



Jablečné džusy z malobchodní sítě (11 vzorků)

Dětská výživa – „přesnídávky“

ovocné (11 vzorků)

ovocné s cereáliemi (9 vzorků)

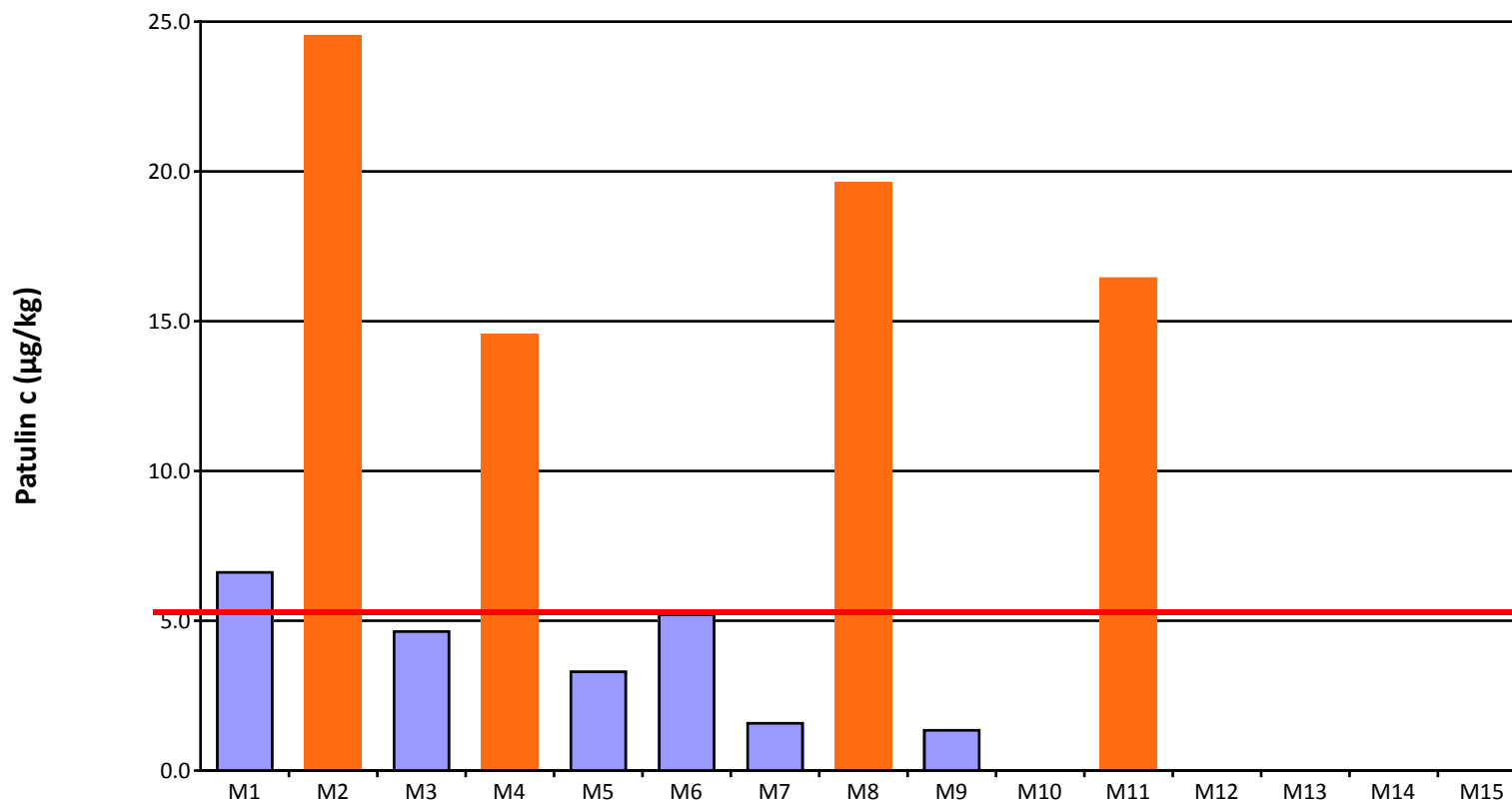


Celkem vyšetřeno na **50 mykotoxinů**

Trichotheceny typu A i B, maskovaný DON-3-Glc, zearalenon, alternaria, fumonisiny, aflatoxiny, ochratoxin A, patulin, námellové alkaloidy, eninantiny, sterigmatocystin, gliotoxin, roquefortin C, beauvericin ...

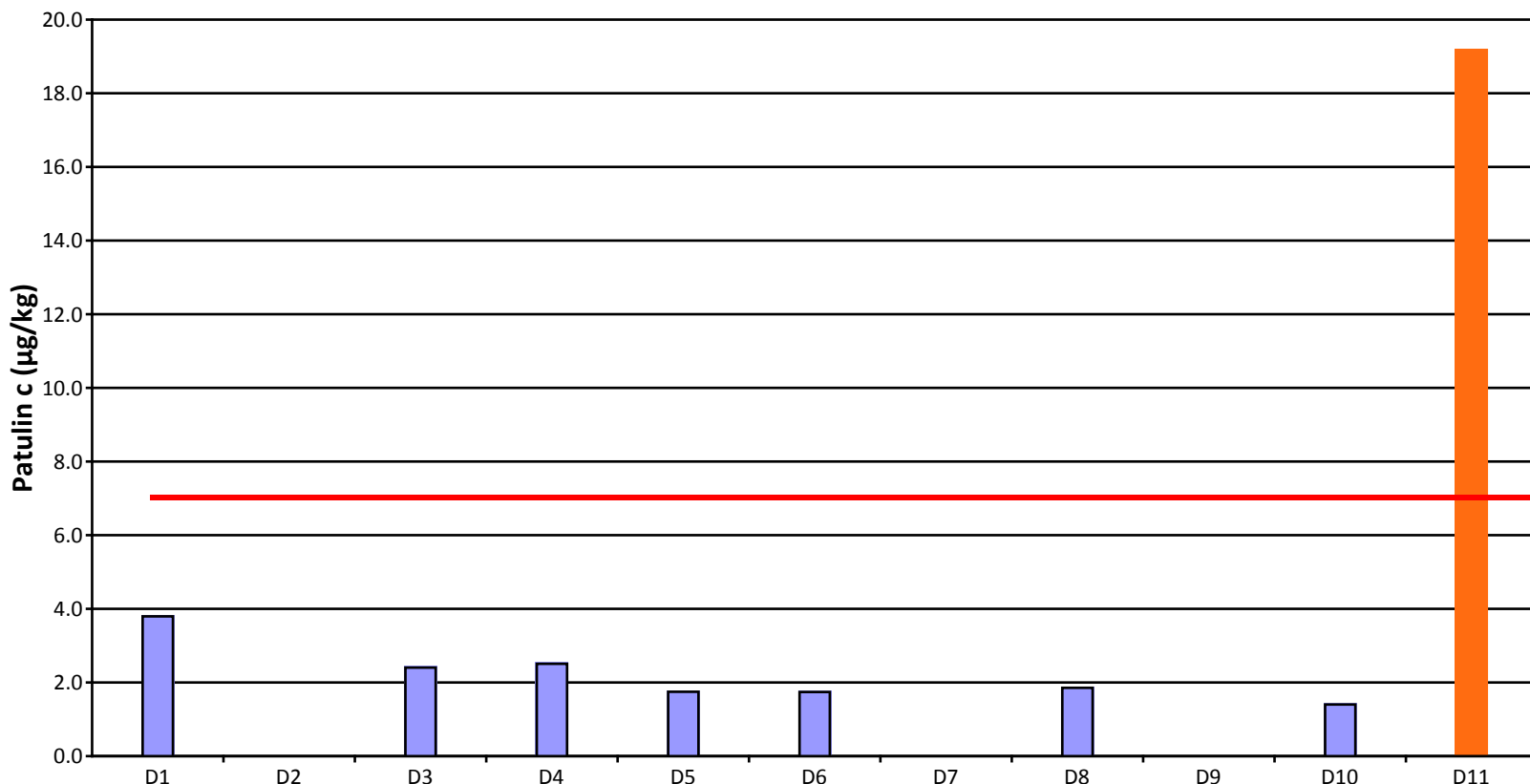
Jablečné mošty z farmářských trhů

- kontaminováno **67% vzorků** (10/15)
- žádný vzorek nepřekročil maximální limit **50 $\mu\text{g}/\text{kg}$**
- **maximální limit pro dětskou a kojeneckou výživu - 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$**



Jablečné džusy z maloobchodní sítě

- kontaminováno **73 % vzorků** (8/11)
- žádný vzorek nepřekročil maximální limit **50 $\mu\text{g}/\text{kg}$** ,
- **maximální limit pro dětskou a kojeneckou výživu - 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$**



Pesticidy a mykotoxiny v doplňcích stravy

Celkem analyzováno 49 vzorků z maloobchodní sítě ČR:

Bylinné čaje s variabilním složením – 23 vzorků

Směsi na podporu imunity, žlučníková, žaludeční, urologická...

Výrobci: *Megafyt, Leros* ad.

Skupina **tobolek, tablet a kapslí** – 26 vzorků

Pro podporu imunity, léčbu jater, detoxikace organismu...

Výrobci: *Wallmark, Rowa, Vitar* ad.



VÝSLEDKY (1) – bylinné čaje

21 z 23 vzorků (91 %) pozitivních na přítomnost reziduí pesticidů.

v 7 případech (30 %) překročen maximální reziduální limit (MRL): 1,3 až 58-krát při doporučeném dávkování vzorku 16 vyčerpáno 62 % akceptovatelného denního příjmu (ADI) pro MCPA.

PESTICIDY

koncentrace [$\mu\text{g}/\text{kg}$]

MCPA
5800 $\mu\text{g}/\text{kg}$

vzorek č. 16
MRL pro pesticid
MCPA překročeno 58x



MCPA
263 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Metalaxyl
436 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$

vzorek č.
Fenpyroximát
184 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Bentazon
135 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$

MCPA
5800 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Quizalofop
1145 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$

Tetraconazol
47 $\mu\text{g}/\text{kg}$
MRL 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$

VÝSLEDKY (2) – bylinné čaje

Všechny vzorky pozitivní na přítomnost alespoň jednoho mykotoxinu

Častá detekce alternáriových mykotoxinů a enniatinů

koncentrace [$\mu\text{g}/\text{kg}$]

PYRROLIZIDINOVÉ
ALKALOIDY

MYKOTOXINY

koncentrace [$\mu\text{g}/\text{kg}$]

vzorek č.

nejkontaminovanější
vzorky č. 1, 2, 3 a 9
(zleva)



vzorek č.



VÝSLEDKY (3) – tobolky, tablety, kapsle

Celkově nízká kontaminace pesticidy, pyrrolizidinové alkaloidy nedetekovány.

Pesticidy detekovány u 11 vzorků (43 %).

Nejvyšší kontaminace – vzorek č. 13 a 15, detekce pesticidů atrazinu, imidaclopridu a acetamipridu

PESTICIDY

koncentrace [$\mu\text{g}/\text{kg}$]

nejkontaminovanější
vzorky č. 13 a 15
(zleva)



vzorek č.

VÝSLEDKY (4) – tobolky, tablety, kapsle

Výrazněji vyšší kontaminace mykotoxiny ve srovnání s čaji.

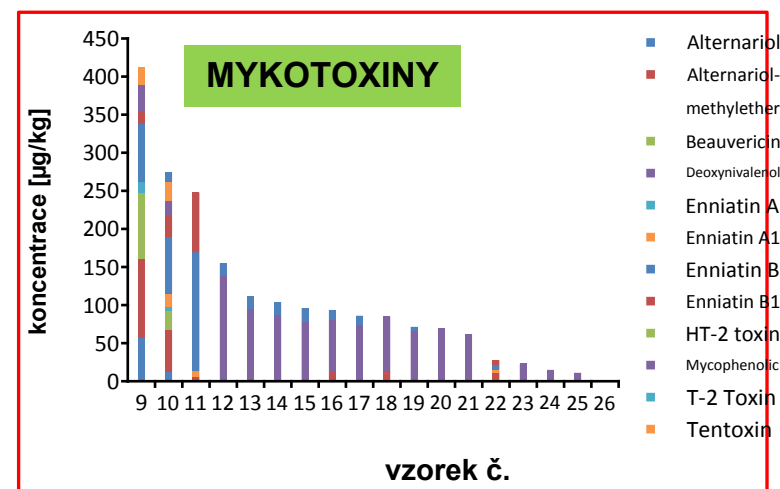
Všechny vzorky pozitivní na výskyt mykotoxinů.

Vzorky založené na ostropestřci mariánském – nejvyšší kontaminace.

Kontaminace vzhledem k tolerovatelnému dennímu příjmu (TDI):

suma HT2 a T2 toxinů (až 212 %)

deoxynivalenol (až 20 %)



Některé EU projekty a aktivity ▼



Rychlé metody pro autentikaci rostlinných potravin organického původu



Kvalita a bezpečnost krmiv v EU



Společný výzkum v oblasti bezpečnosti potravin



Perfluorované sloučeniny v potravinách a prostředí



Strategie sledování nanočástic v potravinách



Rychlé, přesné metody pro stanovení potravinových kontaminantů

The RAFA international symposium (Recent Advances in Food Analysis) ▼



Join us at next
RAFA...



3.-6.11. 2015, Praha, www.rafa2015.eu

PARTNEŘI VE VÝZKUMU ANALYTICKÝCH METOD ▼



D KUJI ZA POZORNOST

