

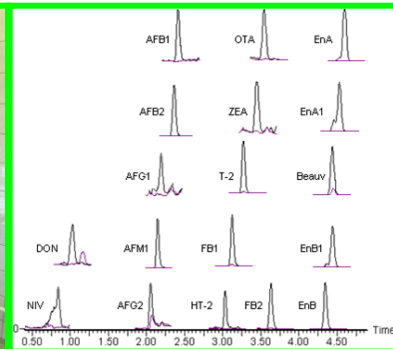


# Výsledky monitoringu mykotoxinů v krmivech (ÚKZÚZ)

**Markéta Pospíchalová**

marketa.pospichalova@ukzuz.cz

**Mykotoxiny a zemědělská produkce, 13.3.2013, Brno**





# Průchod vzorku laboratoří

Akreditace  
ČSN EN ISO17025:2005

Příjem

Úprava

Příprava  
extraktu,  
přečištění

Měření

Zpracování  
dat

Výstup -  
protokol



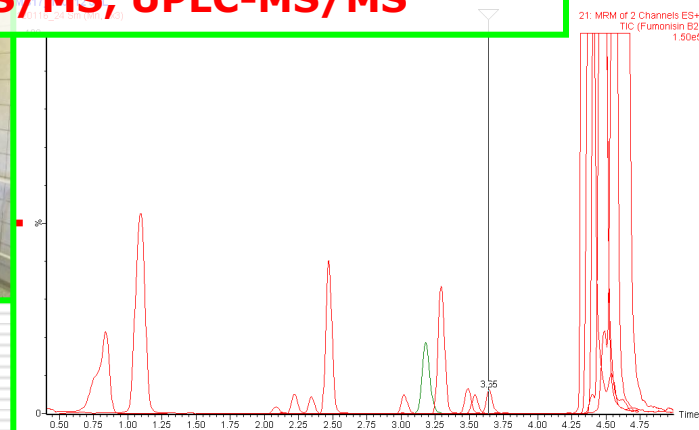
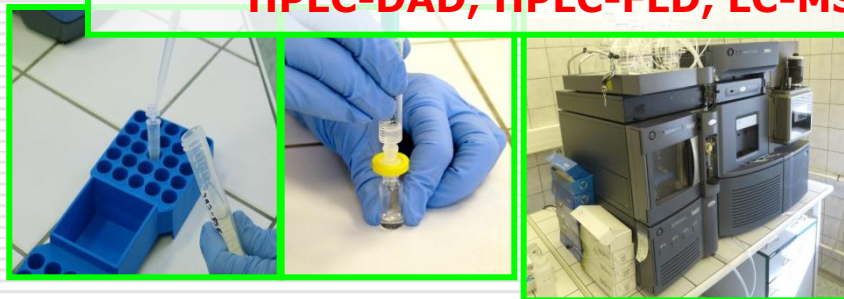
**Přečištění pomocí imunoafinitních kolonek**



**Modifikovaná QuEChERS metoda**

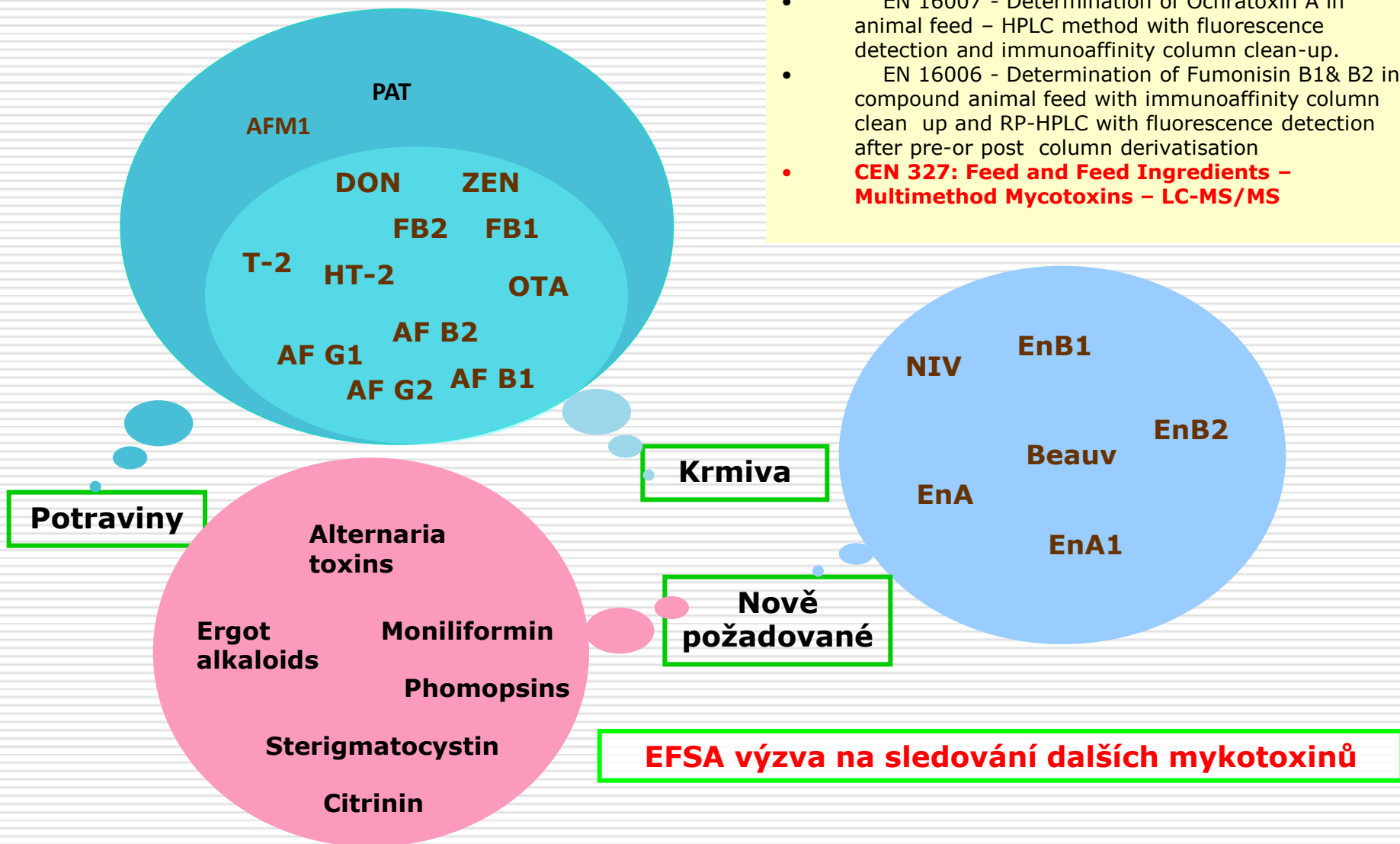


**HPLC-DAD; HPLC-FLD; LC-MS/MS; UPLC-MS/MS**





# Stanovované mykotoxiny

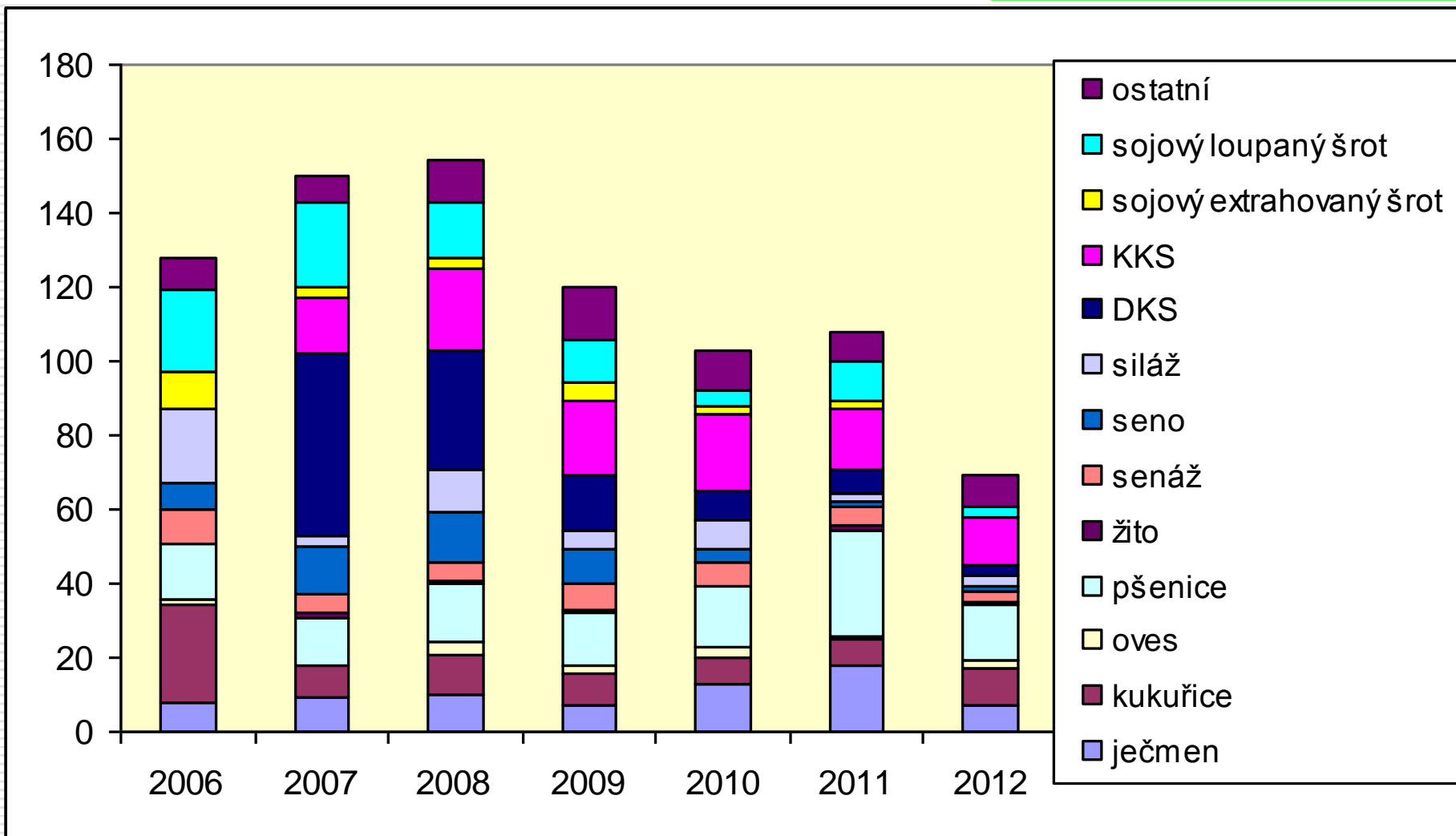


- EN 15791/2010 - Determination of Deoxynivalenol in animal feed – HPLC method with UV detection and immunoaffinity column clean-up.
- EN 15792/2010 - Determination of Zearalenone in animal feed – HPLC method with fluorescence detection and immunoaffinity column clean-up.
- EN 16007 - Determination of Ochratoxin A in animal feed – HPLC method with fluorescence detection and immunoaffinity column clean-up.
- EN 16006 - Determination of Fumonisin B1& B2 in compound animal feed with immunoaffinity column clean up and RP-HPLC with fluorescence detection after pre-or post column derivatisation
- **CEN 327: Feed and Feed Ingredients – Multimethod Mycotoxins – LC-MS/MS**



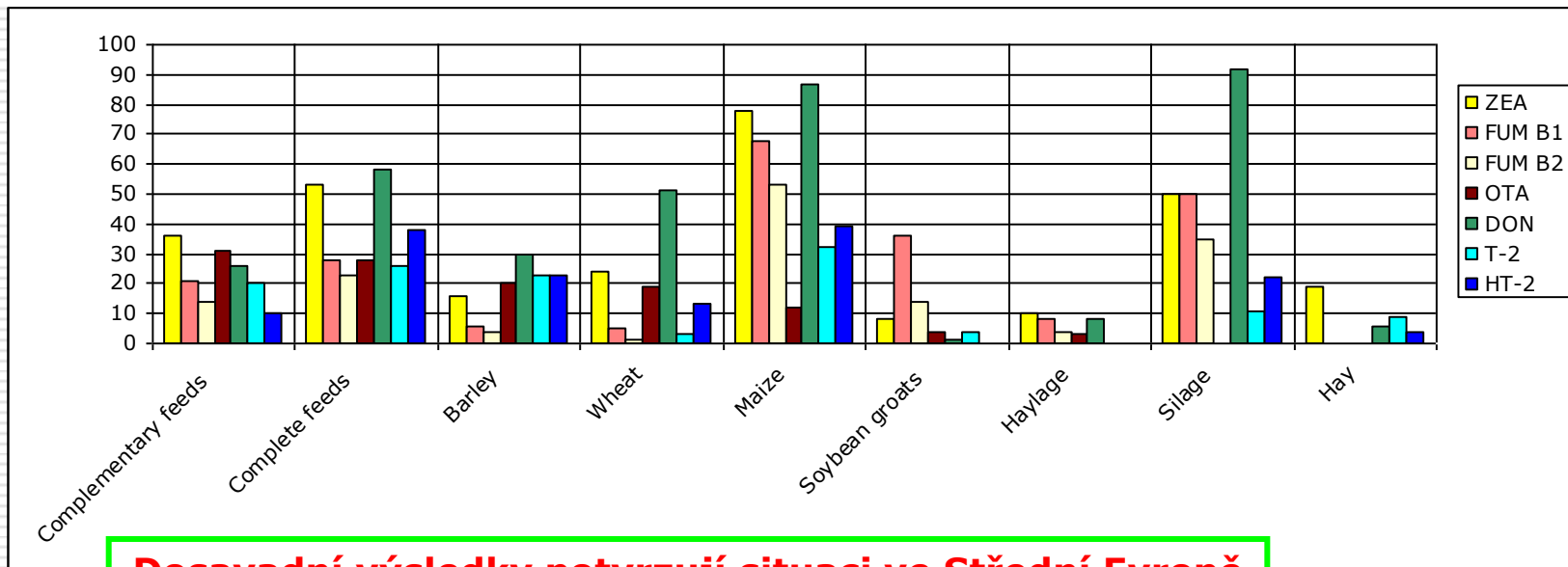
## Stanovované materiály

**Obtížnost matrice  
především u multimetody  
LC-MS/MS**



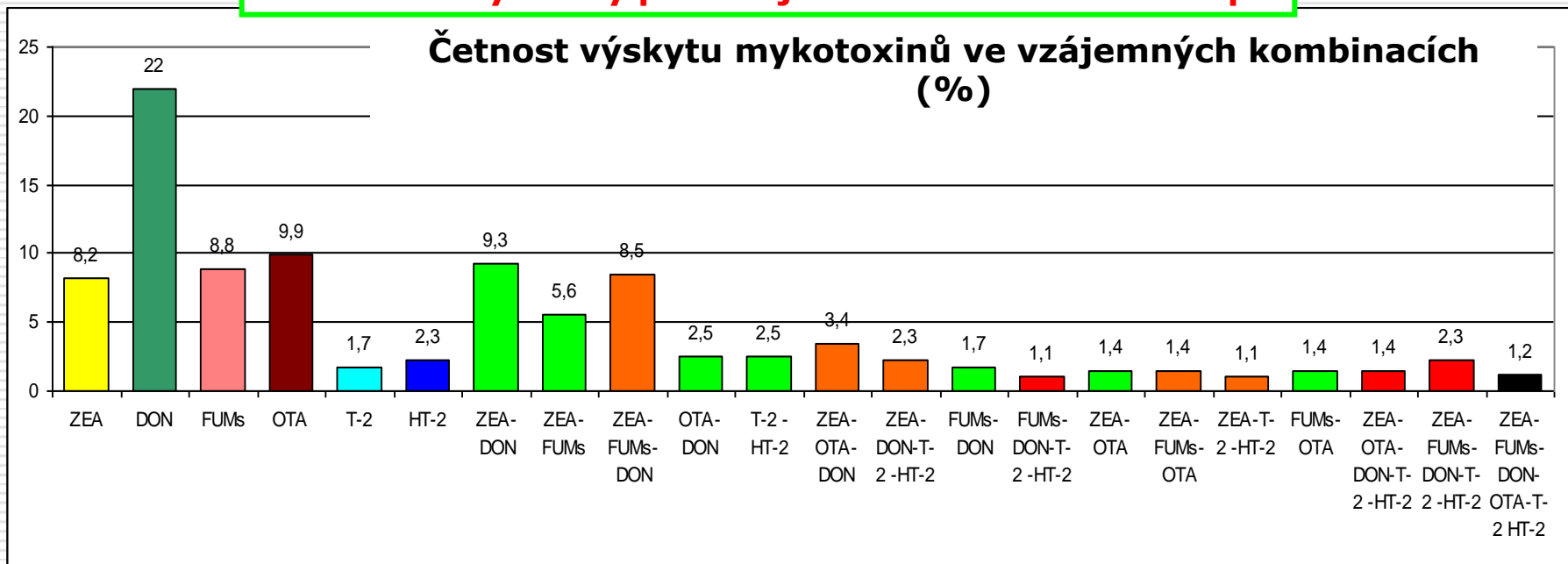
V  
Ý  
S  
L  
E  
D  
K  
Y

## Zastoupení mykotoxinů ve vybraných komoditách (%)



**Dosavadní výsledky potvrzují situaci ve Střední Evropě**

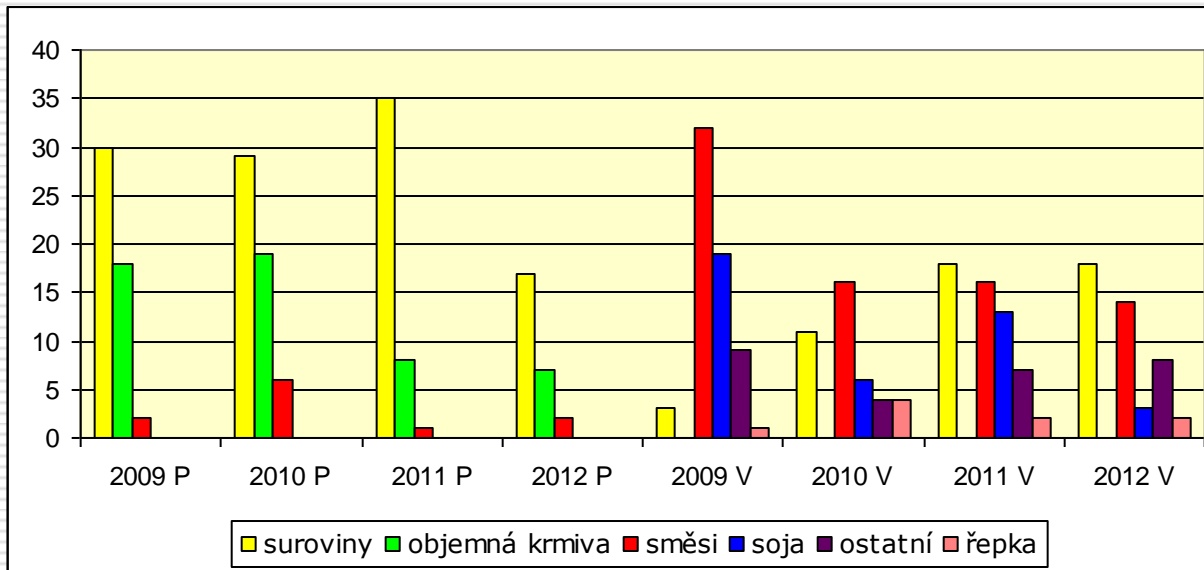
## Četnost výskytu mykotoxinů ve vzájemných kombinacích (%)





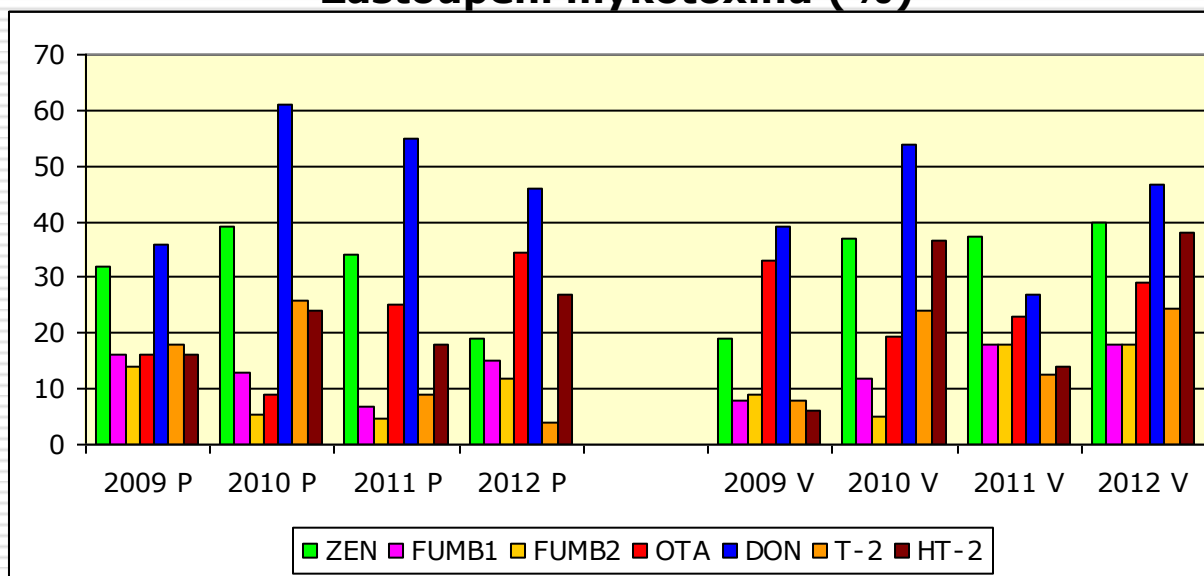
**P  
r  
v  
o  
v  
ý  
r  
c  
i  
  
O  
b  
c  
i**

## Typy kontrolovaných komodit u prvovýrobců a výrobců



## Zastoupení mykotoxinů (%)

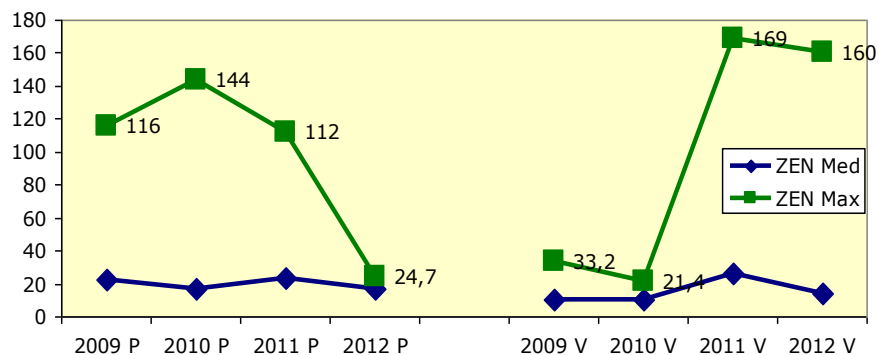
**Rozdíly ??**



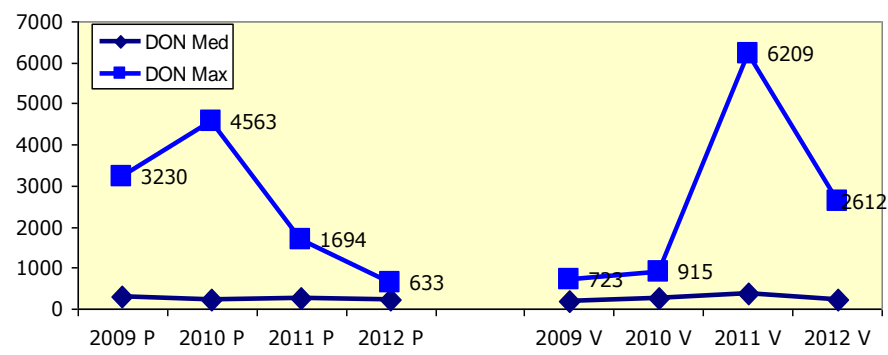


# Koncentrační hladiny

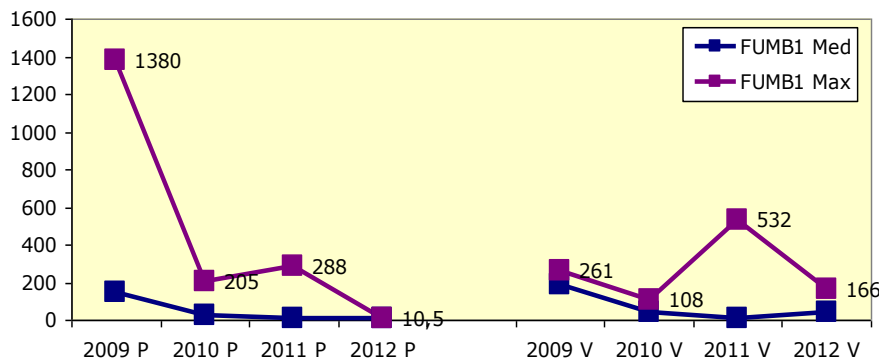
## Zearalenon



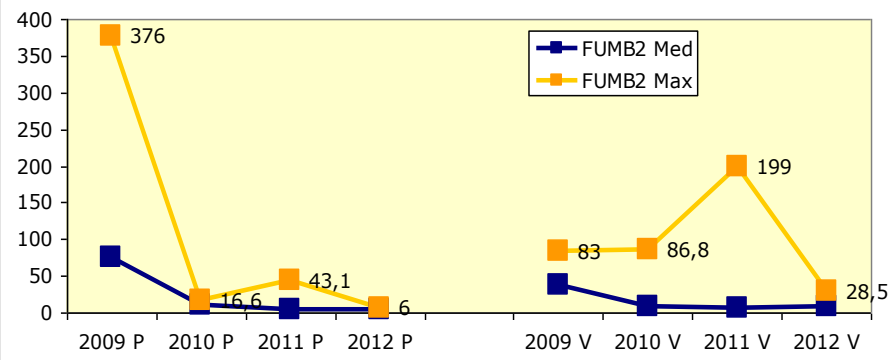
## Deoxynivalenol



## Fumonisin B1



## Fumonisin B2

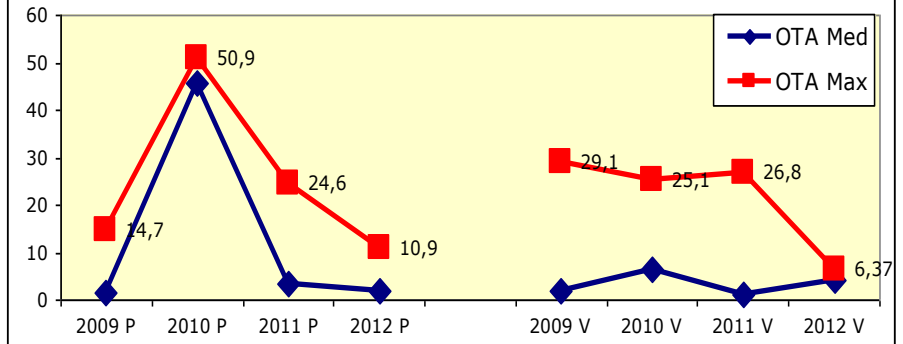




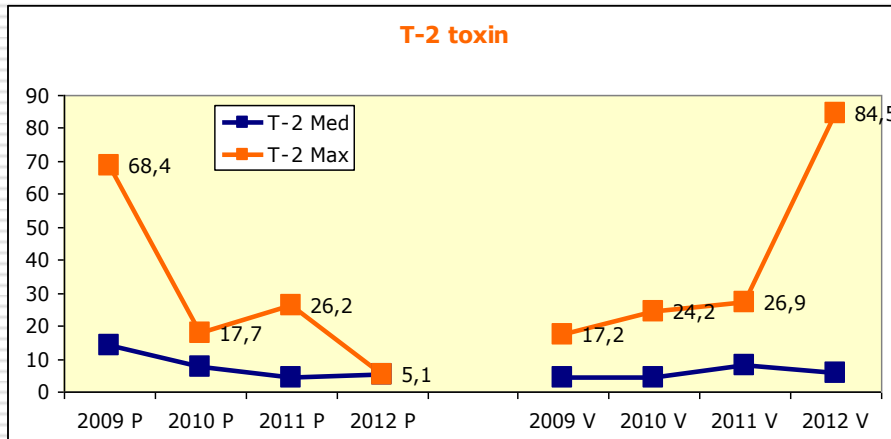
# Koncentrační hladiny

**Koncentrační hladiny jsou pro jednotlivé mykotoxiny u prvovýrobců i výrobců podobné**

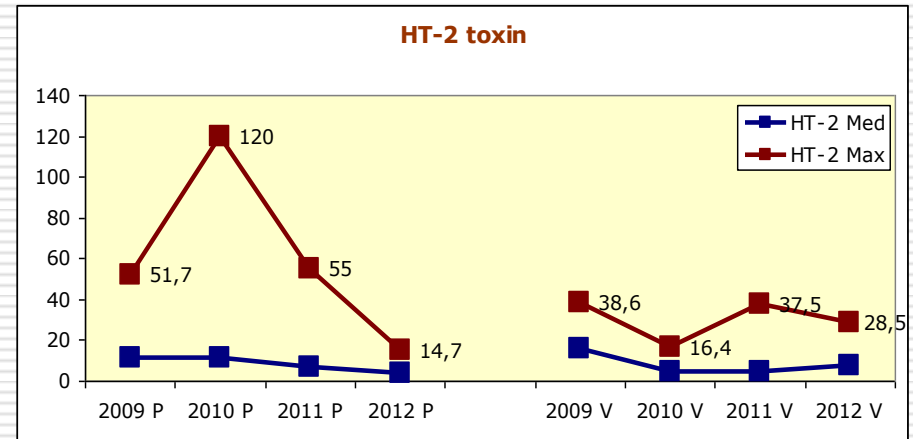
### Ochratoxin A



### T-2 toxin



### HT-2 toxin

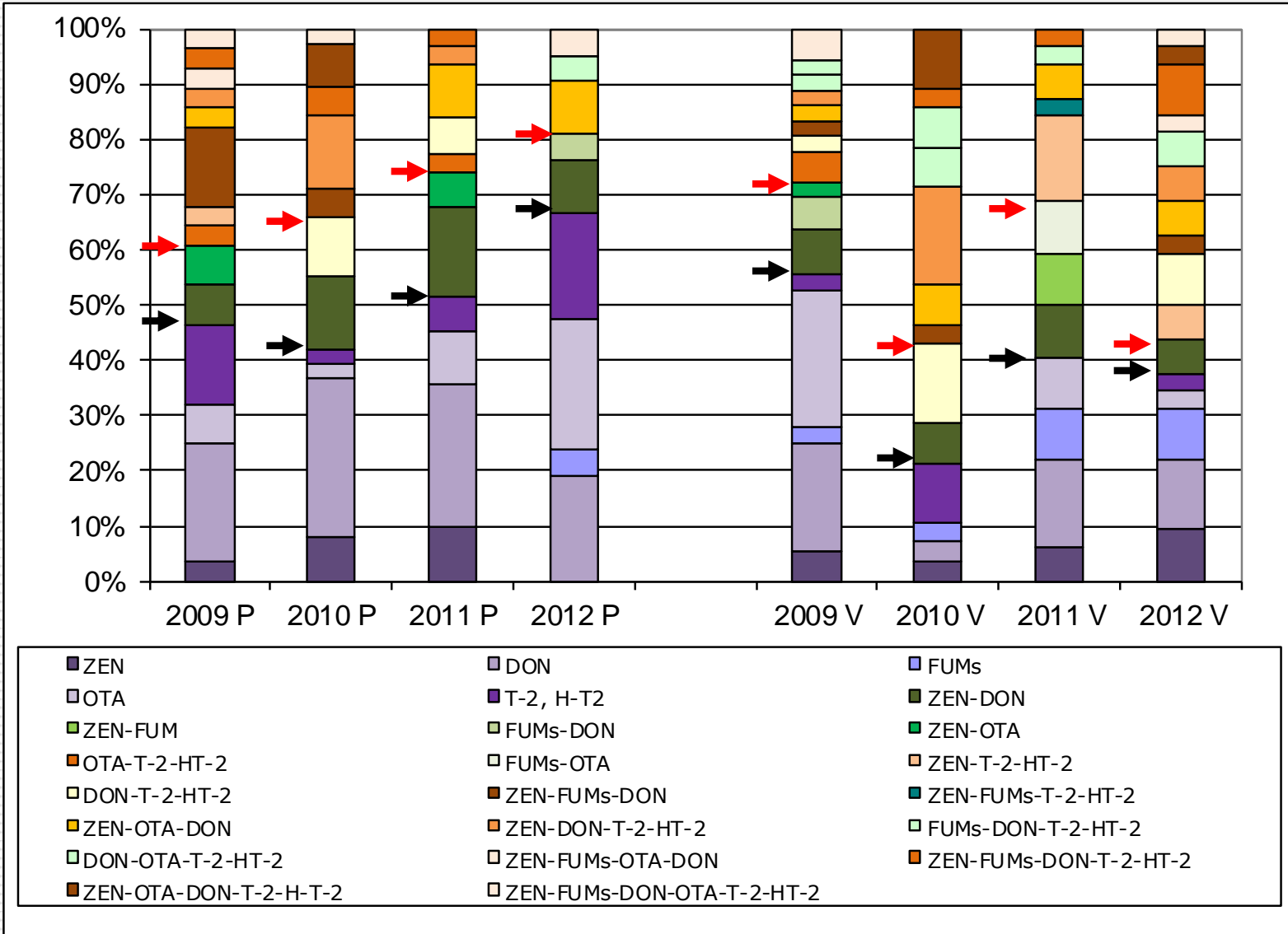






# Četnost výskytu mykotoxinů ve vzájemných kombinacích (%)

**Rozdílnost v četnosti výskytu několika mykotoxinů najednou**





# Vliv doby odběru vzorků na výskyt mykotoxinů

leden, únor, březen
duben, květen, červen
červenec, srpen, září
říjen, listopad, prosinec

## Potvrzení vlivu doby skladování na výskyt mykotoxinů

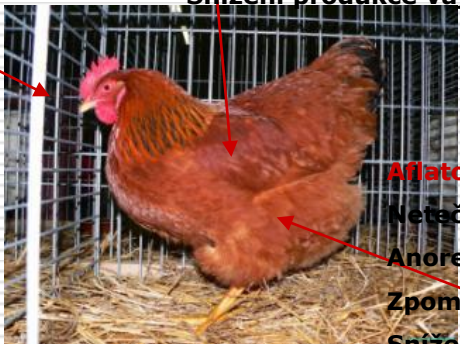
M  
A  
H  
X  
O  
I  
D  
M  
N  
Á  
O  
L  
T  
N  
Y  
Í

	2009 P	2010 P	2011 P	2012 P	2009 V	2010 V	2011 V	2012 V
ZEN	kukuřice	pšenice	kukuřice	KKS - P	DKS Telata	DKS Skot	kukuřice	kukuřice
FUMB1	kukuřice	kukuřice	kukuřice	KKS - P	KKS Kuřata	ječmen	KKS Ptáci	kukuřice
FUMB2	kukuřice	kukuřice	kukuřice	KKS - P	DKS Telata	ječmen	KKS Ptáci	oves
OTA	senáž	KKS - P	tritikale	KKS - P	ječmen	kukuřice	pšenice	KKS Králíci
DON	kukuřice	ječmen	ječmen	KKS - P	KKS Nosnice	tritikale	kukuřice	kukuřice
T-2	seno	oves	oves	ječmen	kakaové slupky	kukuřice	DKS Ptáci	KKS Ptáci
HT-2	kukuřice	oves	oves	ječmen	KKS - P	KKS - P	DKS Ptáci	KKS Ptáci
	2009 P	2010 P	2011 P	2012 P	2009 V	2010 V	2011 V	2012 V
ZEN	kukuřice	siláž	KKS	pšenice	KKS	KKS	kukuřice	KKS
FUMB1	kukuřice	KKS	siláž	siláž	DKS	KKS	sojový šrot	kukuřice
FUMB2	siláž	kukuřice	ječmen	senáž	KKS	KKS	KKS	kukuřice
OTA	ječmen	oves	pšenice	ječmen	KKS	DKS	KKS	pš.otruby
DON	siláž	pšenice	KKS	pšenice	DKS	KKS	pšenice	pš.otruby
T-2	ječmen	pšenice	ječmen	ječmen	DKS	KKS	KKS	KKS
HT-2	ječmen	siláž	seno	ječmen	DKS	pšenice	KKS	KKS

M  
E  
D  
I  
Á  
N  
Y

**T-2, HT-2 toxin**  
Vysoká citlivost

Poškození  
zobákové  
dutiny  
Poškození  
nervového  
systému  
Abnormální  
opeření  
Prudké snížení  
produkce vajec



**Ochratoxin A**  
Průjmy  
Snížení hmotnosti  
Snížení produkce vajec

**Aflatoxiny**  
Nežádnost  
Anorexie  
Zpomalený růst  
Snížená produkce vajec  
Zvýšená mortalita  
Zvětšení jater  
Poruchy ledvin

**Zearalenon**

Vysoká citlivost především  
u mladých zvířat  
Estrogenní účinky  
Poruchy reprodukce

**Ochratoxin A**  
Prasečí nefropatie  
Snížení plodnosti

**Fumonisy**  
Nekróza jater  
Edém plic

**Deoxynivalenol**  
Poruchy zažívání  
Úbytek váhy  
Průjmy, zvracení  
Poruchy reprodukce  
Potlačení imunity



**Aflatoxiny**  
Poškození jater  
Potlačení imunity  
Zpomalený růst  
Nechutenství  
Hrubá srst

**T-2, HT-2 toxin**  
Poruchy zažívání  
Úbytek váhy  
Poškození sliznic a pokožky  
Průjmy, zvracení  
Neplodnost spojená s  
poškozením vaječníků a dělohy

**Fumonisy**  
Vysoká citlivost  
Leukoencephalomalacie u koní (ELEM)

**Deoxynivalenol, T-2  
toxin**  
Pokles hmotnosti  
Potlačení imunity

**Aflatoxiny**  
Poškození jater



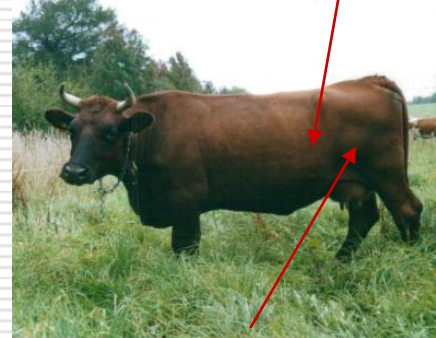
**Satratoxiny**  
Stachybotryotoxikóza

**Aflatoxiny**

Pokles produkce mléka  
Kontaminace mléka AFM1  
Potlačení imunity

**Zearalenon**

Špatná reprodukční  
užitkovost



**Ochratoxin A,  
Deoxynivalenol,  
Fumonisy**  
Vyšší tolerance  
(neplatí u telat)

**T-2**  
Neplodnost, potraty  
Gastroenteritida u skotu  
Snížení produkce mléka

**Různé druhy zvířat jsou různě citlivé k  
různým mykotoxinům**

## Polní mykotoxiny

DON, zearalenon, fumonisiny, T-2, HT-2,

### Výjimka

Obiloviny - fuzáriové mykotoxiny i během skladování

### Biologické faktory

Inokulum  
Substrát  
Podmínky prostředí

### Vegetace

Počasí: teplota, vlhkost  
Napadení škůdci, stres  
Předplodina, datum setí  
Náchylnost odrůdy  
Lokalita, způsob pěstování

### Podmínky během sklizně

Doba sklizně  
Vlhkost zrna  
Poranění palic, zrna

## Skladištní mykotoxiny

Ochratoxin A, aflatoxiny

### Výjimka

kukuřice – aflatoxiny už za vegetace

### Skladování

Teplota  
Vlhkost  
Odstranění prachu, poškozených zrn  
Napadení hmyzem a plísněmi  
Bezpečné skladování u obilovin např. 14% při 20 C

Detekování přítomnosti mykotoxinů

Výroba a distribuce potravin, krmiv

Import surovin, potravin a krmiv

Mykotoxiny v životním prostředí

zvířata

spotřebitel



## Závěry

- ✓ Mezi nejčastěji se vyskytující mykotoxiny v krmivech patří DON, ZEN, OTA a FUMs.
- ✓ Nejčastěji mykotoxiny kontaminovanými komoditami jsou kukuřice, siláž, KKS a DKS.
- ✓ Mykotoxiny se v krmivech vyskytují v nízkých koncentracích, za sledované období byly směrné hodnoty překročeny zcela ojediněle.
- ✓ Vzorky odebrané v 1. polovině roku (před sklizní) vykazují vyšší kontaminaci mykotoxiny – projevuje se vliv uskladnění.
- ✓ Mykotoxiny se v krmivech a v surovinách pro výrobu krmiv vyskytují často ve svých vzájemných kombinacích, a tím zvyšují toxický účinek na zvířata. Společný výskyt více mykotoxinů najednou je častější u KKS a DKS než u surovin.
- ✓ Různé druhy zvířat jsou různě citlivé k účinkům různých mykotoxinů.
- ✓ V souvislosti s EFSA požadavky je potřeba rozšířit spektrum stanovovaných mykotoxinů.

## **Poděkování**

**Ing. Marie Mrkvicová**

**RNDr. Zuzana Nehybová**

**Ing. Martina Bolechová**

**Mgr. Petra Kosubová, Ph.D.**

**Marie Jakšová**

**Ing. Iva Strížová**



**Děkuji Vám za pozornost**