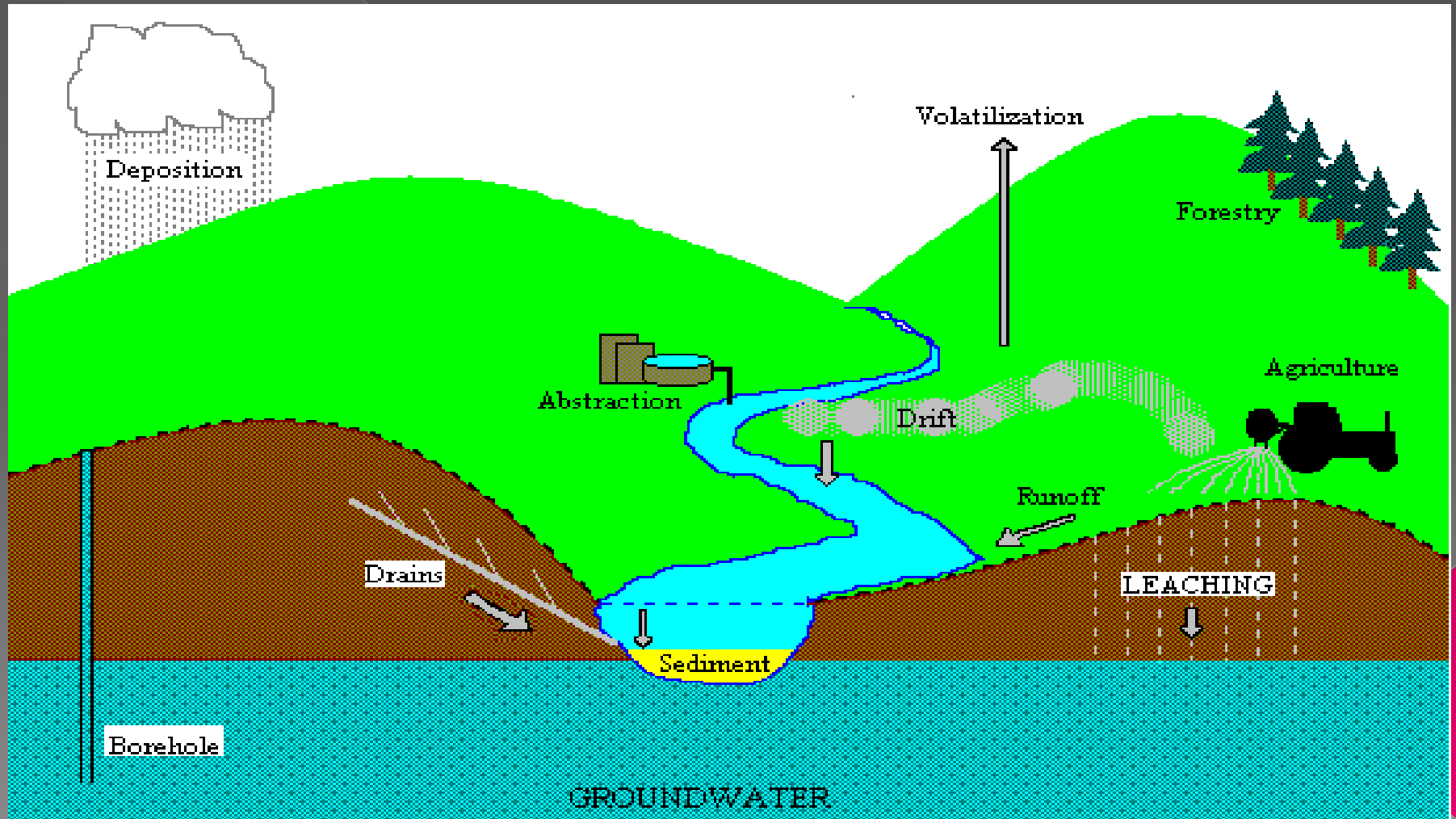


# Porovnání naměřených a předpokládaných koncentrací reziduí pesticidů v půdě

Lenka Klašková, UKZUZ, OPOR

# Způsoby kontaminace životního prostředí



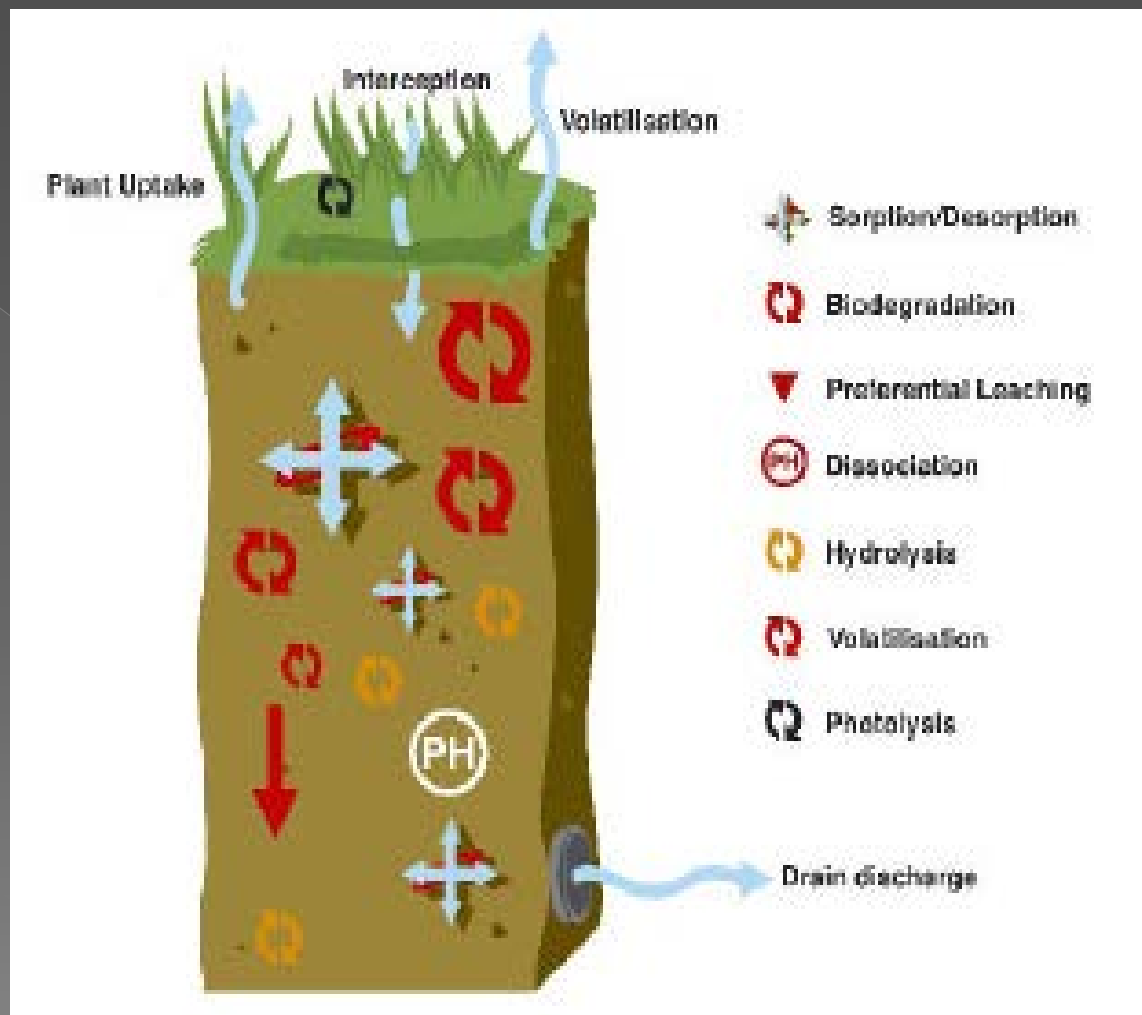
# Osud pesticidů v půdě

## Procesy na povrchu

Intercepce plodinou a disipace  
Těkavost  
Fotolytická degradace  
Záchyt rostlinou

## Procesy pod povrchem

Biologická degradace  
Disociace  
Hydrolýza  
Adsorpce a desorpce  
Vyplavení



# Půda

- *Degradace* - aerobní, anaerobní, fotolýza
- Studie způsobu degradace v půdě - laboratorní aerobní podmínky, za tmy, 1 půda, radioaktivně značená látka, trvání 100/120 dní, určení hlavní cesty odbourávání – identifikace metabolitů, neextrahovatelných reziduí, CO<sub>2</sub>, rychlost degradace
- Stanovení rychlosti rozpadu (DT50 a DT90 – čas potřebný k rozpadu 50 nebo 90% látky)
- Anaerobního odbourávání v půdě - obvykle velmi pomalá degradace, zejména při podzimních aplikacích, lab. zkouška na jedné půdě 120 dnů
- Fotolýzy na povrchu půdy – přítomnost světla může velmi urychlit degradaci látky, zkouška na jedné půdě, kontrolní vzorek za tmy

# Půda – cíl studií

Data a poskytnuté informace by měly být dostatečné pro:

- Identifikaci všech složek, které dosáhly v jakémkoli čase více než 10 % aplikovaného množství účinné látky nebo dosáhly více než 5 % po sobě následných měření nebo těch, které nedosáhly maxima tvorby na konci studie
- Zjištění vzniku neextrahovatelných reziduí a rozsahu mineralizace
- Návrh schématu odbourávání

# Předpokládaná koncentrace v půdě (PECs) účinné látky a relevantních metabolitů

- Rozhodující informace
  - aplikační dávka, počet aplikací, interval mezi aplikacemi
  - růstová fáze plodiny (intercepce)
  - rychlost odbourávání –  $DT_{50}$  (pol. data, nejhorší případ)
  - tvorba metabolitů
- Výpočet je proveden na koncentraci v 5 cm půdní vrstvy a hustoty  $1,5 \text{ g/cm}^3$ , program Excel
- Vypočítaná koncentrace se používá pro stanovení ekotoxikologických rizik

# Výpočet PECs

- **Jednorázová aplikace**

$$PEC_{ini} = \frac{A \cdot (1 - f_{int})}{100 \cdot d \cdot bd}$$

$A$  = aplikační dávka [g/ha]

$f_{int}$  = frakce intercepce plodinou

$d$  = hloubka půdní vrstvy [cm]

$bd$  = hustota půdy [g/cm<sup>3</sup>]

- **Násobná aplikace**

$$PEC_{ini,n} = \frac{PEC_{ini,1} \cdot (1 - e^{-nki})}{(1 - e^{-ki})}$$

$PEC_{ini,1}$  = počáteční  $PEC_{soil}$  po první aplikaci

$n$  = počet aplikací

$i$  = interval mezi aplikacemi [dny]

$K$  = rychlostní konstanta [ $d^{-1}$ ]



# Lysimetrické studie

- Test musí poskytnout údaje o mobilitě v půdě, potenciálu pro vyplavování do podzemních vod, potenciální distribuci v půdě
- Hloubka lysimetru 100 – 130 cm
- Pokrytí realisticky nejnepříznivější situací s přihlédnutím k typu půdy, klimatickým podmínkám, aplikační dávce, četnosti a době aplikace
- Průměrná koncentrace v eluátu



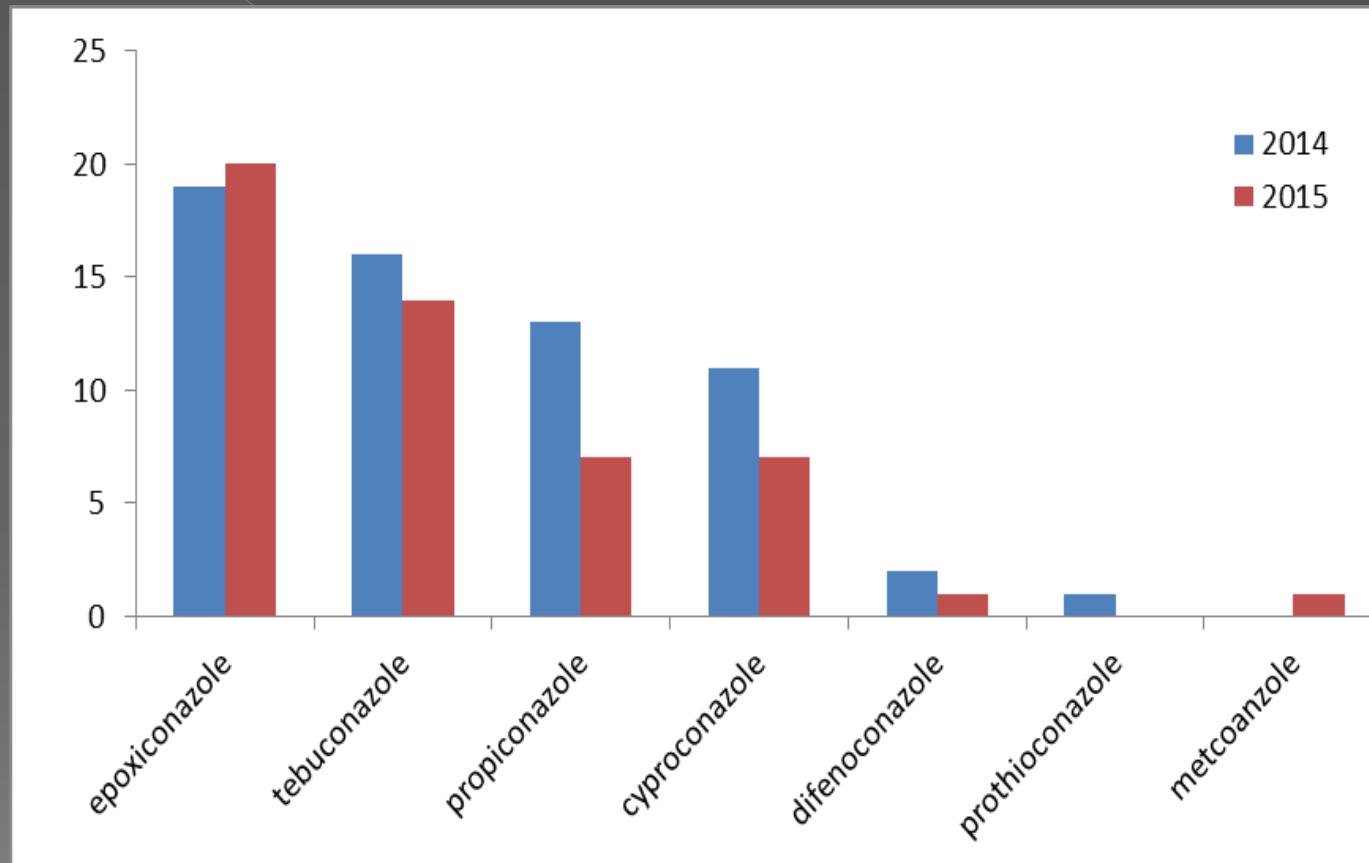
# Monitoring

- Monitoring pesticidních látek v půdách se provádí od roku 2014
- Odběr vzorků ze 40 lokalit
- Vzorky odebírány 1x ročně
  - 2014 – červenec až srpen
  - 2015 – únor až březen
- V roce 2014 bylo stanoveno 54 látek a v roce 2015 bylo stanoveno 68 látek

# Seznam účinných látek nalezených ve vzorcích v letech 2014 a 2015 a četnost nálezů

Pesticidní látka	Lokalita	
	2014	2015
Epoxiconazole/s	19	20
Tebuconazole/s	16	14
Propiconazole/s	13	7
Prochloraz/s	12	11
Cyproconazole/s	11	7
Fenpropidin/s	11	6
Flusilazole/s	10	10
Terbuthylazine/s	10	3
Chlorotoluron/s	9	6
Fenpropimorph/s	9	1
Carbendazim/s	8	7
Azoxystrobin/s	8	4
Spiroxamine/s	7	2
Metolachlor/s	6	2
Pendimethalin/s	5	5
Diflufenican/s	4	6
Metazachlor/s	3	4
Difenoconazole/s	2	1

Graf č.1: Výskyt jednotlivých látek v roce 2014 a 2015



# Epoxiconazol

- nalezen v 19 lokalitách ze 40 lokalit v roce 2014
- Ze záznamů z roku 2014 vyplývá, že aplikace epoxiconazolu byla provedena pouze na 5 lokalitách
- Naměřená koncentrace v půdě byla v rozmezí 0,006 – 0,029 mg/kg
- max. koncentrace = 0,029 mg/kg – aplikován POR do pšenice ozimé v maximální dávce 125 g epoxiconazolu/ha v dubnu.
- poločas rozpadu v půdě 226 dnů (laboratorní data, geometrický průměr)
- Podle registrovaných přípravků se epoxiconazol používá do obilnin jako postřik proti houbovým chorobám, termín aplikace na jaře.

# Srovnání výpočtu PECs (předpokládána koncentrace v půdě) s monitoringem půd

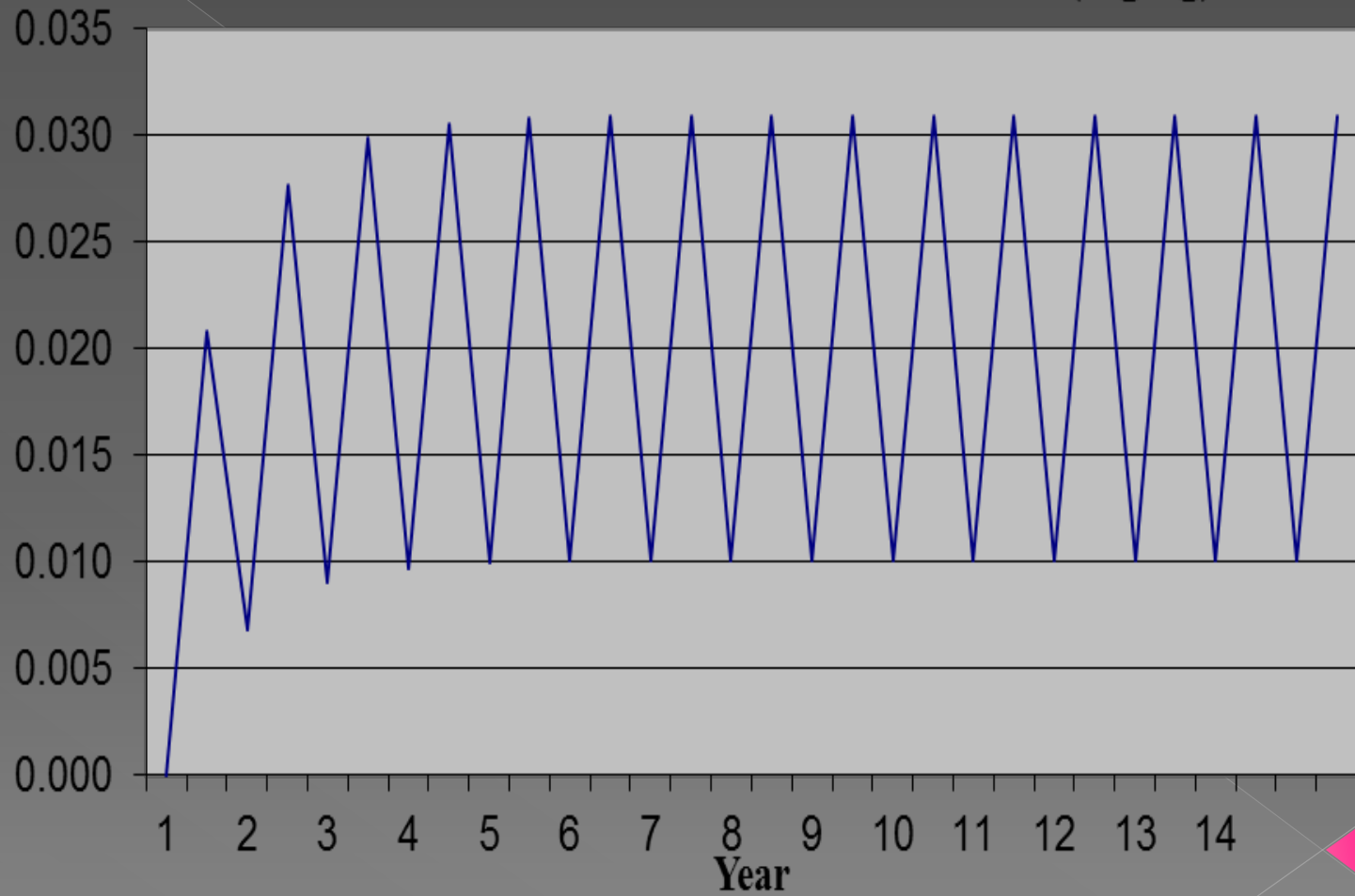
## Data monitoring:

- odběr 9. 7. 2014 v hloubce 25 cm
- množství účinné látky 125 g úč.l./ha
- růstová fáze plodiny BBCH 25 – 61
- naměřená koncentrace **0,029** mg/kg

## Data pro výpočet PECs:

- množství účinné látky 1 x 125 g úč.l./ha
- interceptce 50 % (odpovídá BBCH 25 pro obilniny), hloubka 20 cm
- $DT_{50}$  226 dnů (pol. data, nejhorší případ)
- iniPECs = **0,021** mg/kg
- PECsoil plateau (20 cm) = **0,031** mg/kg

**Predicted accumulation concentrations (mg/kg)**

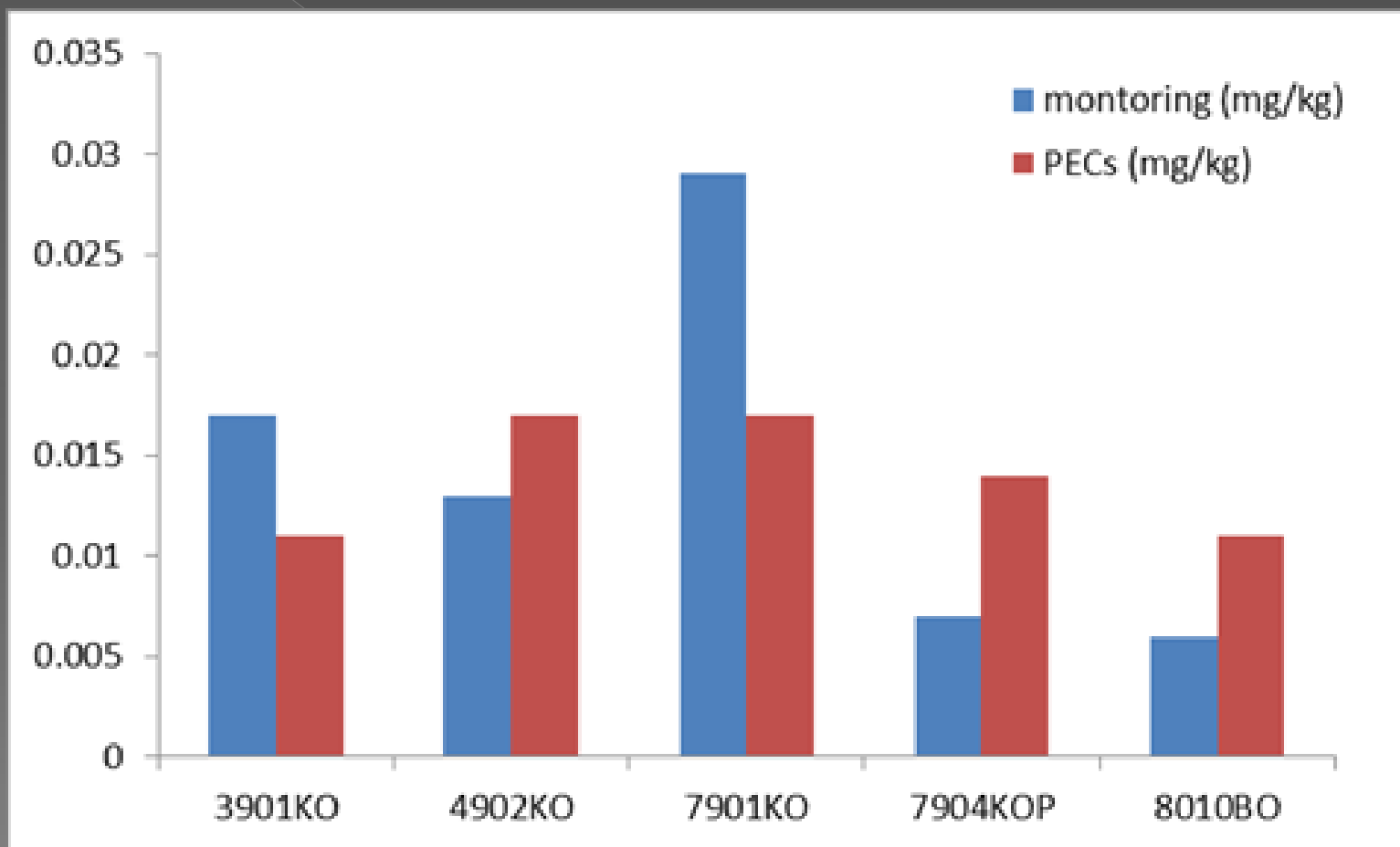


## Srovnání výpočtu PECs s monitoringem půd

lokalita	monitoring (mg/kg)	max. PECs (mg/kg)
3901KO	0.017	0.011
4902KO	0.013	0.017
7901KO	0.029	0.017
7904KOP	0.007	0.014
8010BO	0.006	0.011



Graf č.2: porovnání naměřené koncentrace s vypočítanou koncentrací



# Závěr

- Naměřená koncentrace účinné látky v půdě odpovídá vypočítané koncentraci účinné látky v půdě. Odchyly od PECs s naměřenou koncentrací je způsoben termínem aplikace. Výpočet byl proveden na nejhorší případ a to s růstovou fází podle rozhodnutí POR a vzorek půdy byl odebrán zhruba dva měsíce po aplikaci.
- Na základě údajů monitoringu z roku 2014 a 2015, by bylo vhodné zahájit monitoring půdy pro toxikologicky relevantní metabolit 1,2,4-triazol.

- Některé účinné látky byly detekovány na lokalitách, kde podle záznamů není prokázána aplikace přípravků na ochranu rostlin. Proto by odběr vzorku měl být proveden minimálně dvakrát ročně, a to jednou na jaře a podruhé na podzim, aby bylo možno sledovat chování účinné látky a metabolitů v půdě. Na základě nárůstu a poklesu naměřených koncentrací se poté dá zjistit, zda účinná látka byla detekována v důsledku aplikace přípravku na ochranu rostlin nebo v důsledku předchozího používání přípravků. Z jednoho odběru za rok nelze tyto informace vyčíst.

**Děkuji za pozornost**