

VYUŽITÍ STANOVENÍ EKOTOXICITY PŘI HODNOCENÍ KVALITY ODPADŮ

Vít Matějů, Simona Vosáhlová,
Robin Kyclet, Gabriela Šedivcová
ENVISAN-GEM, a.s. Biotechnologická divize,
Radiová 7, 102 31 Praha 10
envisan@grbox.cz

O ČEM TO BUDE?

- Jak se hodnotí nebezpečná vlastnost odpadů H14 u nás a v zahraničí
- Výhody použití ekotoxicity pro hodnocení kvality odpadů
- Nové přístupy ke stanovení ekotoxicity



EVROPA A ČR

Současná legislativa platná v EU neurčuje, jak nebezpečnou vlastnost H14 stanovit a jak výsledky posuzovat. Proto v podstatě každá členská země přistupuje k realizaci individuálním způsobem. V České republice jsou v platnosti metodické postupy zastaralé, navíc velmi špatně vybrané a zřejmě i bez znalosti věci koncipované výhradně jako testy akvatické prováděné s výluhy z odpadů.

ČR

Používaná metodika je naprosto nevyhovující a v některých případech její výsledky mohou být zavádějící. Platí to především při posuzování odpadů pevných, obsahujících toxické a jinak nebezpečné látky, které mají nepolární charakter. Tzn., že jsou nerozpustné ve vodě. Pokud je z takového odpadu připraven vodný výluh postupem, který je v souladu s platnou legislativou, nerozpustné toxické látky do výluhu nepřejdou a výsledky testů ekotoxicity budou negativní i přesto, že odpad je toxický a jeho působení na složky životního prostředí může být devastující.

ČR

Důvodem je to, že nesprávně zvolená metodika stanovení ekotoxicity odpadů neumožňuje postihnout přítomnost nepolárních látek nerozpustných ve vodě. Jako příklady lze uvést odpady kontaminované polychlorovanými bifenyly (PCB), polychlorovanými dibenzodioxiny a furany (PCCD/PCCF) a dalšími nepolárními polutanty.

ČR

Projekt v rámci výzkumného záměru financovaného MŽP ČR

Účastníci: VÚV TGM, v.v.i., Praha, ENVISAN-GEM, a.s.,
Biotechnologická divize, Praha, RECETOX, MU Brno,
VŠCHT, Praha

Nový metodický pokyn pro stanovení ekotoxicity odpadů,
který odstraňuje většinu nedostatků současného stavu.

Zahrnuje terestrické i akvatické testy, které byly zařazeny na
základě zhodnocení výsledků jednotlivých metod a
citlivosti jednotlivých bioindikátorů.

ČR NÁVRH

- Korýš *Daphnia magna*, ISO 6341
- Řasa *Desmodesmus subspicatus*, ISO 8692
- Bakterie *Vibrio fischeri*, ISO 11348-2
- Chvostoskok *Folsomia candida*, ISO 11267
- Roupice *Enchytraeus crypticus*, ISO 16387
- Salát *Lactuca sativa*, ISO 11269-1

VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

Výsledky stanovení ekotoxicity mají pro hodnocení kvality odpadů tu výhodu, že jsou schopné postihnout různé synergické či antagonistické působení směsi polutantů. Odpady ve většině případů obsahují směsné znečištění, takže vyjádření jeho působení na životní prostředí jen na základě výsledků chemické analýzy je velice obtížné a často zcela nemožné.

VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

V mnoha případech je obtížné provést totální chemickou analýzu, protože charakter znečištění odpadu to někdy ani neumožňuje.

Stanovením ekotoxicity však lze získat informaci o tom, zda dochází k synergickému či antagonistickému působení složek znečištění odpadu. Podobnou informaci v případě komplexního znečištění nelze získat výpočtovými metodami, protože modely umožňující vyhodnotit působení směsi chemikálií jsou funkční nejvýše do 5 složek.

VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

DIFÚZNÍ ZNEČIŠTĚNÍ

zbytky léčiv, zbytky prostředků osobní hygieny, (vonné složky prostředků osobní péče obsahují pižmové sloučeniny s negativními účinky), polybromovaná zhašedla, plastifikátory, především ftaláty, estrogenní hormony a některými dalšími polutanty.



VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

Situace v některých případech připomíná situaci po zavedení DDT do používání v praxi. Hlavní argument, že zmíněné polutanty se vyskytují jen ve velice nízkých koncentracích, často i nanogramových, je zavádějící, protože je známo, že většina těchto polutantů se akumuluje v tkáních a jejich účinky se projevují třeba až za několik let. V těchto případech využití testů ekotoxicity může identifikovat reálná nebezpečí bez komplikovaných chemických analýz a zejména dříve, než se začnou negativně projevovat v životním prostředí.

VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

Odpady jako hnojiva

- Komposty z vytríděných bioodpadů z komunálního odpadu
- Fermentační zbytky z bioplynových stanic
- Některé státy zákaz – Švédsko, Švýcarsko
- Jiné dokonalá kontrola většinou s využitím citlivých testů ekotoxicity (Australie, Nový Zéland, Kanada)
- Testy ekotoxicity s citlivými bioindikátory, aby byly získány výsledky, které mají dobrou vypovídací schopnost a jsou schopné reagovat i na velmi nízké koncentrace polutantů
- Půdní červi – žížaly – OK
- U těchto druhů odpadů provádět komplexní chemickou analýzu by bylo neobyčejně nákladné a získané výsledky by neumožnily objektivně vyjádřit nebezpečnost odpadu, protože hodnocení pouze na základě koncentrací polutantů bez znalosti synergického a antagonistického působení jednotlivých chemických látek nemá valného významu.

VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

Poměrně problematické je vybrat testy, které se pro hodnocení ekotoxicity mají používat. Je to způsobeno tím, že například citlivost vybraného bioindikátoru je odlišná pro různé nebezpečné látky. Takže indikátor má vysokou citlivost například na těžké kovy, ale jeho citlivost na některé organické látky je velmi nízká. Proto sestavení sady testů, která bere v úvahu všechny výhody a nevýhody jednotlivých zkoušek a určuje jejich specifické použití je možné, ale z praktického hlediska nevhodné.

VÝHODY STANOVENÍ EKOTOXICITY

Proto se většinou volí kompromis, který znamená výběr skupiny testů ekotoxicity obsahující bioindikátory z různých trofických úrovní a testy jak akvatické tak terestrické. Tak je tomu ve většině rozvinutých států, jejichž vlády mají snahu objektivně posuzovat vlastnosti odpadů. V České republice se podobně odpovědný přístup dosud nepodařilo nastolit, takže používaná sada testů pro hodnocení ekotoxicity odpadů je naprosto nevhodná a její výsledky mnohdy mají nulovou vypovídací hodnotu.

NOVÉ PŘÍSTUPY KE STANOVENÍ EKOTOXICITY ODPADŮ - AUSTRÁLIE

- test s bioluminiscenční bakterií *Vibrio fischeri*
- neurotoxicita - inhibice enzymu acetylcholinesterasy
- fytotoxicita - tvorba chlorofylu v buňkách řas, měření fluorescence chlorofylu
- estrogenní aktivita - s využitím MCF-7-BOS rakovinných buněk
- odpověď Ah-receptoru - AhR CAFLUX (chemická aktivace exprese fluorescenčního genu)
- genotoxicita - UmuC test s bakterií *Salmonella typhimurium* TA1535/pSK1002 J

NOVÉ PŘÍSTUPY KE STANOVENÍ EKOTOXICITY ODPADŮ

Výsledky ověřování ukázaly, že použité testy měly dostatečnou citlivost pro zjištění nežádoucích vlastností a bylo jimi možné detekovat přítomnost velice nízkých koncentrací mikropolutantů.

Všechny testy jsou však akvatické!!

ZÁVĚR

Testy ekotoxicity mohou být velmi dobrým nástrojem pro hodnocení kvality bioodpadů i nebezpečné vlastnosti odpadů H14 „Ekotoxicita“. Zavádění nových metod stanovení ekotoxicity umožňuje získávat výsledky s lepší vypovídací hodnotou a přesnější. Jako příklad může sloužit hodnocení ekotoxicity kompostů metodou kinetického testu s bakterií *Vibrio fischeri*, která je již standardizována a odstraňuje nedostatky statického testu se stejným bioindikátorem

OTÁZKY ?



ANALYTIKA ODPADŮ 27. a 28.
LISTOPADU 2012 ŽĎÁR N.S.

DĚKUJI

VÁM ZA

POZORNOST !!

