

VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO
FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE

*Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat*



III. KONFERENCE STUDENTSKÉ VĚDECKÉ A ODBORNÉ ČINNOSTI

při příležitosti 20. výročí založení
Fakulty veterinární hygieny a ekologie VFU Brno

Sborník příspěvků

19. listopadu 2010

**POSLUCHÁRNA PAVILONU PROFESORA LENFELDA
FVHE VFU Brno**



Slovo úvodem

Konference studentské vědecké a odborné činnosti se již na naší fakultě zabydlela. Je to velmi příznivá zpráva. Neboť jakákoliv aktivita nad rámec běžných pedagogických a vědeckých povinností vyžaduje nadšení, elán a další práci. Dovolte, abych proto hned v prvních větách poděkoval organizačnímu výboru této konference v čele s prof. RNDr. Miroslavou Beklovou, CSc.

Úkoly, které jsou před nás na fakultě stavěny, jsou stále vyšší. Laťka se zdvíhá s každým pokusem. A nezáleží jen na nás, jestli se rozběhneme a skočíme anebo budeme jen pozorovat. Platí to i o úrovni naší výuky, úrovni absolventů, výsledcích vědecko-výzkumné činnosti. Možnost, které dáváme našim pregraduálním studentům, aby se již při studiu seznámili s našimi pracovišti, kolektivy a úkoly, které řeší, je dobrým krokem. Samozřejmě, že to vyžaduje jejich aktivitu a čas. To stejné platí i ze strany jejich vedoucích. Studenti svojí prací přispívají k řešení drobných úkolů v laboratořích, postupně se vypracovávají k samostatné práci. Řada již dnes z nich plánuje, že bude pokračovat v doktorském studijním programu. Ústavy mají v doktorandech velký potenciál svého dalšího růstu, personální základnu pro pedagogické i vědecké pracovníky. Je to cesta učení, kterou jsme museli projít všichni z nás. První kroky jsou vratké, nejisté. Potřebují stálý dozor, upozorňování, vytyčování reálných a dostupných cílů. Věda je postavena na mravenčí každodenní práci a rychlé a bezproblémové dosažení cíle je pouhým snem, který se splní jen výjimečně. To, že se studentům, kteří dochází do laboratoří, jejich vedoucí věnují, je nesmírně záslužné. Je dobré, aby to slyšeli od svých přednostů ústavů i od svého děkana. Mám dnes na tomto místě vynikající příležitost, abych to sám udělal.

Dovolte, abych vám touto cestou poděkoval. Vám všem, kteří do laboratoří jistě ne z povinnosti, ale z radostí a pro svůj další růst chodíte, a také těm, kteří se vám věnují. Vím, není to někdy lehké ze žádné strany. Kolegyně, kolegové, až budete mít chmury na čele, zavzpomínejte, jak jste začínali sami, na své učitele, kteří vám pomohli do pozic, kde nyní jste. Usmějte se, a řekněte si, že i oni tehdy měli stejné problémy, jako máte vy nyní. Jen jste zase postoupili o několik příček výše, nastoupili na místa svých učitelů. Přeji Vám, abyste měli elán a chuť jít ještě výše a našli jste i sílu podat ruku těm, kteří jdou ve vašem závěsu. Přeji úspěch i vaší konferenci a přednášejícím klidnou hlavu, příjemné a početné publikum.

Doc. MVDr. Ladislav Steinhauser, CSc.
děkan FVHE VFU Brno

Pořadatelé konference:

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
Fakulta veterinární hygieny a ekologie VFU Brno
Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat

Organizační výbor:

Prof. RNDr. Miroslava Beklová, CSc.
MVDr. Ivana Soukupová
MVDr. Bártová Eva, Ph.D.
Prof. MVDr. Ivan Literák, CSc.
Doc. MVDr. Stanislav Navrátil, CSc.
Jiřina Nosková

Místo konání: Posluchárna pavilonu prof. Lenfelda
Ústav hygieny a technologie mléka FVHE VFU Brno
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno,
Palackého 1/3, Brno 612 42

Datum konání: 19. listopadu 2010

OBSAH

Drastiková Jana: Prevalence protilátek proti <i>Toxoplasma gondii</i> u bažantů	6
Jarcovják Petr: Výskyt <i>Toxoplasma gondii</i> a <i>Neospora caninum</i> u skotu v ČR	7
Šedivá Alena: Výskyt protilátek proti <i>Toxoplasma gondii</i> a <i>Neospora caninum</i> u prasat v České republice...	8
Slámová Petra: <i>Escherichia coli</i> produkující širokospektré beta-laktamázy: charakteristika izolátů z hospodářských zvířat.....	9
Víšková Lucie: Antimikrobiální rezistence u laktobacilů izolovaných z potravin.....	10
Zůfalá Michaela: Zhodnocení nálezů obsahu methylrtuti v abiotických a biotických složkách životního prostředí.....	11
Koukalová Iveta: Problematika stanovení xenobiotik v rybí svalovině	12
Korgerová Alice: Stanovení xenobiotik v odpadních vodách	13
Janů Naděžda: Hodnocení akutní toxicity sulfamethoxazolu pro danio pruhované (<i>Danio rerio</i>).....	14
Poláčková Jana: Rtuť z pohledu bezpečnosti potravin-ryb z významných rybářských revírů ČR	15
Vrzáňová Jitka: Využití žluče ryb pro studium zátěže řeky Bíliny polycyklickými aromatickými uhlovodíky.....	16
Červenková Kateřina: Stanovení trofie toku ovlivněného zemědělskou činností pomocí řasového biotestu.....	17
Matoušková Hana: Vliv kadmia na procesy klíčení a růst rostlin	18
Doubková Hana: Citlivost odrůd hořčice bílé pro testy toxicity	19
Straková Lenka: Vliv platinových kovů na růst okřehku menšího (<i>Lemna minor</i>).....	20

Chlebcová Veronika:	
Vliv vybraných PAHs na životní cyklus žížaly hnojní (<i>Eisenia fetida</i>).....	21
Vaverková Šárka:	
Význam třídění komunálních odpadů ke vztahu k životnímu prostředí.....	22
Vrbická Martina:	
Zhodnocení odpadové hospodářství zavedeného v potravinářském podniku.....	23
Informace o účastnících	24
Rejstřík autorů.....	25

PREVALENCE PROTILÁTEK PROTI *TOXOPLASMA GONDII* U BAŽANTŮ

Jana Drastiková

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat

DrastikovaJana@seznam.cz

Parazit *Toxoplasma gondii* je kosmopolitně rozšířená střevní kokcidie způsobující toxoplazmózu, což je významné zoonotické onemocnění. Definitivním hostitelem *T. gondii* jsou kočkovité šelmy, především kočka domácí. Mezihostitelem mohou být teplokrevní obratlovci, včetně člověka. Protilátky proti *T. gondii* byly zjištěny u řady domácích i volně žijících zvířat. V rámci této studie byla zjišťována prevalence protilátek *T. gondii* u bažanta obecného.

V dubnu 2010 byla odebrána krev od bažantů z chovného zařízení Jinačovice. Celkem bylo odebráno 110 vzorků, 60 od samic a 50 od samců. Krev byla odstředěna a získaná séra byla vyšetřena na přítomnost specifických protilátek metodou nepřímé imunofluorescence (NIFR) a enzymoimunoanalýzou (ELISA, enzyme-linked immunosorbent assay).

Protilátky proti *T. gondii* byly u 31 % (34/110) bažantů z toho bylo pozitivních 14 samců a 19 samic metodou NIFR. Ředění bylo použito v rozmezí od 1:40 do 1:1280. Titr 40 byl zjištěn u 13 bažantů, titr 80 u dvou bažantů, titr 160 u 13 bažantů, titr 320 u 3 bažantů, titr 640 u dvou bažantů a titr 1280 u 1 bažanta. Výskyt protilátek proti *T. gondii* metodou ELISA byl zjištěn v 35 % (38/110) z toho bylo pozitivních 15 samců a 23 samic. Pozitivita byla nejvyšší při S/P 25-35 %.

Bažanti se živí potravou, kterou nachází na zemi. Jako zdroj nákazy tak přichází v úvahu oocysty *T. gondii*, které kontaminují prostředí.

Klíčová slova: toxoplazmóza, *Phasianus colchicus*, sérologické vyšetření, NIFR, ELISA.

VÝSKYT PROTILÁTEK PROTI *TOXOPLASMA GONDII* A *NEOSPORA CANINUM* U SKOTU

Petr Jarcovják

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat
petrjarcovjak@seznam.cz

Toxoplazmóza je významné onemocnění, jehož původcem je heteroxenní intracelulární kokcidie *Toxoplasma gondii*. Jedná se o kosmopolitního parazita, jehož definitivním hostitelem je kočka a ostatní kočkovité šelmy z čeledi *Felidae*, potenciálním mezihostitelem jsou všichni teplokrevní obratlovci. U skotu bývá toxoplazmóza příčinou abortů v důsledku transplacentárního přenosu infekce na plod.

Parazit *Neospora caninum* způsobuje neosporové onemocnění, které bylo poprvé rozpoznáno roku 1984 u psů z Norska. Definitivním hostitelem jsou psi a kojoti. Neosporóza je významné onemocnění s klinickými příznaky především u psů a skotu, ale i ovcí, koz, koní a některých volně žijících zvířat. U skotu způsobuje především aborty a neonatální úmrtnost.

Cílem této práce bylo zjistit výskyt protilátek proti *T. gondii* a *N. caninum* u skotu (*Bos primigenius f. taurus*) v České republice. Celkem bylo vyšetřeno 546 vzorků odebraných v roce 2009. Vyšetřovaný skot pocházel z 8 českých krajů: Karlovarský (n=5), Ústecký (n=146), Středočeský (n=160), Liberecký (n=43), Praha (n=9), Královehradecký (n=30), Plzeňský (n=130), a Jihočeský (n=4).

Ke stanovení protilátek proti *T. gondii* byla použita metoda Enzym-Linked Imunosorbent Assay (ELISA, Institut Pourquier, Montpellier, Francie). Vzorky s $\geq 50\%$ S/P byly označeny jako pozitivní. Ke stanovení protilátek proti *N. caninum* byla použita metoda Competitive-Inhibition Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (cELISA, VMRD, Pullman, USA). Pozitivní výsledek byl v případě $\geq 30\%$ inhibice.

Protilátky proti *T. gondii* byly detekovány u 9 % (51/546) skotu. Byly zjištěny rozdíly v jednotlivých krajích s nejvyšší prevalencí 31 % ve Středočeském kraji až po negativní nalezy protilátek v Královohradeckém, Jihočeském a Karlovarském kraji. Protilátky proti *N. caninum* byly zjištěny u 0,5 % (3/546) a to pouze v Plzeňském a Středočeském kraji. Současně protilátky u jednotlivce detekovány nebyly. Současně byly protilátky detekovány v Plzeňském kraji.

Jedná se o první průkaz protilátek proti *N. caninum* u skotu v České republice.

Klíčová slova: toxoplazmóza, neosporóza, *Bos primigenius f. taurus*, sérologické vyšetření, ELISA

VÝSKYT PROTILÁTEK PROTI *TOXOPLASMA GONDII* A *NEOSPORA CANINUM* U PRASAT V ČESKÉ REPUBLICĚ

Alena Šedivá

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat
rejz@centrum.cz

Toxoplasma gondii je kosmopolitně rozšířená heteroxenní kokcidie vyvolávající významné parazitární onemocnění toxoplazmóza. Definitivním hostitelem jsou kočkovité šelmy a mezihostitelem teplokrevní živočichové včetně člověka. Zdrojem nákazy může být potrava a voda kontaminovaná oocystami, které jsou do vnějšího prostředí vylučované definitivním hostitelem. Dalším významným zdrojem nákazy je nedostatečně tepelně upravené maso jatečných zvířat či lovné zvěře obsahující tkáňové cysty *T. gondii*. U prasat může být toxoplazmóza i příčinou abortů v důsledku transplacentárního přenosu infekce na plod. *Neospora caninum* je parazit, který byl popsán v roce 1988, jehož definitivním hostitelem je pes, kojot a liška. Neosporóza je významné onemocnění hlavně u psů a skotu a způsobuje poruchy reprodukce u dospělých zvířat a neurologické příznaky u mláďat.

Cílem studie bylo zjistit výskyt protilátek proti *Toxoplasma gondii* a *Neospora caninum* u prasat domácích v České republice. Celkem bylo vyšetřeno 551 prasat (*Sus strofa domestica*). Prasata pocházela ze 6-ti krajů: Karlovarský (n=5), Královéhradecký (n=17), Liberecký (n=6), Plzeňský (n=74), Středočeský (n=433), Ústecký (n=16). Vzorky krve byly odebrány v roce 2010. Séra byla vyšetřena na přítomnost protilátek proti *T. gondii* a *N. caninum* metodou ELISA (Enzym-Linked Imunosorbent Assay).

Protilátky proti *T. gondii* byly zjištěny u 35 % (193/551) prasat domácích a inhibicí od 50 po >33 %. Protilátky proti *Neospora caninum* byly zjištěny u 3 % (16/551) prasat s inhibicí v rozmezí 32-64 %.

Jedná se o první průkaz protilátek proti *N. caninum* u prasat v Evropě a první průkaz protilátek proti *T. gondii* metodou ELISA u prasat v České republice.

Klíčová slova: toxoplazmóza, neosporóza, *Sus strofa domestica*, sérologické vyšetření, ELISA

ESCHERICHIA COLI PRODUKUJÍCÍ ŠIROKOSPEKTRÉ BETA-LAKTAMÁZY: CHARAKTERISTIKA IZOLÁTŮ Z HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT

Petra Slámová

Ústav biologie a chorob volně žijících zvířat

P.Slamova@seznam.cz

Bakterie produkující širokospektré beta-laktamázy (ESBL) jsou aktuálním celosvětovým problémem v terapii a epidemiologii infekčních nemocí. Cílem této práce bylo zjistit frekvenci výskytu kmenů *Escherichia coli* s produkcí ESBL u skotu na prozatím necertifikované ekologické farmě v Luboměři pod Strážnou (od 30. 4. 2009 chov již certifikován), v Olomouckém kraji. Dále zjistit u producentů širokospektrých beta-laktamáz determinanty rezistence k cefalosporinům a získané výsledky srovnat s výskytem tohoto typu rezistence v chovu s frekventovaným použitím cefalosporinů.

Odběr vzorků se uskutečnil 11. 12. 2008. Celkem bylo odebráno 201 vzorků rektálních výtěrů nebo trusu a 2 vzorky mléčných filtrů. Kmeny s produkcí ESBL byly selektovány na McConkeyho agaru (MCA) s cefatoximem (2 mg/l) a následně podrobeny molekulárně-biologické charakterizaci. Z celkového počtu 203 vzorků bylo kultivací na MCA s cefotaximem získáno 7 izolátů s rezistencí k cefalosporinům. Produkce ESBL byla double-disk synergy testem zjištěna pouze u jednoho z těchto 7 izolátů. U tohoto kmene byl nalezen gen *bla_{CTX-M}*, který je odpovědný za ESBL fenotyp.

Výsledky byly srovnávány s doposud nepublikovanými daty z konvenčního chovu mléčného skotu v Těšanech, kde byly rovněž prokázány kmeny s produkcí ESBL a gen *bla_{CTX-M}*, který svědčí o rezistenci k cefalosporinům. Jejich výskyt v prevalenci 39 % byl několikanásobně vyšší než záchyt v prevalenci 0,5 % na ekologické farmě v Luboměři pod Strážnou.

Na základě porovnání výskytu producentů ESBL s konvenčním chovem v Těšanech je výskyt producentů ESBL na ekologické farmě v Luboměři pod Strážnou výrazně nižší. Nízký záchyt producentů ESBL na ekofarmě se předpokládá, protože použití antimikrobiálních látek v ekologickém chovu je omezené a podléhá přísným pravidlům. Můžeme konstatovat, že ani v ekologickém chovu, který podléhá přísným normám, se nevyhneme výskytu rezistentních kmenů bakterií a jejich případnému šíření.

Klíčová slova: antibiotika, rezistence, ekologický chov, *Escherichia coli*, ESBL

ANTIMIKROBIÁLNÍ REZISTENCE U LAKTOBACILŮ IZOLOVANÝCH Z POTRAVIN

Lucie Vášková

Ústav hygieny a technologie mléka, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, VFU Brno,
Centrum laboratorních činností, OLHVBP Brno, Státní zdravotní ústav Praha

LucieFVHE@email.cz

Laktobacily jsou mikroorganismy hojně využívané v potravinářství zejména jako součást startovacích kultur pro fermentované mléčné a masné výrobky. Některé druhy rodu *Lactobacillus* jsou součástí probiotických kultur a mají pozitivní vliv na zažívání lidí i zvířat.

Navzdory těmto skutečnostem se v posledních několika letech hojně diskutuje o možném přenosu specifických genů rezistence k antimikrobiálním látkám mezi laktobacily a ostatními bakteriemi mléčného kvašení a dalšími, zejména Gram-pozitivními bakteriemi.

Toto zjištění bylo podkladem spekulací, že osoby konzumující pravidelně fermentované potraviny (masné, mléčné, zeleninové výrobky) nebo doplňky stravy s probiotickými kulturami, mohou mít problémy při léčbě některých bakteriálních onemocnění.

V rámci této studie bylo vyšetřeno 149 kmenů, zástupců rodu *Lactobacillus*, získaných ze 117 vzorků potravin. Jednalo se o vzorky z tržní sítě: mléčné výrobky (76), masné výrobky (41) a 11 sbírkových kmenů (CCM, CZ; DSMZ, Německo).

Citlivost k antimikrobiálním látkám byla testována diskovou difúzní metodou, dále byly zjištěny minimální inhibiční koncentrace mikrodiluční metodou a pomocí stripů Etest.

Výsledky studie potvrdily, že 20 % z testovaných laktobacilů získaných z potravin vykazovalo rezistenci k jedné nebo více antimikrobiálním látkám. Nejčastěji vykazovaly rezistenci druhy *Lactobacillus brevis*, *L. curvatus*, *L. plantarum* a *L. paracasei*.

Klíčová slova: rezistence k antibakteriálním látkám, disková difúzní metoda, minimální inhibiční koncentrace, mikrodiluční metoda, Etest, *Lactobacillus* spp., mléčné výrobky, masné výrobky, bio-produkty

Práce vznikla za finanční podpory výzkumného záměru MSM 6215712402 Veterinární aspekty bezpečnosti a kvality potravin.

ZHODNOCENÍ NÁLEZŮ OBSAHU METHYLRTUTI V ABIOTICKÝCH A BIOTICKÝCH SLOŽKÁCH ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Michaela Zůfalá

Ústav veterinární ekologie a životního prostředí

Zufala.m@seznam.cz

Práce byla zaměřena na zhodnocení obsahu methylrtuti v živých a neživých složkách životního prostředí. Rtuť a její sloučeniny patří k nejzávažnějším polutantům. Proto je nutné sledovat a kontrolovat jejich množství v přírodě. Nejtoxičtější sloučeninou rtuti je její speciální forma methylrtuť, která se nejčastěji vyskytuje ve vodním ekosystému, ukládá se v rybách a v živých organismech vodního ekosystému a vstupuje do potravního řetězce.

Pro stanovení byla použita svalovina ryby druhu jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*). Jedná se o rybu, která se poměrně hojně vyskytuje ve všech našich tocích. Kromě toho je také doporučována jako vhodný bioindikátor pro hodnocení úrovně znečištění vodních ekosystémů. Jedna polovina vzorků ryb pro stanovení byla vylovena před čistírnou odpadních vod (ČOV) a druhá polovina byla vylovena za ČOV. Získané vzorky byly zpracovány podle standardních postupů založených na izolaci methylrtuti pomocí extrakce do toluenu. Jako rozhodčí metoda pro stanovení byla použita plynová chromatografie.

Ve vzorcích svaloviny ryb vylovených před ČOV byly zjištěny obsahy methylrtuti od 112,8 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ do 147,6 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. U vzorků svaloviny ryb odlovených za ČOV se hodnota methylrtuti pohybovala v rozmezí od 115,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ do 119,3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Z těchto výsledků vyplývá, že množství methylrtuti v analyzovaných vzorcích nepřekročilo stanovený limit, který nesmí přesáhnout hranici 400 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Tato hodnota je odvozena z vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR č. 305/2004, odvolávající se na Nařízení Evropské komise č. 221/2002, ve které je pro celkovou rtuť stanoven maximální limit 0,5 mg. kg^{-1} (500 $\mu\text{g.kg}^{-1}$).

V rybách, které byly odloveny za ČOV, bylo množství methylrtuti nižší než u ryb odlovených před ČOV. Nižší hodnoty methylrtuti v rybách odlovených za ČOV zároveň v tomto ohledu poukazují na určité zlepšení kvality přečištěné vody. A případná konzumace by po této stránce neměla vyvolat žádné nežádoucí účinky.

Přesto i nadále je zapotřebí množství methylrtuti v rybách sledovat, a to nejen k jejímu negativnímu dopadu na živé organismy, ale také na celé životní prostředí.

Klíčová slova: rtuť, toxicita, polutant, vodní ekosystém, potravní řetězec, plynový chromatograf

PROBLEMATIKA STANOVENÍ XENOBIOTIK V RYBÍ SVALOVINĚ

Iveta Koukalová

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
orivlas@centrum.cz

Předložená práce byla zaměřena na posouzení kontaminace ryb PCB odlovených z řeky Svratky. Současně bylo cílem prokázat, zda vyčištěná odpadní voda vypouštěná z recipientu z ČOV může mít za následek zvýšenou zátěž vodních organismů žijících v tekoucí povrchové vodě.

Pro splnění cílů řešení byla zpracována rešerše o problematice výskytu PCB v rybách. Za účelem získání přesných a správných výsledků byl optimalizován metodický postup založený na izolaci PCB z tkání ryb pomocí extrakce kapalina – pevná látka, čištění kolonovou chromatografií na sloupci florisilu a na vlastním stanovení metodou plynové chromatografie s detektorem elektronového záchytu. Pro tuto metodu byly stanoveny základní metrologické parametry, LOD a LOQ. Tato optimalizovaná metoda byla aplikována pro stanovení indikátorových kongenerů PCB v rybí svalovině.

Stanovení bylo prováděno u skupiny ryb odlovených před ČOV a za ČOV v Brně-Modřicích. Bylo zjištěno, že tato ČOV netvoří závažný primární zdroj kontaminace vodního ekosystému, protože obsah PCB ve tkáních ryb byl nižší v případě ryb odlovených před ČOV, než u ryb odlovených za touto ČOV, a to u všech sledovaných indikátorových kongenerů PCB.

Na základě vyšších hodnot všech indikátorových kongenerů PCB v rybách odlovených za ČOV bylo prokázáno, že se v tomto ekosystému musí nacházet jiný zdroj kontaminace. Hodnoty obsahu PCB sice nepřekračují platný hygienický limit, avšak četnost nálezů je alarmující a svědčí pro nutnost systematického sledování vodního ekosystému z pohledu kontaminace halogenovanými sloučeninami.

Klíčová slova: PCB, plynová chromatografie, detektor elektronového záchytu, čistírna odpadních vod, řeka Svratka

STANOVENÍ XENOBIOTIK V ODPADNÍCH VODÁCH

Alice Korgerová

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
H10315vfu.cz

Ve své studii jsem se zabývala problematikou přítomnosti polychlorovaných bifenylů, patřících do skupiny POPs, a to v odpadní vodě přitékající do čistírny odpadních vod Brno-Modřice a následně i v odpadní vodě odtud odtékající. Hlavním cílem bylo zhodnocení přítomnosti indikátorových kongenerů PCB v odpadní vodě. Současně byla snaha posoudit, zda čistírna odpadních vod je v tomto případě primárním zdrojem kontaminace.

Práce byla zaměřena na stanovení vybraných organických polutantů, polychlorovaných bifenylů (PCB) v odpadní vodě z čistírny odpadních vod (ČOV) Modřice. Odpadní voda byla odebírána na přítoku do ČOV a na odtoku z čistírny odpadních vod. Pro jejich stanovení byly použity následující postupy: extrakce PCB z odpadní vody, odstranění balastních látek z extraktu kolonovou chromatografií a k vlastní detekci PCB plynová chromatografie s detektorem elektronového záchytu.

V odpadní vodě byly sledovány tzv. indikátorové kongenery PCB, které byly v odpadní vodě detekovány pouze výjimečně. Přítomnost kongeneru PCB 28 svědčí převážně o možné sekundární kontaminaci, a to buď ze starých zátěží, nebo z dálkového transportu. V odpadní vodě na odtoku bylo identifikováno více kongenerů PCB, tj. také kongenery 52, 101 a 118. Všechny tyto kongenery patří mezi nížechlorované bifenyly. Stále přetrvávající přítomnost PCB v odpadní vodě svědčí převážně o možné sekundární kontaminaci, a to buď ze starých zátěží, nebo z dálkového transportu.

Klíčová slova: PCB, odpadní voda, odtok, přítok, plynová chromatografie, separační metody

HODNOCENÍ AKUTNÍ TOXICITY SULFAMETHOXAZOLU PRO DANIO PRUHOVANÉ (*DANIO RERIO*)

Janů Naděžda

Ústav veřejného veterinárního lékařství a toxikologie

janu.n@email.cz

Sulfamethoxazol je účinnou látkou léčiva Biseptolu, používajícího se k léčbě různých bakteriálních onemocnění. Výskyt sulfamethoxazolu v povrchových vodách byl zaznamenán ve všech sledovaných lokalitách ČR. Sulfamethoxazol byl detekován i v povrchových vodách dalších států (např. USA, Velká Británie, Německo).

Cílem práce bylo zjistit akutní toxicitu sulfamethoxazolu pro akvarijní ryby *Danio rerio* v embryonálním a juvenilním stadiu. V pokusu byl použit test akutní toxicity na rybách podle metodiky OECD č. 203 a test toxicity na embryích ryb podle metodiky OECD č. 212.

Test akutní toxicity na 2-3 měsíčních rybách *D. rerio* probíhal semistaticky s výměnou roztoků po 48 hodinách. Pro testování byl zvolen následující rozsah koncentrací sulfamethoxazolu: 250, 500, 750, 1000, 1500 mg/l. Do každé koncentrace a kontroly bylo nasazeno po 10 kusech ryb. Základní fyzikální a chemické parametry ředící vody byly následující: $\text{KNK}_{4,5}$ 4,2 mmol/l; CHSK_{Mn} 2,8 mg/l; BSK 0,72 mg/l; celkový amoniak pod mezí stanovitelnosti; NO_3^- 23,48 mg/l; NO_2^- pod mezí stanovitelnosti; Cl^- 18,11 mg/l; $\Sigma \text{Ca} \pm \text{Mg}$ 14 mg/l. Teplota testovací lázně se pohybovala na úrovni 22 ± 1 °C. Koncentrace rozpuštěného kyslíku neklesla pod 60 % (89 - 100 %), pH bylo v rozmezí od 6,10 do 7,92.

Testu toxicity na rybím embryu je vystavena jikra od oplození až do konce embryonálního stádia. Testování probíhalo semistaticky s výměnou roztoků po 24 hodinách. Pro vlastní test byl zvolen stejný rozsah koncentrací sulfamethoxazolu a stejná ředící voda jako u testu akutní toxicity na rybách. V každé koncentraci a kontrole bylo nasazeno po 20 jikrách.

V průběhu testování byl zaznamenáván u obou testů počet uhynulých jedinců. Ze získaných hodnot (mortalita v jednotlivých koncentracích) se probitovou analýzou pomocí počítačového programu EKO-TOX 5.1. stanoví hodnota 96hLC50 pro test akutní toxicity na rybách a pro embryonální test hodnota 144hLC50.

Během testování akutní toxicity sulfamethoxazolu u ryb nedošlo k úhynu v žádné z testovaných koncentrací ani v kontrole. V embryonálním testu toxicity byla zjištěna mortalita max. 45 % v koncentraci 1500 mg/l. Výsledná hodnota 96hLC50 sulfamethoxazolu pro juvenilní stadium *D. rerio* a 144hLC50 sulfamethoxazolu pro embryonální stadium *D. rerio* je tedy vyšší než 1500 mg/l. Na základě provedených testů toxicity lze však usuzovat, že embrya ryb jsou k působení sulfamethoxazolu citlivější než ryby.

Hodnota akutní toxicity sulfamethoxazolu pro jikry a juvenilní ryby dania pruhovaného (*Danio rerio*) je vyšší než 1500 mg/l. Koncentrace sulfamethoxazolu v povrchových vodách se pohybuje v ng/l, a proto akutní toxicita tohoto léčiva pro ryby nepředstavuje větší riziko. Nelze však vyloučit negativní dopad chronického působení, pokud bude ryba dlouhodobě vystavena účinkům této látky.

Klíčová slova: sulfamethoxazol, *Danio rerio*, akutní toxicita, LC50

Tato práce vznikla s podporou prostředků IGA VFU 68/2010/FVHE.

RTUŤ Z POHLEDU BEZPEČNOSTI POTRAVIN-RYB Z VÝZNAMNÝCH RYBÁŘSKÝCH REVÍRŮ ČR

Jana Poláčková

Ústav veřejného veterinárního lékařství a toxikologie

H07172@vf.u.cz

Rtuť je toxický globální polutant vyskytující se v životním prostředí, který negativně ovlivňuje živé organismy. Výskytu rtuti ve vodním prostředí je věnována velká pozornost. Tato pozornost je hlavně zaměřována na kontaminované lokality, ale z hlediska bezpečnosti potravin je potřeba soustředit se na lokality nejvíce navštěvované sportovními rybáři. Nejtoxičtější formou rtuti je organická methylrtuť, která vzniká z anorganické rtuti v sedimentech dna činností mikroorganismů. Methylrtuť má schopnost kumulovat se ve vodních organismech a přenášet se potravním řetězcem až ke konečnému článku, tj. člověku. Ve svalovině ryb dosahuje 90-100 % celkové rtuti. Hodnota AWI (1,6 µg/kg ž. hm.) pro methylrtuť daná WHO spolu s konkrétní hodnotou obsahu rtuti ve svalovině analyzovaných ryb umožní stanovit množství svaloviny, které je možno ze sledované lokality týdně zkonsumovat.

Cílem práce bylo stanovit množství možné konzumace svaloviny ryb na sledovaných lokalitách a stanovit distribuci celkové rtuti (THg) v analyzovaných tkáních ryb. Na sedmi významně využívaných rybářských lokalitách bylo na jaře 2010 odloveno celkem 6 různých druhů ryb (jelec tloušť, plotice obecná, kapr obecný, cejn velký, štika obecná, bolen dravý) a byly odebrány tkáně (svalovina, játra, gonády a šupiny) k analýzám. Zvolené lokality (řeka Lužnice; řeka Berounka nad soutokem s Vltavou; řeka Otava; vodní nádrže Jordán a Trnávka) patří mezi významné rybářské revíry hojně navštěvované sportovními rybáři. Stanovení THg bylo prováděno pomocí atomové absorpční spektrometrie na analyzátoru AMA 254 (Altec, Praha).

Zjištěné obsahy THg jsou statisticky zpracovány a použity k hodnocení distribuce THg v tkáních různých druhů ryb, dále k hodnocení zdravotního rizika z konzumace různých druhů ryb z vybraných lokalit a ke stanovení poměru THg v játrech a ve svalovině.

Nejvyšší hodnoty obsahu celkové rtuti byly nalezeny ve všech lokalitách a to ve svalovině bolena dravého. Hodnoty celkové rtuti u bolena dosahovaly až 0,7 mg/kg (řeka Berounka) zatímco u nedravých druhů nepřekročily 0,5 mg/kg. Svalovina kapra obecného vykazovala nejmenší obsah celkové rtuti a pohybovala se okolo 0,05 mg/kg. Obsah celkové rtuti v jednotlivých orgánech klesal v tomto pořadí: svalovina>játra>gonády>šupiny.

Klíčová slova: rtuť, ryby, hygiena potravin

Tato práce byla finančně podpořena projektem MŠMT 6215712402 a projektem IGA 84/2010/FVHE.

VYUŽITÍ ŽLUČE RYB PRO STUDIUM ZÁTĚŽE ŘEKY BÍLINY POLYCYKlickými AROMATICKÝMI UHLOVODÍKY

Jitka Vrzáňová

Ústav veřejného veterinárního lékařství a toxikologie

Jitka.Vrzanova@seznam.cz

Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) řadíme mezi polutanty vyskytující se ve všech složkách životního prostředí. Vznikají především nedokonalým spalováním fosilních paliv, zpracováním potravin, jako vedlejší produkty průmyslové činnosti a v malé míře i z přírodních zdrojů. Jejich stanovení v životním prostředí je důležité především kvůli jejich vysoké škodlivosti, některé sloučeniny z řady PAH vykazují karcinogenní případně mutagenní účinky. Ve vodním prostředí se PAH nacházejí především v dnovém sedimentu, odkud se následně mohou dostat až do organismu vodních živočichů. V živých organismech, především u ryb, dochází k poměrně rychlé metabolizaci těchto polutantů a jejich následnému vyloučení žlučí z organismu. Proto při hodnocení výskytu PAH ve vodních organismech se používá sledování obsahu metabolitů mateřských sloučenin. Z mnohých studií vyplývá, že nejčastěji používaným metabolitem je 1-hydroxypyren (1-OHP).

Cílem prezentovaného projektu bylo posouzení zatížení řeky Bíliny PAH. Řeka Bílina protéká Mosteckou pánví, dříve byl celý průtok využíván jako technologická voda v chemických závodech v Záluží u Litvínova a dlouhou dobu byla tato oblast hodnocena jako silně znečištěná různorodými polutanty. V posledních letech se situace zlepšuje a koryto řeky se postupně pročišťuje. Celkem bylo monitorováno 9 lokalit. Pro hodnocení zatížení sledované oblasti PAH byl využit biologický monitoring, kdy u vybraných indikátorových druhů ryb byl ve vzorcích žluči sledován obsah metabolitů PAH (1-OHP, 1-hydroxyfenantren a 2-naftol).

Jako indikátorové druhy ryb byly využity: jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*) a pstruh obecný (*Salmo trutta*). Ryby byly odloveny pomocí elektrického agregátu v červenci roku 2010. Celkem bylo odloveno 77 ks ryb, žluč byla odebrána ovšem pouze od 61 ks ryb. Ryby se podařilo odlovit pouze na čtyřech lokalitách z devíti (kontrolní lokalita Březanec, pod ČOV Jirkov, nad VD Jiřetín – důl Vršany a Ústí nad Labem), na zbylých lokalitách nebyly odloveny žádné indikátorové druhy ryb. Ryby byly po odlovení zváženy, pro určení věku byly odebrány šupiny a pomocí injekční stříkačky byla odebrána žluč. Stanovení obsahů metabolitů žluči bylo provedeno s využitím vysokoúčinné kapalinové chromatografie s fluorescenční detekcí. Zjištěná koncentrace metabolitů byla normalizována na obsah proteinu z důvodu různé hustoty žluče.

Při analýze metabolitů PAH byl ve všech vzorcích prokázán pouze obsah 1-OHP v rozmezí 3,6 až 481,2 ng/mg proteinu, obsahy zbylých metabolitů byly pod mezí detekce. Nejvyšší obsah 1-OHP (medián) byl zaznamenán v lokalitě Ústí nad Labem (32,3 ng/mg proteinu) a lokalitě nacházející se po ČOV Jirkov (30,8 ng/mg proteinu). V lokalitě nad VD Jiřetín byl zjištěn obsah 1-OHP 29,4 ng/mg proteinu a nejnižší obsah byl v kontrolní lokalitě Březanec (27,6 ng/mg proteinu).

Klíčová slova: metabolity PAH, ryby, žluč, Bílina, znečištění vodního prostředí

Práce byla financována v rámci projektů MŠMT 6215712402 a IGA 89/2010/FVHE.

STANOVENÍ TROFIE TOKU OVLIVNĚNÉHO ZEMĚDĚLSKOU ČINNOSTÍ POMOCÍ ŘASOVÉHO BIOTESTU

Kateřina Červenková

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
cervenkova.kat@seznam.cz

Následky znečištění vodních toků se projevují zhoršením stavu vodního ekosystému a mohou ohrozit i lidské zdraví. Hlavním problémem je ve většině případů zvýšený obsah nutrientů, zejm. dusíku a fosforu ve vodě, způsobující eutrofizaci. Zvyšování trofie má za následek růst produkce autotrofních organismů – fytoplanktonu i vyšších rostlin. Stopové prvky i sloučeniny anorganického i organického původu se akumulují v sedimentech, odkud mohou být za vhodných podmínek uvolňovány zpět do vodního prostředí a způsobovat ekotoxikologické problémy. Při hodnocení ekotoxicity vodních toků je nejzávažnější ekotoxicita sedimentu – vlastnost sedimentu, která se stanovuje ekotoxikologickými testy, prováděnými na rybách, perloočkách, sladkovodních řasách a semenech vyšších rostlin.

Cílem mé práce bylo stanovit inhibiční účinky výluhů sedimentů na růst planktonních sladkovodních řas. Sledovaným ukazatelem byla inhibice/stimulace růstu řasové kultury.

Vzorky sedimentů jsem odebírala v jarním (květen) a podzimním (září) období roku 2010 ze dvou malých vodních toků (Aušperský a Troubský potok) protékajících příměstskou, zemědělsky obhospodařovanou krajinou v blízkosti Brna.

Při stanovení ekotoxicity sedimentů jsem postupovala podle metod používaných při stanovování ekotoxicity odpadů (ČSN EN 14735, 2007, Máchová *et al.* 1994). Sediment se vytřepával s destilovanou vodou. Po oddělení pevné fáze se získal vodný výluh sedimentu, který jsem použila pro test se sladkovodní řasou. Test jsem prováděla podle ČSN EN ISO 8692 (75 7740) Jakost vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních zelených řas. Testovacím organismem byla planktonní sladkovodní řasa *Pseudokirchneriella subcapitata*. Řasy se inkubují po dobu 72 hodin v různých koncentracích výluhu sedimentu. Během inkubace se jedenkrát za 24 hodin spočítají řasové buňky pod optickým mikroskopem. Účinek testované látky může být inhibiční a vyhodnotí se 72hIC50 nebo naopak stimulační a 72hIC50 se nevyhodnocuje.

Výsledky provedených ekotoxikologických testů ukázaly na nižší inhibici růstu řas ve vodných výluzích sedimentů odebraných z obou sledovaných toků na jaře (Aušperský potok 72hIC50 = 240 ml.l⁻¹, Troubský potok 72hIC50 = 440 ml.l⁻¹). Z nižších hodnot inhibice růstu řas můžeme usuzovat na vyšší obsah nutrientů, který může souviset s vyšším přísunem živin do povodí v důsledku intenzivní zemědělské činnosti v jarních měsících. Nízká inhibiční hodnota u vodného výluhu z Troubského potoka může souviset s dotací živin z komunálních zdrojů znečištění, neboť odběrové místo sedimentů bylo pod obcí Nebovice. Vodné výluhy sedimentů odebraných na podzim vykazovaly vyšší inhibiční účinky (Aušperský potok 72hIC50 = 106 ml.l⁻¹, Troubský potok 72hIC50 = 185 ml.l⁻¹), což mohlo být v důsledku nižších letních průtoků, které způsobily výrazné zvýšení koncentrací vodou vyluhovatelných látek s inhibičním účinkem (pesticidy aj.).

Klíčová slova: *Pseudokirchneriella subcapitata*, řasové testy toxicity, výluhy sedimentů, eutrofizace

VLIV KADMIA NA PROCESY KLÍČENÍ A RŮST ROSTLIN

Hana Matoušková

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
hancem@seznam.cz

Těžké kovy, jsou v současnosti závažným environmentálním problémem. Pouze částečně podléhají fyzikálně-chemické nebo biologické degradaci, takže se akumulují v prostředí a stávají se zdrojem znečištění ekosystémů. Jedním z nich je kadmium (Cd), které je považováno za jeden z nejzávažnějších zdrojů kontaminace biosféry a potravních řetězců. V přírodě se vyskytuje v rudách, ze kterých se uvolňuje při zpracování, a to v plynném skupenství nebo v podobě prachových částic. Ve významné formě je do ovzduší uvolňováno při spalování fosilních paliv. V malém měřítku se kadmium dostává do biosféry při zpracování plastů, výrobě akumulátorů a z elektronického průmyslu. Z kontaminované půdy a vody může kadmium proniknout do studní a pramenů povrchových vod a do rostlin.

Cílem práce bylo zjistit působení kadmia na klíčení a raná stádia růstu rostlin. Byly provedeny 2 série pokusů, a to nádobový pokus s použitím zahradní zeminy a test inhibice růstu kořene na Petriho miskách, dle metodiky pro ekotoxikologické hodnocení výluhů tuhých průmyslových odpadů (2004). Nádobový pokus byl proveden podle platné metodiky OECD 208 pro testování chemických látek. Metodika uvádí 3 skupiny rostlin, z nichž byly vybrány zástupci jednoděložných rostlin pšenice setá (*Triticum aestivum*) a kukuřice (*Zea mays*) odr. Andrea F1. Z dvouděložných rostlin byl použit fazol keříčkový (*Phaseolus vulgaris* L.) odr. Novores a ředkvička červená (*Raphanus sativus*) odr. Faraon. Do půdy zbavené hrubých částic bylo vysazeno 10 semen z každého druhu rostliny a tyto jednorázově zalily roztokem dusičnanu kademnatého v koncentracích 1, 10, 100 mg·l⁻¹. Pokus byl ukončen 14 dní poté, co vzešlo 50 % rostlin kontroly. Hodnocena byla čerstvá hmotnost a délka nadzemních a kořenových částí rostlin v průměru na jednu rostlinu.

Pro test inhibice růstu kořene byla vybrána semena hořčice bílé *Sinapis alba* a salátu setého *Lactuca sativa*. *Sinapis alba* je doporučený testovací organismus, *Lactuca sativa* byl zvolen pro předpokládanou vyšší citlivost k chemickým látkám. Semena byla po dobu 72 hodin vystavena koncentracím kadmia o hodnotách 1, 10, 50 a 100 mg·l⁻¹. Byly použity Petriho misky s filtračním papírem nasáklým 10 ml roztoku v příslušné koncentraci. Pro zajištění stálých podmínek byly misky umístěny do termostatu ve tmě o teplotě 20 °C ± 1 °C. Po ukončení doby působení byla hodnocena průměrná délka kořene pro každou koncentraci.

Po vyhodnocení průměrných délek v porovnání s kontrolní skupinou rostlin byla vypočtena inhibice růstu, vyjádřená v procentech. Výsledkem nádobového pokusu byla prokázána inhibice růstu kořenové i nadzemní části obou dvouděložných rostlin nad 20 % v nejvyšší koncentraci, tj. 100 mg·l⁻¹, u zástupců rostlin jednoděložných se hodnoty pohybovaly jen okolo 10 %. V tomto pokusu se tedy zástupci dvouděložných rostlin, tj. fazol keříčkový a ředkvička červená, ukázali jako více citliví k přítomnosti kadmia, než zástupci rostlin jednoděložných. V testu inhibice růstu kořene se potvrdila vyšší citlivost salátu (*Lactuca sativa*), inhibice se přímo úměrně zvyšovala se vzrůstající koncentrací kadmia. Na hořčici bílou (*Sinapis alba*) mělo kadmium v nižších koncentracích, tj. 1 a 10 mg·l⁻¹ stimulační účinek, inhibiční vliv se projevil až od koncentrace 50 mg·l⁻¹.

Předložené výsledky dokazují, že účinek kadmia se liší u jednotlivých druhů rostlin v závislosti na koncentraci. Prokazatelná inhibice, tj. nad 20 %, byla zjištěna pouze u nádobového pokusu a to u dvouděložných rostlin v nejvyšší testované koncentraci 100 mg·l⁻¹.

Klíčová slova: kadmium, toxicita, *Sinapis alba*

CITLIVOST ODRŮD HOŘČICE BÍLÉ PRO TESTY TOXICITY

Hana Doubková

Ústav veterinární ekologie a životního prostředí

hanka.dub@seznam.cz

Pro potvrzení či vyloučení nebezpečné vlastnosti ekotoxikocita odpadů je vedle testů na vodních organismech využíván i test klíčivosti a růstu kořene hořčice bílé *Sinapis alba*. Hořčice bílá patří do čeledi brukvovitých, *Brassicaceae*. Je to jednoletá, časně jarní rostlina – olejnína, která je pěstována v několika odrůdách.

Cílem této studie bylo stanovit u tří odrůd hořčice bílé (Zlata, Severka a Polárka) inhibiční účinky (72hIC50) standardní látky dichromanu draselného ($K_2Cr_2O_7$ p.a.) na růst kořene v počátečních stádiích vývoje rostliny. Na základě získaných výsledků vyhodnotit citlivost jednotlivých odrůd hořčice pro ekotoxikologické testy.

Pro provedení testu byla použita metodika (Máchová aj., 1994). Semena hořčice bílé byla vystavena na dobu 72 hodin účinku různých koncentrací dichromanu draselného rozpuštěného ve standardně připravené ředící vodě. Současně byla na dobu 72 hodin nasazena semena do ředící vody bez přítomnosti testované látky - kontrola. Po 72 hodinách inkubace v termostatu při teplotě 20 ± 2 °C se v jednotlivých koncentracích i v kontrole stanovil počet vyklíčených semen a změřila se délka kořene. Z naměřených hodnot se pro každou koncentraci a kontrolu vypočítala průměrná délka kořene a určila se koncentrace látky, která způsobila 50% inhibici růstu kořene ve srovnání s kontrolou (72hIC50). S každou odrůdou hořčice bílé byly provedeny tři testy.

Výsledky testů splnily validační podmínku týkající se minimální klíčivosti v kontrole. Klíčivost semen v jednotlivých kontrolách činila 100 %. Porovnáním průměrných délek kořene nebyl zjištěn rozdíl mezi odrůdami Severka ($\bar{x} = 29,3$ mm) a Polárka ($\bar{x} = 29,8$ mm). Prokazatelně nižší průměrná délka kořene byla u odrůdy Zlata ($\bar{x} = 16,7$ mm). Inhibiční účinky dichromanu draselného na růst kořene v počátečních stádiích vývoje rostliny byly vyhodnoceny na základě koncentrací dichromanu draselného, které způsobily 50% inhibici růstu kořene ve srovnání s kontrolou (72hIC50). Zjištěná hodnota 72hIC50 dichromanu draselného u odrůd Severka ($29,25 \text{ mg.l}^{-1}$) a Polárka ($31,12 \text{ mg.l}^{-1}$) je ve shodě s výsledky odpovídajícími pro tento standard ($10 - 50 \text{ mg.l}^{-1}$). U odrůdy Zlata byla hodnota 72hIC50 vyšší ($57,26 \text{ mg.l}^{-1}$).

Z výsledků provedených testů vyplynulo, že v ekotoxikologických testech se semeny hořčice bílé *Sinapis alba* citlivěji reagují odrůdy Severka a Polárka. Nejméně citlivá a tedy méně vhodná pro ekotoxikologické testy se projevila odrůda Zlata.

Klíčová slova: ekotoxikologické testy, *Sinapis alba*, odrůdy hořčice, inhibice růstu kořene, dichroman draselný

VLIV PLATINOVÝCH KOVŮ NA RŮST OKŘEHKU MENŠÍHO (*LEMNA MINOR*)

Lenka Straková

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
nastrele@seznam.cz

Skupina platinových kovů („Platinum Group Metals”, PGM), zahrnuje šest kovových chemických prvků periodické tabulky. Jsou to ušlechtilé, chemicky reaktivní materiály a mají široké spektrum využití pro průmysl. Proces přeměny toxických látek v automobilových katalyzátorech je katalyzován touto specifickou skupinou prvků: ruthenium, rhodium, palladium, osmium, platina a méně často iridium. Fyzikální podmínky uvnitř katalyzátorů (příliš vysoká teplota výfukových plynů, mechanické a chemické působení na jejich povrch) způsobují emise PGM do životního prostředí. Kontaminují tak složky životního prostředí jako půdu, vodu, sedimenty a biotu. Ekotoxikologickými testy lze získat velmi zajímavé informace o biodostupnosti těchto vzácných kovů. Okřehek menší (*Lemna minor*) je bioindikátorem ekotoxických změn ve vodním prostředí, vzhledem ke schopnosti kovy kumulovat je vhodný pro použití při monitorování kvality vody a v laboratorních testech toxicity.

Cílem našeho experimentu bylo kvantifikovat účinky paladia na vegetativní růst okřešku menšího. Hodnotícím kritériem bylo množství biomasy stanovené pomocí obrazové analýzy a růstová rychlost vypočtená na základě sedmidenní expozici paladia. Výpočtem 168h EC₅₀ se stanoví koncentrace kovu, která za 168 hodin (7 dní) způsobí 50% inhibici růstu testovací kultury oproti kontrole, jakožto parametr toxického působení polutantu přítomného ve vodním prostředí. Nižší hodnota efektivní koncentrace ukazuje senzitivnější metodu vyhodnocování.

Postupovali jsme podle ČSN EN ISO 20079 - Zkouška inhibice růstu okřešku. Rostlinky byly kultivovány po dobu sedm dní v různých koncentracích testované látky (PdCl₂) rozpuštěné ve standardně připraveném živném roztoku SIS. V testu bylo využito polystyrenových makrotitrační destiček, které vyžadují pouze 10ml vzorku. V intervalu 24 hodin byl zaznamenáván stav rostlin a počet lístků. K vyhodnocení jsme použili výpočet, který je uveden v příslušné normě. A také počítačový program Cell*D pracující na základě analýzy obrazu pořízených fotografií kolonií lístků okřešku.

Hodnota 168hEC₅₀, vypočítaná na základě ČSN EN ISO 20079 byla 50,22 μM, naproti tomu hodnota 168hEC₅₀, vypočítaná na základě dat vyplývajících z PC programu pracující pomocí analýzy obrazu byla 10,11 μM.

Při porovnávání získaných hodnot efektivních koncentrací lze říci, že metoda obrazové analýzy se jeví senzitivnější. Je tomu tak zřejmě proto, že je založena na hodnocení plochy lístků pokrývajících hladinu jednotlivých jamek v makrotitračních destičkách [%]. Kdežto metoda stanovení inhibice růstu porovnáním růstových rychlostí je založena na počtu lístků. Lze z toho usuzovat, že toxický efekt přítomného kovu na okřehek se projevuje spíše ve zmenšování velikost a tím i plochy narůstajících lístků než v jejich počtu jako takovém. Proto je metoda PC programu Cell*D pro vyhodnocování vhodnější.

Klíčová slova: skupina platinových kovů, automobilové katalyzátory, okřehek menší (*Lemna minor*), efektivní koncentrace, inhibice růstu

Tato práce byla realizovaná s příspěvním finančních prostředků FRVŠ 2691/2010.

VLIV VYBRANÝCH PAHS NA ŽIVOTNÍ CYKLUS ŽÍŽALY HNOJNÍ (*EISENIA FETIDA*)

Veronika Chlebcová

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
chlebcova.v@post.cz

Do životního prostředí vstupují z různých zdrojů xenobiotika a může dojít k jejich pronikání do potravních řetězců. Půda je základním stavebním kamenem terestrických ekosystémů, slouží jako médium pro rostlinnou produkci a je místem vstupu řady polutantů. Pro studium znečištění půdního prostředí polutanty byly jako ideální půdní organismy použity žížaly. Žížaly mohou reprezentovat 60-80 % celkové živočišné biomasy v půdě. Jejich velikost umožňuje snadné zkoumání, a protože je jejich morfologie, fyziologie a taxonomie dobře známa, jsou dobrými bioindikátory půdní kvality. Ve volné přírodě jsou široce rozšířené a také jsou poměrně snadno udržitelné v laboratorních podmínkách. Nepříznivé účinky polutantů se mohou projevit přímo (např. snížení reprodukce, mortalitou aj.) nebo nepřímo bioakumulací polutantů ve tkáních žížal, což může vést k akumulaci toxických látek prostřednictvím potravního řetězce.

Cílem této práce bylo zjistit vztah mezi půdní kontaminací PAHs a půdními organismy zastoupenými žížalou hnojní *Eisenia fetida*.

Vliv PAHs na žížalu *Eisenia fetida* byl posuzován na základě testu provedeného podle metodiky OECD č. 207 („Earthworm Acute Toxicity Tests“, 4 April 1984). Po dobu 14 dní byly žížaly vystaveny účinku těchto polutantů. Pro test byla použita standardní směs obsahující PAHs, které byly pro potřeby pokusu rozpuštěny v hexanu. Jako základní substrát pro zkoušku se použila definovaná umělá půda. Tato půda obsahovala 10 % rašeliny, 20 % kaolinitického jílu, 69 % průmyslového křemenného písku, asi 1 % práškového chemicky čistého uhličitanu vápenatého (CaCO_3) přidaného pro úpravu pH na $6,0 \pm 0,5$. Do tohoto definovaného substrátu byly aplikovány PAHs v následujících koncentracích 20, 40, 60 $\mu\text{g}/\text{kg}$ suchého substrátu. Do každé koncentrace a kontroly bylo vloženo 10 žížal o hmotnosti 380 – 425 mg. Vztah mezi půdní kontaminací a půdními organismy, tj. biodostupnost PAHs, byla sledována na základě stanovení jejich obsahu ve tkáních žížal a v použitém substrátu.

Vzorky tkání žížal a substrátu byly homogenizovány a dehydratovány bezvodým síranem sodným. Následně byla provedena extrakce dichlormethanem a přečištění extraktu kolonovou chromatografií. Obsah PAHs ve tkáních žížal a substrátu byl stanoven metodou plynové chromatografie s hmotnostní detekcí.

V průběhu 14-ti denního testu nebyla prokázána akutní toxicita PAHs. Obsah PAHs byl ve tkáních žížal i v použitém substrátu hodnocen jako suma PAHs, a to pro každou koncentrační řadu zvlášť (20, 40, 60 $\mu\text{g}/\text{kg}$ suchého substrátu). V substrátu bylo zjištěno 41,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 220,8 $\mu\text{g}/\text{kg}$ a 384,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ sumy PAHs, vztaženo na sušinu. Ve tkáních žížal byl obsah PAHs následující 321,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 419,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ a 629,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$ sumy PAHs, vztaženo na čerstvou tkáň. Provedené analýzy dokumentují, že PAHs mají větší afinitu k živočišným tkáním než k půdě.

Klíčová slova: *Eisenia fetida*, PAHs, OECD č. 207, znečištění půdy

VÝZNAM TŘÍDĚNÍ KOMUNÁLNÍCH ODPADŮ KE VZTAHU K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ

Šárka Vaverková

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí

H10353@vfu.cz

V dnešní moderní době, kdy vzniká nepřeborné množství různých výrobků, se stále častěji potýkáme s problémem, kam s věcmi, které už nepotřebujeme. Tyto věci se pak stávají odpadem. Problém s odpadem není vůbec novou záležitostí. Je tu prakticky od té doby, kdy lidé začali vyrábět nepřeborné množství produktů. V minulosti si však člověk tvořil své výrobky především z přírodních materiálů a příroda se tak dokázala lépe vypořádat se vzniklým odpadem. V dnešním pokrokovém století, kdy moderní průmysl produkuje řadu nových látek, je naše okolí přesyceno odpady, se kterými si sama příroda už neporadí. A kdo jiný, než lidé by měli pomoci s tím, co si sami vyprodukovali.

Nejlepším způsobem, jak snížit negativní ovlivňování životního prostředí, je zamezení vzniku odpadu. Na dnešní moderní dobu je tento požadavek nereálný, proto je třeba se zamyslet nad tím, co udělat již se vzniklým odpadem. Na prvním místě by v tomto žebříčku měla být bezesporu recyklace, neboli znovupoužití surovin obsažených v odpadech.

Tato práce se zabývá názory a postoji občanů Jihomoravské kraje ke třídění komunálního odpadu a jejich vztahem k životnímu prostředí. Ke zjištění postojů občanů byla použita dotazníková anketa.

Cílem práce bylo zmapovat problematiku třídění a likvidace komunálního odpadu v Jihomoravském kraji a na tomto základě odvodit postoj jeho obyvatel k životnímu prostředí. Díky podloženým faktům z literatury a výsledkům z dotazníkového průzkumu lze konstatovat, že problematika komunálního odpadu se již dostala do podvědomí široké veřejnosti. V dotazníkové anketě bylo osloveno celkem 130 respondentů z Jihomoravského kraje.

Z ankety vyplynulo, že obyvatelům Jihomoravského kraje se jako vhodné jeví doplnění více sběrných nádob na tříděný odpad, rozšíření jednotlivých sběrných míst, frekventovanější odvoz sběrných nádob a lepší možnosti pro sběr a třídění méně častých sběrných surovin jako třeba textilu, tetrapaku, bioodpadu a kovu.

Třídění komunálního odpadu by se postupem času mělo stát samozřejmou věcí. Pro zlepšování stávající situace je proto důležitou složkou propagace jednotlivých projektů na separaci komunálního odpadu a práce s veřejností. Perspektivní je eko-výchova ve školách, různé informační letáky a publikace. Neméně důležité je i rozšiřování reálných skutečností o tématech týkajících se odpadu. Zakořeněné lidské představy, například o špatnosti spaloven, mohou vést k mylné domněnce, a tedy i k negativnímu přístupu k třídění komunálního odpadu.

Klíčová slova

komunální odpad, separace odpadu, třídění odpadu, recyklace odpadu, likvidace odpadu, životní prostředí

ZHODNOCENÍ ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ZAVEDENÉHO V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU

Martina Vrbická

Ústav veterinární ekologie a ochrany životního prostředí
fafavrbicka@seznam.cz

Práce se věnuje problematice nakládání s odpady a odpadovým hospodářstvím v potravinářském podniku zaměřeném na výrobu trvanlivých pečárenských výrobků a zpracování ořechů. Odpadové hospodářství podniku bylo porovnáno s platnou legislativou. Ve veškerých způsobech nakládání s odpady firma splňuje zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a související předpisy.

Samotná firma zajišťuje pouze shromažďování odpadů. Jejich zpracování zajišťují firmy, které odpady zpracovávají (skládkování, spalování, recyklace) většinou podle systému BAT. Tím je zajištěno ekologické zpracování odpadů. Přesto by bylo vhodné se více zaměřit na třídění odpadů, které mohou být recyklovatelné a neprodukovat tolik směšného komunálního odpadu, který je ukládán na skládku, což zatěžuje životní prostředí.

Ve firmě vzniká celá řada odpadů od směšného komunálního odpadu, přes odpadní vody až po nebezpečný odpad jako jsou zářivky a použitý sorbent. Společnost nemá povinnost vypracovávat Plán odpadového hospodářství, jelikož není dostatečně velkým producentem odpadu, ale ukládání a nakládání s odpady je popsáno v jejím Sanitačním řádu.

Komunální odpad je ukládán na skládku. Papír i plast jsou dále zpracovávány. Papírové dutinky a sběrový papír jsou opětovně zpracovány v papírně. Voskovaný papír se využívá k výrobě energie spalováním v cementárně. Plastový odpad tvoří fólie i odpady z kanceláří. Polyetylenové fólie jsou předány k druhotnému zpracování a je z nich vyroben plastový granulát. Polypropylenové fólie obsahují většinou hliníkový nástřík, proto se musí použít pouze jako alternativní palivo v cementárně. Motorové, převodové a mazací oleje končí jako nízko-sírné palivo například pro cementárny. Absorpční činidla a filtrační materiál jsou spalována ve spalovně nebezpečných odpadů. Surovina nevhodná ke spotřebě je předávána Českému svazu rybářů v Hradci Králové.

Klíčová slova: potravinářský průmysl, nakládání s odpady, odpadové hospodářství, vliv potravinářství na životní prostředí

INFORMACE O ÚČASTNÍCÍCH KONFERENCE

AUTOR PŘÍSPĚVKU	E-MAIL	VEDOUcí PRÁCE
Červenková Kateřina	cervenkova.kat@seznam.cz	Prof. RNDr. Miroslava Beklová, CSc.
Doubková Hana	hanka.dub@seznam.cz	Prof. RNDr. Miroslava Beklová, CSc.
Drastiková Jana	DrastikovaJana@seznam.cz	MVDr. Bártová Eva, Ph.D.
Chlebcová Veronika	chlebcova.v@post.cz	Prof. RNDr. Miroslava Beklová, CSc.
Jarcovják Petr	petrjarcovjak@seznam.cz	MVDr. Bártová Eva, Ph.D.
Janů Naděžda	janu.n@email.cz	Doc. Ing. Eva Voslářová, Ph. D.
Korgerová Alice	H10315vfu.cz	Prof. RNDr. Milada Vávrová, CSc.
Koukalová Iveta	orivlas@centrum.cz	Prof. RNDr. Milada Vávrová, CSc.
Matoušková Hana	hancem@seznam.cz	Prof. RNDr. Miroslava Beklová, CSc.
Poláčková Jana	H07172@vfu.cz	Ing. Kamila Novotná Kružíková, Ph.D.
Slámová Petra	P.Slamova@seznam.cz	RNDr. Monika Dolejská, Ph.D.
Straková Lenka	nastrele@seznam.cz	MVDr. Ivana Soukupová
Šedivá Alena	rejz@centrum.cz	MVDr. Bártová Eva, Ph.D.
Vaverková Šárka	H10353@vfu.cz	Ing. Michaela Stoupalová, Ph. D.
Víšková Lucie	LucieFVHE@email.cz	Mgr. Marta Dušková
Vrbická Martina	fafavrbicka@seznam.cz	Ing. Michaela Stoupalová, Ph. D.

Vrzáňová Jitka	Jitka.Vrzanova@seznam.cz	Ing. Jana Blahová, Ph.D.
Zůfalá Michaela	Zufala.m@seznam.cz	Prof. RNDr. Milada Vávrová, CSc.

REJSTRÍK AUTORŮ

Č

Červenková Kateřina, 17

D

Doubková Hana, 18

Drastiková Jana, 6

CH

Chlebcová Veronika, 21

J

Jarcovják Petr, 7

Janů Naděžda, 21

K

Korgerová Alice, 13

Koukalová Iveta, 12

M

Matoušková Hana, 18

P

Poláčková Jana, 15

S

Slámová Petra, 9

Š

Šedivá Alena, 8

V

Vaverková Šárka, 22

Víšková Lucie, 10

Vrbická Martina, 23

Vrzáňová Jitka, 24

Z

Zůfalá Michaela, 11