



národní
úložiště
šedé
literatury

Obsah a formy rtuti v choroších z různě znečištěných oblastí Čech.

Švehla, Jaroslav
2017

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-317278>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 25.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Obsah a formy rtuti v choroších z různě znečištěných oblastí Čech

Jaroslav Švehla¹, Jan Kratzer², Anna Lepšová³, Karel Svoboda¹

¹ Ústav chemických procesů AVČR, v.v.i., Rozvojová 135/1,
160 00 Praha

² Ústav analytické chemie AVČR, v.v.i., Veveří 97, 602 00 Brno

³ Anna Lepšová, private researcher, www.mykologie.net, Pěčín 16,
374 01 Trhové Sviny, Czech republic

Rtut' je globálním „polutantem“ vyskytujícím se ve všech složkách biosféry s velmi specifickou bioakumulací [1]. Její obsah a formy v atmosféře mají více fyzikálně-chemických podob (GEM = plynná elementární rtuť tvoří často více než 95% z celkové plynné rtuti-TGM, GOM = plynná oxidovaná rtuť a PBM = na částice vázaná rtuť), mnoho zdrojů a výraznou časoprostorovou dynamiku [2]. Stanovit dlouhodobou úroveň lokálního imisního zatížení dané oblasti rtutí je proto velmi obtížné. K tomuto účelu se využívají různé organismy schopné ukládat a hromadit polutanty ve svých tkáních, tzv. „bioindikátory“. Mohou jimi být např. ryby a schránky měkkýšů v hydrosféře, žížaly, některé rostliny a houby v pedosféře, či mechy, lišejníky, dřevokazné houby-choroše a někdy i dřevo a kůra stromů pro atmosféru [3,4]. Některé studie uvádějí plodnice chorošů jako dlouhodobé bioindikační organismy pro detekci toxických kovů z atmosféry [5a,b,c,6]. Z literatury je známo, že plodnice chorošů, jejichž živným substrátem je vnitřní dřevo stromů, mohou přijímat a kumulovat polutanty jen kontaktem s atmosférou. Přímý transport polutantů přes živou hostitelskou dřevinu z půdy do plodnice není doložen, avšak příjem z atmosféry může být podstatný [5b]. Je to dáno zřejmě tím, že se ve dřevě kmenů a větví živých hostitelských dřevin polutanty většinou nehromadí.

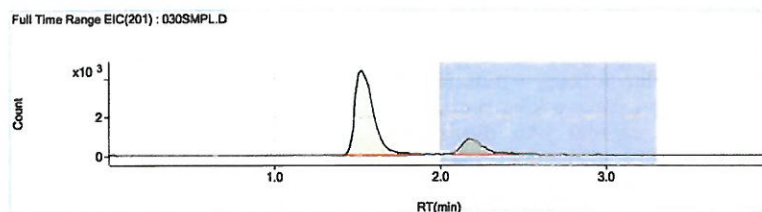
Cílem práce bylo ověřit, zda plodnice chorošů mohou zprostředkovat integrální informaci o hladině a formách rtuti, přijaté z okolní atmosféry. K tomu účelu byly sbírány živé plodnice nejběžnějších volně rostoucích chorošů z kmenů živých dřevin (vrba-*Salix*, olše-*Alnus*, dub-*Quercus*, etc...). Vzorky byly odebírány na čtyřech lokalitách s různým stupněm znečištění atmosféry rtutí: (1) Spolana Neratovice, (2) povodí Ohře nad a pod Chebem, (3) podhůří Krušných hor a (4) Praha. V lokalitách 1, 2 a 4 byla stanovena i celková průměrná denní (24 hod) koncentrace rtuti v přízemní vrstvě vzduchu pomocí externích amalgamátorů a spektrometru AMA-254.

Plodnice chorošů, které rostly na stromech ve vybraných lokalitách, byly sebrány celé a usušeny volně při laboratorní teplotě. Pro analýzu byla vybrána svrchní tenká vrstva rouček (naspodu plodnice). Obsah celkové rtuti ($T_{\text{tot}}\text{Hg}$) v takto získaných vzorcích byl stanoven osvědčenou technikou „studených par“ spojenou s odstraněním interferujících sloučenin a následným nabožením v interním zlatém amalgamátoru v AAS spektrometru AMA-254. Ke speciaci rtuti ve vzorcích byla zvolena extrakce všech forem do cysteinového pufu s HPLC separací a ICP-MS

detekcí rtuti na hlavních izotopech ^{201}Hg a ^{202}Hg [7]. Správnost stanovení jednotlivých specií rtuti byla ověřována pomocí certifikovaného referenčního materiálu CRM-DOLT4 s certifikovaným obsahem jak anorganické rtuti (iHg^{2+}), tak i organické methyl-formy (MeHg^+). Jako první se při daných podmínkách z HPLC eluoval anorganický kation $\text{rtu}^{\text{natý}}$ a pak teprve organický komplexní kation methylrtuti (viz. Obr. 1).

Maximální obsah TotHg činil v choroši od Ohře u Vokova pod Chebem až $1,43 \pm 0,11$ ppm a MeHg^+ byl $0,16 \pm 0,02$ ppm, což je ca 20%. Jednalo se o druh sírovec žlutooranžový (*Laetiporus sulphureus*), který tvoří krátce žijící plodnice (několik týdnů, v mládí jedlý). Plodnice rostly na dubu (*Quercus* sp.) v oblasti silně kontaminované rtutí, pod vlivem periodických záplav v lužní nivě Ohře, lokalita (2). V dalších sledovaných druzích chorošů s víceletými plodnicemi, druhy rodu troudnatec (*Fomes fomentarius* a *Fomitopsis pinicola*), ze stejné oblasti, byl obsah methylrtuti pod mezí stanovení, která zde vyšla 0,01 ppm. Účinnost extrakce všech forem Hg použitým cysteinovým pufrem se pohybovala většinou od 70 do 90%.

Pro objektivní hodnocení bioindikčních schopností chorošů zrcadlit integrální obsah všech pravděpodobných forem rtuti ve vzduchu bude třeba získat větší počet reprezentativních vzorků a zdokonalit metodu extrakce.



Obr. č. 1.

Poděkování:

- za UCHP: Projekt TE02000236, Centrum kompetence pro energetické využití odpadů
- za ULACH: Výzkumný záměr RVO:68081715

Citovaná literatura:

- [1] UNEP, Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport, UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland, 2013.
- [2] Mao H., Cheng I. And Zhang L., Current understanding of the driving mechanisms for spatiotemporal variations of atmospheric speciated mercury: a review. Atmos. Chem. Phys., 16, 12897-12924, 2016, doi:10.5194/acp-16-12897-2016, www.atmos-chem-phys.net/16/12897/2016/
- [3] Boháč J., Organismy jako bioindikátory měnícího se prostředí., Život. Prostr., Vol.33, No.,3, 126-129, 1999
- [4] Suchara I., Sucharová J., Mercury distribution around the Spolana chlor-alkali plant (central Bohemia, Czech Republic) after a catastrophic flood, as revealed by bioindicators., Environmental Pollution, 151, 2008, 352-361

- [5-a] Gabriel J., Mokrejš M., Bílý J., Rychlovský P., Accumulation of heavy metals by some wood-rotting fungi., *Folia Microbiol.*, 39(2), 1994, 115-118
- [5-b] Gabriel J., Baldrian P., Rychlovský M., Krenzelok M., Heavy metal Content in wood-decaying fungi collected in Prague and in the National Park Šumava in the Czech Republic., *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 1997, 59, 595-602
- [5-c] Baldrian P., Interactions of heavy metals with white-rot fungi., *Enzyme and Microbial Technol*, 32, 2003, 78-91
- [6] Miransari M., Hyperaccumulators, arbuscular mycorrhizal fungi and stress of heavy metals., *Biotechnol. Advances* 29, 2011, 645-653
- [7] Agilent Application note, Benefits of HPLC-ICP-MS coupling for mercury speciation in food., 2012, Publ.Number 5991-0066EN



SPEKTROSKOPICKÁ SPOLEČNOST JANA MARKA MARCI



ve spolupráci s Ústavem chemie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity

Workshop SPECIAČNÍ ANALÝZA 2017



22. - 25. května 2017

Skalka u Ježova

Workshop Speciační analýza 2017

Vydala Spektroskopická společnost Jana Marka Marci.

Koncepce a organizace workshopu:

prof. RNDr. Josef Komárek, DrSc., Ústav chemie, PFF MU Brno

prof. RNDr. Vítězslav Otruba, CSc., Ústav chemie, PFF MU Brno

RNDr. Pavel Coufalík, Ph.D., Ústav analytické chemie AV ČR Brno

RNDr. Jiřina Sysalová, CSc., Centrální laboratoře VŠCHT Praha

RNDr. Ondřej Zvěřina, Ph.D., Ústav ochrany a podpory zdraví, LF MU Brno

Ediční a technická práce:

prof. RNDr. Josef Komárek, DrSc., Ústav chemie, PFF MU Brno

© Spektroskopická společnost Jana Marka Marci, 2017

ISBN 978-80-88195-02-3