

SPECIAČNÍ ANALÝZA RTUTI VE VZORCÍCH SUCHOZEMSKÝCH ROSTLIN

KATEŘINA MALISOVÁ^a, JIŘINA SZÁKOVÁ^b
a OTO MESTEK^a

^a Ústav analytické chemie, Vysoká škola chemicko-
technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6,

^b Katedra agroenvironmentální chemie a výživy rostlin,
Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýčká 129,
165 21 Praha 6

Katerina.Malisova@vscht.cz

Klíčová slova: rtuť, methylrtuť, speciální analýza, rostliny

Došlo 3.10.16, přijato 30.1.17.

Úvod

Rtuť se v životním prostředí vyskytuje v mnoha formách, které se vzájemně liší rozpustností ve vodném prostředí, reaktivitou, schopností bioakumulace, toxicitou či chováním v ekosystému. Ve vodním prostředí se rtuť vyskytuje převážně ve formě anorganických iontů, hydroxo- a chloro-komplexů a v organokovových formách. V půdě se rtuť vyskytuje nejčastěji v elementární formě, ve formě anorganických sloučenin dvojmocné rtuti Hg(II) či ve formě vysoce toxické methylrtuti (MetHg) vznikající činností bakterií. Rtuť je pro rostliny, stejně jako pro živočichy, rizikovým prvkem. Její zvýšená přítomnost v zemině či okolním vzduchu na většinu rostlin působí toxicky s dopadem na antioxidační systém¹ a fotosyntézu². Dále pak přítomnost rtuti vede ke snížení růstu rostliny a menší produkci biomasy³. Rostliny jsou během vegetačního období schopny akumulovat rtuť jak kořenovým systémem, tak i povrchem listu z okolního prostředí⁴; pro studium foliárního příjmu atmosférické rtuti je například doporučen jilek vytrvalý (*Lolium perenne*), protože u něj na rozdíl od jiných rostlin nebyla nalezena korelace mezi obsahem rtuti v zemině a listech⁵. Při studiu příjmu rtuti zeleninou zalévanou vodou z čistírných odpadních vod bylo prokázáno, že listová zelenina je schopna akumulovat velká množství rtuti, tak např. špenát (*Spinacia oleracea*)⁶ obsahoval až 130 ng g⁻¹ Hg. Z dalších studií zaměřených na rostliny pěstované na stanovištích s vyšším obsahem rtuti v zemině vyplývá, že v nadzemních částech rostlin se nachází jak rtuť přijatá kořenovým systémem, tak i rtuť přijatá foliárním systémem z atmosféry^{7,8}.

Většina publikací zabývajících se obsahem rtuti v rostlinách studuje pouze její celkový obsah. Obsahu MetHg je věnován pouze omezený počet studií zaměřených na rýži (*Oryza sativa*) jakožto důležitý zdroj potravy.

V semenech rýže rostoucích v oblasti kontaminované rtutí⁹, v zemině s přirozeně vyšším obsahem rtuti¹⁰ či rostoucích v oblasti těžby rtuti¹¹, byly nalezeny obsahy MetHg na úrovni jednotek ng g⁻¹.

Cílem předkládané publikace je odhadnout míru methylace rtuti vybranými druhy zemědělských plodin běžně pěstovaných v České republice, a to buď pro přímou konzumaci, nebo takové, které vyžadují kuchyňskou úpravu, a posoudit vliv kontaminace půdy rtutí na tento proces.

Experimentální část

Rostliny a půda

Ředkev setá letní (*Raphanus sativus*) a fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*) byly vypěstovány v nádobových experimentech ve sklenicích České zemědělské univerzity, a to v kontaminované zemině odebrané v okolí podniku Spolana a.s. a v nekontaminované kontrolní zemině. Pokus probíhal v polootevřené hale, kde byly rostliny chráněny před povětrnostními vlivy. Pro posouzení vlivu atmosférického spadu byly hrách setý (*Pisum sativum*) a locika setá (*Lactuca sativa*) pěstovány v maloparcelovém pokusu v lokalitě Nižní Lhoty (NL) opět v kontaminované a kontrolní půdě. V případě rostlin hrachu a fazolu byly vzorky nadzemní biomasy odebírány v mléčné a plné zralosti, přičemž v plné zralosti byly odebrány i kořeny. U ředkve byly odebrány vzorky bulvy a listů v konzumní zralosti, z rostlin lociky byly odebrány rovněž vzorky v konzumní zralosti.

Základní charakteristiky použitých půd shrnuje tab. I. Kationtově výměnná kapacita půdy (KVK) byla stanovena metodou podle ISO 11 260. Ve všech případech se jednalo o středně těžké půdy s dobrou sorpční kapacitou. Biologická a fytochemická dostupnost rtuti byly zkoumány extrakcí kyselinou octovou (0,11 mol l⁻¹) a koncentrovanou kyselinou dusičnou. Získaný extrahovatelný podíl je ve shodě s publikovanými výsledky¹². Je zřejmé, že rtuť je v zeminách vázána na minerály obsahující síru nebo v nerozpustných minerálech, vyšší extrahovatelný podíl v případě kontaminované zeminy naznačuje vyšší úroveň antropogenní kontaminace rtutí.

Reagencie

Základní roztoky specií rtuti byly připraveny z chloridu methylrtuti (Fluka, Buchs, Švýcarsko) a chloridu rtuťnatého (p.a. grade, Merck, Neu-Ulm, SRN). Mobilní fáze se skládala z 0,2 % (v/v) 2-merkptoethanolu (CalBiochem, Merck), 1 % (v/v) methanolu (gradient grade pro LC, Merck) a 0,02 mol l⁻¹ octanu amonného (FractoPur®, Merck) v demineralizované vodě. Extrakce specií rtuti probíhala do 1 mol l⁻¹ kyseliny chlorovodíkové (Suprapur®, Merck) s přidávkou 0,2 % (v/v) 2-merkptoethanolu. Pro generování par rtuti byla použita kyselina chlorovodíková 0,06 mol l⁻¹ a tetrahydridoboritan sodný o koncentraci 0,016 mol l⁻¹ (p.a., Fluka).

Tabulka I
Charakteristika pokusných zemín

Charakteristika	Zemina ^a		
	kontaminovaná	kontrolní – ČZU	kontrolní – Nižní Lhoty
pH	6,9	6,5	
KVK [mmol/kg]	250,3	247,1	
Celkový obsah Hg [μg/kg]	1961 ± 39	110 ± 11	150 ± 13
Extrahovatelný podíl Hg [%]			
CH ₃ COOH	0,153	n.d.	n.d.
HNO ₃	69,5	51,9	46,2
Obsah specií rtuti v zemině [μg kg ⁻¹]			
MetHg	n.d.	n.d.	n.d.
Hg(II)	1632 ± 39	81 ± 8	120 ± 16

^a n.d. – nebylo detegováno

Instrumentace a postupy

Vzorky rostlin byly po omytí demineralizovanou vodou vysušeny při laboratorní teplotě a následně homogениzovány v laboratorním homogениzátoru Commercial Blender (Waring, USA). Pro stanovení sušiny (103 °C) byla použita sušárna ED 115 (Binder, Tuttlingen, SRN). Celkový obsah rtuti ve vysušeném materiálu a v extraktech byl stanovován hmotnostní spektrometrií s indukčně vázaným plazmatem (ICP-MS) na přístroji PerkinElmer Elan DRC-e (PerkinElmer, Concord, Kanada) po rozkladu v mikrovlnném mineralizačním zařízení UniClever (Plazmatronika, Wrocław, Polsko). Specie rtuti byly extrahovány do roztoku extrakčního činidla po dobu 2 h. Extrakce byla podpořena třepáním na třepáče CAT S 20 (CAT Ingenierbüro M. Zipperer GmbH, Staufeu im Breisgau, SRN). Extrakt byl odstředován na centrifuze 2-16 K (Sigma Laborzentrifugen GmbH, Osterode am Harz, SRN).

Chromatografický systém pro separaci specií rtuti byl složen z vysokotlaké pumpy Series 2000 (PerkinElmer, Norwalk, CT, USA), dávkovacího ventilu Rheodyne 9100 (IDEX Health & Science LLC, Rohnert Park, CA, USA) s dávkovací smyčkou o objemu 200 μl, separační kolony Purospher STAR, RP-8e (3 μm, 75×4 mm, Merck) a předkolony LiChroCART® (5 μm, 4×4 mm, Merck). Za kolonu byla zařazena aparatura pro generování studených par rtuti složená z peristaltické pumpy Minipuls 3 (Gilson, Villers le Bel, Francie) se dvěma aktivními kanály, dvou Y-kusů, dvou reakčních cívek z hadiček z Tygonu o vnitřním průměru 0,76 mm, každá o délce 10 cm, a PTFE hadiček. Eluent z kolony byl nejprve míchán s roztokem kyseliny chlorovodíkové obsahující vnitřní standard Pt (40 μg l⁻¹) a modifikační činidlo Bi (30 μg l⁻¹) a následně byl míchán

s alkalickým roztokem tetrahydridoboritanu sodného. Vzniklá směs byla přiváděna do zmlžovače ICP-MS. Signál rtuti byl sledován na linii isotopu ²⁰²Hg, signál vnitřního standardu byl sledován na linii isotopu ¹⁹⁵Pt. Detailní popis všech procedur včetně validace metody lze nalézt v citaci¹³.

Výsledky a diskuse

Výsledky analýzy rostlin z nádobového pokusu jsou uvedeny v tab. II, celkový obsah rtuti ve vzorcích nadzemních částí rostlin pěstovaných v kontaminované zemině byl maximálně o 10 % vyšší, než u rostlin pěstovaných v kontrolní zemině. Oproti tomu celkový obsah rtuti v podzemních částech rostlin pěstovaných v kontaminované zemině byl výrazně vyšší, než u rostlin pěstovaných v kontrolní zemině. Pro kořeny fazole obecného více než dvakrát a pro bulvy ředkve seté téměř třikrát. V případě ředkve seté byla pozorována vyšší akumulace rtuti v nadzemní části, než v bulvě. Obdobné výsledky, tedy vyšší akumulace vybraných prvků (As, Cd, Cu a Pb) v nadzemní části rostlin ředkve seté než v bulvě, byly popsány již dříve¹⁴. V případě fazolu byl obsah rtuti v kořenech vždy vyšší než v ostatních částech, nedochází tedy k výraznější translokaci přijaté rtuti kořenovým systémem do nadzemních částí rostlin, a to ani u rostlin pěstovaných v kontaminované zemině.

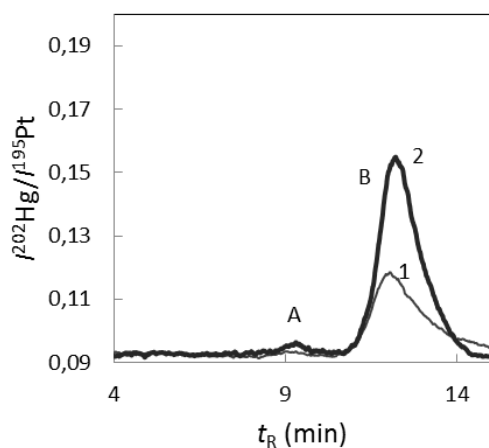
Z výsledků speciální analýzy (ukázka chromatogramů je na obr. 1) vyplývá, že obsah MetHg v rostlinách leží pod mezí detekce metody, tak jako v případě ředkve seté, nebo se nachází ve velmi nízkých hodnotách odpovídajících maximálně jednotkám ng g⁻¹ v čerstvém materiálu, jak tomu bylo u fazolu setého. Kořeny těchto rostlin ros-

Tabulka II

Obsahy rtuti a specií rtuti ve vzorcích rostlin pěstovaných v nádobových experimentech

Rostlina	Část	Zralost ^a	Kontaminace	Celkový obsah Hg vysušený vzorek [ng g ⁻¹]	Sušina [%]	Celkový obsah Hg čerstvá zelenina [ng g ⁻¹]	Obsah MetHg [ng g ⁻¹]	Obsah Hg(II) [ng g ⁻¹]	Extrakční účinnost [%]
Ředkev setá letní	bulva	P	ne	32,3 ± 2,9	5,6	1,81 ± 0,16	n.d.	0,61 ± 0,14	34
			ano	88,9 ± 3,1	5,7	5,07 ± 0,18	n.d.	1,44 ± 0,21	28
	list	P	ne	99,8 ± 4,4	24,2	24,2 ± 1,1	n.d.	16,77 ± 0,95	69
			ano	101,9 ± 4,8	24	24,5 ± 1,2	n.d.	18,6 ± 1,0	76
Fazol obecný	list	M	ne	58,3 ± 2,4	19,5	11,37 ± 0,46	0,459 ± 0,084	5,75 ± 0,53	55
			ano	65,6 ± 2,4	19,2	12,60 ± 0,45	0,664 ± 0,097	6,38 ± 0,57	56
	lusk	M	ne	46,8 ± 1,4	34,2	16,01 ± 0,47	1,13 ± 0,10	3,90 ± 0,29	31
			ano	50,8 ± 1,7	33,9	17,22 ± 0,59	1,82 ± 0,12	4,88 ± 0,25	39
	list	P	ne	41,1 ± 1,7	45,2	18,58 ± 0,78	0,435 ± 0,074	17,5 ± 1,1	96
			ano	44,7 ± 2,0	45,9	20,52 ± 0,91	0,466 ± 0,069	18,2 ± 1,1	91
	semeno	P	ne	7,0 ± 0,5	89,8	6,29 ± 0,40	0,121 ± 0,035	3,36 ± 0,36	56
			ano	7,1 ± 0,8	88,9	6,31 ± 0,76	0,109 ± 0,041	3,83 ± 0,48	63
kořen	P	ne	93,0 ± 3,9	45,2	42,0 ± 1,8	1,08 ± 0,11	22,3 ± 1,4	57	
		ano	194,5 ± 5,7	44,1	85,8 ± 2,5	1,97 ± 0,18	48,45 ± 1,7	58	

^a P – plná zralost, M – mléčná zralost; ^b výsledky jsou uváděny spolu s rozšířenou nejistotou, kde $n = 3$ a $k = 2$



Obr. 1. Ukázka chromatogramů extraktů kořene fazolu obecného: vzorek kořene pěstovaného v kontrolní (1) a kontaminované (2) zemině. A: MetHg, B: Hg(II). Kolona Purospher STAR, RP-8e (3 μm, 75×4 mm); mobilní fáze 0,2 % (v/v) 2-merkapt ethanol, 1 % (v/v) methanol, 0,02 mol l⁻¹ octan amonný

točí v kontaminované zemině obsahovaly 1,8krát více MetHg než kořeny rostlin rostoucích v kontrolní zemině. Poměrně vysoký obsah MetHg může být vysvětlen činnos-

tí půdních bakterií, které přeměňují Hg(II) na MetHg. Podobné rozdíly v obsahu MetHg v listech a luscích sbíraných v mléčné zralosti byly nižší, lusky rostlin rostoucích v kontaminované zemině dosahovaly 1,6krát a listy 1,5krát vyššího obsahu MetHg než rostliny rostoucí v kontrolní zemině. Obsahy MetHg v listech a plodech sbíraných v období plné zralosti jsou pro rostliny rostoucí v kontaminované i kontrolní zemině srovnatelné. Methylace rtuti půdními bakteriemi a její následný příjem a translokace do nadzemních částí, zvláště pak do zrn, byla popsána i v případě rýže^{11,15}. Pro konzumenty je ovšem příznivé, že MetHg z lusku fazolí dále do semen nepřechází. Zajímavé je i porovnání zastoupení MetHg v poměru k celkovému obsahu rtuti v jednotlivých částech rostlin. Je patrné, že míra methylace vyjádřená jako poměr obsahu MetHg a celkového obsahu rtuti závisí kromě typu půdy i na době odběru. V případě vzorků odebraných v mléčné zralosti je tento parametr významně vyšší pro rostliny pěstované v kontaminované zemině (5,3 % pro listy, 10,5 % pro lusky) než pro rostliny pěstované v kontrolní půdě (4,1 % pro listy, 7,1 % pro lusky). V případě vzorků odebraných ve stádiu plné zralosti je tento parametr u rostlin rostoucích v kontaminované zemině (2,2 % pro listy, 1,7 % pro semena) srovnatelný s rostlinami rostoucími v kontrolní zemině (2,3 % pro listy, 1,9 % pro semena). Je patrné, že se dynamika tohoto procesu se stářím rostlin zpomaluje, pokles obsahu MetHg v semenech rýže ve stádiu plné zralosti pozorovali i jiní autoři¹⁵.

Tabulka III
Obsahy rtuti a specií rtuti ve vzorcích rostlin z maloparcelkového pokusu

Rostlina	Část	Zralost ^a	Kontami- nace	Celkový obsah Hg vysušený vzorek [ng g ⁻¹]	Sušina [%]	Celkový obsah Hg čerstvá zelenina [ng g ⁻¹]	Obsah MetHg [ng g ⁻¹]	Obsah Hg(II) [ng g ⁻¹]	Extrakční účinnost [%]
Locika setá	sazenice			19,8 ± 1,6	13,9	2,75 ± 0,22	n.d.	1,80 ± 0,25	62
	list	P	ne	150,8 ± 5,3	5,1	7,69 ± 0,27	0,490 ± 0,079	6,61 ± 0,79	92
			ano	345,5 ± 8,3	5	17,27 ± 0,42	0,475 ± 0,064	14,5 ± 1,0	87
Hrách setý	list	M	ne	57,7 ± 1,9	21,3	12,29 ± 0,42	0,362 ± 0,061	10,7 ± 1,1	90
			ano	119,1 ± 4,1	20	23,82 ± 0,81	0,740 ± 0,049	19,7 ± 1,4	86
	lusk	M	ne	27,9 ± 1,1	34,2	9,56 ± 0,36	0,239 ± 0,047	2,80 ± 0,62	32
			ano	70,4 ± 2,9	33,9	25,1 ± 1,0	0,372 ± 0,065	9,63 ± 0,68	35
	semeno	M	ne	29,4 ± 1,1	39,3	11,56 ± 0,43	0,255 ± 0,046	6,99 ± 0,88	63
			ano	39,4 ± 1,9	38,9	15,31 ± 0,77	0,381 ± 0,077	9,14 ± 0,98	62
	list	P	ne	56,9 ± 2,1	34,2	19,48 ± 0,70	0,649 ± 0,073	15,3 ± 1,3	82
			ano	135,9 ± 3,8	35,2	47,8 ± 1,5	0,901 ± 0,048	39,8 ± 1,6	85
	semeno	P	ne	27,9 ± 1,3	86,6	24,1 ± 1,2	0,692 ± 0,087	10,65 ± 0,91	40
			ano	35,1 ± 1,1	87,2	30,6 ± 1,0	1,046 ± 0,094	15,78 ± 0,86	43
	kořen	P	ne	108,9 ± 2,3	53,1	57,8 ± 1,2	1,539 ± 0,081	28,6 ± 1,0	57
			ano	238,4 ± 3,1	48,9	116,6 ± 1,5	2,34 ± 0,098	58,7 ± 1,9	54

^a P – plná zralost, M – mléčná zralost; ^b výsledky jsou uváděny spolu s rozšířenou nejistotou, kde $n = 3$ a $k = 2$

V případě rostlin pěstovaných v malopěstitelských podmínkách (viz tab. III) se výsledné obsahy rtuti ve vzorcích rostlin lišily výrazněji než v případě nádobových experimentů. V listech lociky seté byl pozorován 2,3násobný nárůst obsahu rtuti u rostlin pěstovaných v kontaminované zemině oproti rostlinám pěstovaným v kontrolní zemině. U vzorků rostlin hrachu setého pěstovaných v kontaminované zemině byl celkový obsah rtuti ve srovnání s rostlinami pěstovanými v kontrolní zemině také vyšší, a to od 1,3násobku v případě plodů obou stupňů zralosti až do 2,6násobku v případě lusků v mléčné zralosti. Tyto výsledky naznačují, že došlo k významnému příjmu rtuti kořenovým systémem z kontaminované půdy a její alokaci do nadzemních částí rostlin. Obsah rtuti v listech hrachu setého pěstovaného v kontrolní zemině se zvýšil v období mezi odběrem v mléčné a plné zralosti 1,5krát, zatímco v listech rostlin pěstovaných v kontaminované zemině se zvýšil 2krát.

Na základě výsledků speciální analýzy lze opět říci, že jestliže se MetHg ve vzorcích rostlin nachází, tak pouze v obsahu odpovídajícím maximálně jednotkám ng g⁻¹. V porovnání s výsledky z nádobových experimentů byla u rostlin pěstovaných v tomto režimu přítomná MetHg obsažena v ještě menším množství. Nejvyšší obsah MetHg se nacházel v plodu hrachu setého sbíraného v plné zralosti,

a to 1,04 ng g⁻¹. V případě lociky seté byly koncentrace MetHg ve vzorcích rostlin pěstovaných v kontrolní i kontaminované zemině zcela srovnatelné. Oproti tomu u hrachu setého bylo nalezeno vyšší množství MetHg, a to 1,3krát až 2krát. Stejně jako v případě nádobových experimentů lze usuzovat, že se jedná o výsledek translokace methylrtuti přijaté kořeny rostlin rostoucími v kontaminované zemině. Zajímavé je, že v případě plodu hrachu setého, ať již v mléčné či plné zralosti, byl nalezen až desetinásobně vyšší obsah MetHg, než jaký byl nalezen v obdobných vzorcích fazolu obecného. Tento fakt souvisí i s tím, že celkový obsah v plodu hrachu setého byl rovněž vyšší než v plodu fazolu obecného, a to až šestinásobně.

Závěr

Z výsledků vyplývá, že rtuť se v suchozemských rostlinách nachází převážně ve formě dvojmocné anorganické rtuti a že MetHg je zastoupena maximálně v jednotkách procent z celkového obsahu rtuti a že pouze v případě celkového obsahu rtuti v kořenových částech rostlin hraje zásadní roli obsah rtuti v zemině.

Z porovnání celkových obsahů rtuti s dříve získanými výsledky¹³ pro rostliny volně rostoucí v okolí podniku

Spolana a.s., kde byly v nadzemních částech rostlin nalezeny až jednotky $\mu\text{g g}^{-1}$ Hg, jsou výsledky z nádobových experimentů výrazně nižší, maximálně na úrovni desetin $\mu\text{g g}^{-1}$. Meziroční nárůst obsahu rtuti u rostlin pěstovaných v nádobových experimentech či v malopěstitelských podmínkách je rovněž výrazně nižší, než u rostlin volně rostoucích v kontaminované oblasti, kde v chrástici rákosovitě, řebříčku obecném, ovsu setém a listech dubu letního bylo v dubnu nalezeno 0,27–0,38 $\mu\text{g g}^{-1}$ Hg, zatímco v listopadu byl obsah rtuti v rozmezí 2,1–3,9 $\mu\text{g g}^{-1}$. Výsledky naznačují, že zásadní vliv na obsah rtuti v nadzemních částech rostlin má její obsah v okolním prostředí, tedy v atmosféře, a že listy rostlin přijímají rtuť hlavně ze spadu.

LITERATURA

1. Israr M., Sahi S. V.: *Plant Physiol. Biochem.* 44, 590 (2006).
2. Patra M., Niladri B., Buldul B., Archana S.: *Environ. Exp. Bot.* 52, 199 (2004).
3. Fiser J., Novakova M., Macek T.: *Chem. Listy* 108, 566 (2014).
4. Obrist D.: *Biogeochemistry* 85, 119 (2007).
5. Niu Z., Zhang X., Wang S., Ci Z., Kong X., Wang Z.: *Environ. Sci. Pollut. Res.* 20, 6337 (2013).
6. Shaneen Q., Mahmood Z., Imran M., Gillani S. R., Faridi I. A.: *J. Chem. Soc. Pakistan* 33, 490 (2011).
7. Assad M., Parelle J., Cazaux D., Gimbert F., Chalot M., Tatin-Froux F.: *Chemosphere* 146, 1 (2016).
8. Higuera P., Amorós J. A., Esbrí J. M., García-Navarro F. J., Pérez de los Reyes C., Moreno G.: *J. Geochem. Explor.* 123, 143 (2012).
9. Peng X., Liu F., Wang Q.-X., Ye Z.: *Environ. Pollut.* 162, 202 (2012).
10. Rothenberg S. E., Feng X., Dong B., Shang L., Yin R., Yuan X.: *Environ. Pollut.* 159, 1283 (2011).
11. Meng B., Feng X., Qui G., Cai Y., Wang D., Li P., Shang L., Sommar J.: *J. Agric. Food Chem.* 58, 4951 (2010).
12. Šípková A., Száková J., Hanč A., Tlustoš P.: *J. Soils Sediments* 16, 2234 (2016).
13. Mališová K., Koplík R., Mestek O.: *Anal. Lett.* 48, 2446 (2015).
14. Száková J., Tlustoš P., Pavlíková D., Balík J.: *Chem. Listy* 99, 502 (2005).
15. Strickman R. J., Mitchell C. P. J.: *Sci. Total Environ.*, v tisku (2016).

K. Mališová^a, Jiřina Száková^b, and O. Mestek^a

^aDepartment of Analytical Chemistry, University of Chemistry and Technology, Prague, ^bDepartment of Agro-Environmental Chemistry and Plant Nutrition, Czech University of Life Sciences, Prague): **Speciation Analysis of Mercury in Terrestrial Plants**

Radish (*Raphanus sativus*), common bean (*Phaseolus vulgaris*), pea (*Pisum sativum*), and lettuce (*Lactuca sativa*) were cultivated both in contaminated (2000 $\mu\text{g Hg kg}^{-1}$) and non-contaminated (100–150 $\mu\text{g Hg kg}^{-1}$) soil. Plants were grown in pots located both in the greenhouse and in the open air. The content of mercury in the roots of plants grown in the contaminated soil was increased 2–3 times regardless of the location of plants. The content of mercury in the leaves was increased (1.5–2 times) only in plants grown in open air, which may be associated with the intake of mercury from the atmosphere. The increase of the mercury content in seeds of all plants was almost negligible. The most of mercury was present as inorganic Hg(II). Abundance of methylmercury reached max. 2 % of the total mercury content and did not exceed 2 ng g^{-1} .