Abstrakt

Lidská činnost (ne)přímo ovlivňuje biogeochemický cyklus rtuti (Hg) v životním prostředí. Nicméně mnoho aspektů chování Hg zůstává stále málo pochopeno. V této práci byly provedeny tři případové studie, které se zaměřují na dvě hlavní témata: i) vliv změny klimatu na Hg reemise z půd postižených požáry a ii) chování a osud Hg v půdách kontaminovaných těžbou a hutnictvím neželezných rud.

První studie se zabývala koncentracemi Hg v neznečištěných půdních profilech a Hg rezervoáry v organických horizontech za účelem stanovení odhadu emisí Hg způsobených lesními požáry v Portugalsku. Nezasažené půdní profily vykazovali vyšší koncentrace Hg (156 µg kg^{-1}) v organických horizontech a následně s hloubkou do minerálních horizontů klesaly. Celkové množství Hg v organických horizontech bylo odhadnuto na 10,6 g ha^{-1}. Bylo též spočteno, že se během požáru uvolnilo až 133 g Hg na ploše 12,5 ha z lesního organického horizontu, což zdůrazňuje jeho dvojí roli v (i)mobilizaci Hg v oblastech, které jsou stále více postiženy extrémním počasím podporujícím vznik požárů.

Ve druhé studii byly stanoveny poměry stabilních izotopů Hg a speciace ve znečištěných půdních profilech kontaminovaných historickou těžbou Hg-Fe rud v České republice (Jedová hora). Celková koncentrace Hg v půdě dosahovala až 17,8 mg kg^{-1}. Termodesorpční analýza určila HgS jako převládající formu Hg, následovanou méně pevně vázaným Hg^{2+} na půdní částice. Izotopová data ukázala minimální rozdíly mezi cinabaritem (−1,11 až −0,78‰ pro $\delta^{202}Hg$) a studovanými půdami, kde byly organické horizonty obecně obohaceny lehčími izotopy, což naznačuje atmosférickou depozici z různých zdrojů Hg (např. rostlinný opad). Nejblíže hlavní šachtě dolu měly půdní profily vzniklé z odvalů jednotné signatury $\delta^{202}Hg$ (−0,89 až −0,82‰), které byly blízké izotopové signatuře cinabaritu a podloží. Naopak vzdálenější profil ukazoval negativní posun $\delta^{202}Hg$ (od −1,17 do −1,44‰), což naznačuje izotopovou frakcionaci způsobenou specifickými půdními procesy

(např. adsorpce Hg^{2+} na sekundární oxidy Fe/Mn) nebo kombinací různých zdrojů Hg (např. opad).

Třetí studie hodnotila prostorové a vertikální rozložení koncentrace Hg a stabilních izotopů Hg v půdách znečištěných historickou těžbou polymetalických rud a probíhajícím zpracováním Cu koncentrátů v Namibii (Tsumeb). Koncentrace Hg v povrchové půdě se snižovaly se vzdáleností od hutního provozu (0,04–3,00 mg kg^{-1}). V půdních profilech koncentrace Hg klesaly s hloubkou (0,11–4,36 mg kg^{-1}). Sekvenční extrakce ukázaly, že většina Hg v půdách byla přítomna jako nerozpustný HgS a zčásti jako Hg^{2+} pevně vázaný na půdní částice. Izotopové složení Hg ve všech vzorcích prokázalo negativní $\delta^{202}Hg$ (−1,94 až −0,62‰) a malé nebo zanedbatelné $\Delta^{199}Hg$ (−0,11 až 0,17‰). Vzorky s vysokou koncentrací Hg dosahovaly vyšších hodnot $\delta^{202}Hg$, což naznačuje přítomnost izotopově těžšího Hg, pravděpodobně ve formě HgS částic.

Izotopová signatura Hg ($\delta^{202}Hg$ vs. $\Delta^{199}Hg$) většiny vzorků odpovídala rozmezí místní hlušiny ($\delta^{202}Hg$: −1,37 ± 0,36‰, $\Delta^{199}Hg$: 0,02 ± 0,08‰) a neželezných rud. Navíc jsme pozorovali, že izotopové poměry v půdním profilu nejblíže k huti se podobají izotopovému složení hutnímu odpadu. Profil vzdálenější od metalurgického provozu, který se nachází blíže dolu, vykazoval podobné složení jako hlušina.

Tato studie poskytla výsledky o chování Hg v půdách ovlivněných změnami klimatu a kontaminovaných těžbou a hutnictvím neželezných rud, přičemž upozornila na témata, která vyžadují další výzkum.