

IPSSC: Razvoj metod za speciacijo organokositrovih spojin z GC-ICP-MS

Mitja Vahčič^{1,2}

¹ Department of Environmental Sciences, Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia

² Jožef Stefan International Postgraduate School (Ecotechnology, 4. year)

mitja.vahcic@ijs.si

Kositer in kositrove zlitine so v uporabi od bronaste dobe dalje. Sprva so se kositer in njegove zlitine uporabljali predvsem za izdelavo raznih uporabnih izdelkov (posode, orožje..), danes pa se večina kositra porabi za sintezo organokositrovih spojin (OKS).

Prve (OKS) je sintetiziral sir Edward Frankland leta 1849. OKS vsebujejo centralni kositrov (Sn) atom, na katerega so vezane do štiri organske skupine (alkilne ali arilne). Spadajo v skupino organokovinskih spojin, splošno pa jih lahko zapišemo z formulo $R_{4-n}SnX_n$. Prve praktične aplikacije OKS so razvili leta 1940, ko so v industriji plastike ugotovili, da OKS zelo dobro stabilizirajo plastične mase. Te pod vplivom svetlobe in toplote razpadajo (postanejo krhke in izgubijo barvo). V petdesetih so ugotovili, da imajo OKS spojine tudi biocidne lastnosti, tako jih danes uporabljamo za zaščito lesa, fungicide, miticide ter strupe za glodalce in insekte [1], [2].

OKS spojine so zelo strupene že pri nizkih koncentracijah (ng/L). Povzročajo spremembo spola pri nekaterih vrstah morskih polžev in okvare pri tvorbi lupin školjk, pri sesalcih pa okvare imunskega in živčnega sistema ter encimatske aktivnosti. Zaradi široke uporabe in dolge razpolovne dobe so OKS danes prisotne v različnih ekosistemih [2], [3].

Po strupenosti si sledijo OKS spojine v naslednjem zaporedju: trisubstituirane OKS > disubstituirane OKS > mosubstituirane OKS > tetrasubstituirane OKS > anorganski Sn [3].

Speciacija OKS spojin je izjemnega pomena za varovanje okolja in zdravja ljudi. Za določanje posameznih zvrsti OKS so danes najbolj razširjene kromatografske tehnike sklopljene z različnimi masnimi detektorji (ICP-MS, MS, PFPD,...).

Cilj dela je bil razviti hitrejše in učinkovitejše analizne metode za hkratno speciacijo 12 najpogostejših OKS (metil-, butil-, fenil- in oktil- kositrovih spojin) v različnih okoljskih vzorcih (vode, sedimenti, zemlje, organski vzorci). Razvoj specijacijskih metod je vključeval preizkušanje različnih pufrov, ekstrakcijskih reagentov, derivatizacijskih reagentov ter optimizacijo pogojev derivatizacije, ekstrakcije in kromatografskih pogojev. Za ločbo in detekcijo OKS smo uporabili plinsko kromatografijo sklopljeno z masno spektrometrijo z induktivno sklopljeno plazmo (GC-ICP-MS). Z razvitimi metodami smo uspešno ločili in kvantitativno določili metil-, butil-, fenil- in oktil- kositrove spojine v okoljskih vzorcih. Razvite analizne metode so občutno skrajšale analizni čas in omogočile hkratno določitev 12 OKS spojin v okoljskih vzorcih.

References:

- [1] M. Hoch, Organotin Compounds in the environment – an overview, Applied Geochemistry, 16 (2001), 719-743.
- [2] J.M. Batt, The world of organotin chemicals: Applications, Substitutes and the environment, www.ortepa.org/WorldofOrganotinChemicals.pdf
- [3] K. Fent, Ecotoxicology of organotin compounds, Crit. Rev. Toxicol. 26 (1996) 1.