

# Fitoremediacija, kot ekotehnološki način za čiščenje z radionuklidi onesnaženih tal in voda

Marko Černe, Borut Smodiš<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Odsek za znanosti o okolju, Inštitut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana (Ekotehnologija, 2. letnik)

marko.cerne@ijs.si, borut.smodis@ijs.si

Vstop radionuklidov v okolje kot posledica aktivnosti v energetiki ali jedrski industriji in posledično njihova razporeditev in kroženje v ekosistemih je globalni problem, ki se odraža na različnih ravneh. V okolici uranovih rudnikov so specifične aktivnosti lahko močno povečane, ker uranovi razpadni produkti (<sup>226</sup>Ra, <sup>230</sup>Th, <sup>210</sup>Pb, <sup>210</sup>Po) prehajajo v okolje z odlaganjem rudniških jalovin. Na takih območjih lahko radionuklidi predstavljajo radiološko nevarnost ljudem in živalim zaradi možnosti zaužitja onesnažene hrane ali vode, vdihavanja na prašnate delce vezanih radionuklidov ali radioaktivnega sevanja. Radionuklidi so v tesni povezavi z lastnostmi tal (organska snov, glineni minerali, kationska izmenjevalna kapaciteta, pH vrednost...), ki določajo obnašanje radionuklidov v tleh in vplivajo na njihovo biološko dostopnost [1]. Nekatere rastline, ki rastejo na rudniških jaloviščih ali v bližini uranovih rudnikov lahko kopičijo radionuklide tudi v večjih koncentracijah v koreninah in nadzemnih delih [2]. To so tako imenovane akumulatorske rastline, ki so razvile različne načine tolerance na toksične kovine in radionuklide [3]. Nekatere akumulatorske rastline iz družine križnic in trav se v zadnjih letih vse več uporabljajo v ekotehnološke namene, kot je fitoremediacija, kar pomeni uporabo rastlin za čiščenje onesnaženih tal ali voda. Med rastlinami primernimi za fitoremediacijo radionuklidov, v literaturi pogosto omenjajo sončnico (*Helianthus annuus* L.), rjavo gorjušico (*Brassica juncea*), oljno ogrščico (*Brassica napus*), amarantus (*Amaranthus* sp.), navadno trsje (*Phragmites australis*), širokolistni rogoz (*Typha latifolia*), nekatere vrste praproti (*Pteris vittata*)... Tradicionalne metode remediacij, kot so fizikalne (solidifikacija, izpiranje, aeracija...) in kemijske (ekstrakcija, imobilizacija, oksidacija/redukcija ...) so dražje in lahko negativno vplivajo na kakovost tal in na ekosistem, zato je fitoremediacija dobra alternativa za manj onesnažena področja, ker je okoljsko in ekonomsko trajnostna. Fitoremediacija se glede na namen biološkega čiščenja še naprej deli na fitoekstrakcijo, fitostabilizacijo, rizofiltracijo in fitovolatizacijo.

## Literatura:

- [1] C. Tamponnet, A. Martin-Garin, M-A. Gonze, N. Parekh, R. Vallejo, T. Sauras-Yera, J. Casadesus, C. Plasard, S. Staunton, M. Norden, R. Avila, G. Shaw. An overview of BORIS: Bioavailability of Radionuclides in Soils. *Journal of Environmental Radioactivity*, 99: 820-830, 2008
- [2] P. Soudek, P. Petřík, M. Vágner, R. Tykva, V. Plojhar, P. Petrová and T. Vaněk. Botanical survey and screening of plant species which accumulate <sup>226</sup>Ra from contaminated soil of uranium waste depot. *European Journal of Soil Biology*, 43: 251-261, 2007
- [3] W.A. Peer, I.R. Baxter, E.L. Richards, J.L. Freeman, A.S. Murphy. Phytoremediation and hyperaccumulator plants. In: Tamás MJ, Martinoia E (Eds.), *Molecular Biology of Metal Homeostasis and Detoxification: Topics in Current Genetics*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 14, 2005