

SNOVNA IN ENERGIJSKA IZRABA OLJNE OGRŠČICE

NADJA ROMIH, BOŠTJAN GRABNER, CVETKA RIBARIČ LASNIK

Inštitut za okolje in prostor, Ipavčeva 18, 3000 Celje, nadja.romih@iop.si,
bostjan.grabner@iop.si, cvetka.ribaric@iop.si

TLA

V do sedaj izvedenih raziskavah so bile ugotovljene številne "vroče točke", kjer smo zaznali tla, ki so vsebovala določene težke kovine v količini, ki presega kritično raven. Ta območja so: Jesenice (13 km² kritično onesnaženih tal), Mežica (24 km²), dolina reke Drave (85 km²), Celje (18 km²), Litija (2 km²), Idrija (21 km²), dolina reke Idrijce (2 km²) (Žibret in Šajn, 2010).

Onesnaženost tal s težkimi kovinami zaradi onesnaževanja v preteklosti predstavlja velik ekološki in gospodarski problem v večini držav EU in tudi v Sloveniji (Kos in Leštan, 2003). V prevelikih koncentracijah predstavljajo resno grožnjo za zdravje ljudi in živali.

Rezultati analize tal

Preglednica 1: Mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti v tleh glede na Slovensko zakonodajo (Ur. L. RS 68/96).

Parametri (mg/kg _{s.s.})	Mejna vrednost	Opozorilna vrednost	Kritična vrednost
Kadmij (Cd)	1	2	12
Baker (Cu)	60	100	300
Nikelj (Ni)	50	70	210
Svinec (Pb)	85	100	530
Cink (Zn)	200	300	720
Kobalt (Co)	20	50	240
Molibden (Mo)	10	40	200
Arzen (As)	20	30	55

Preglednica 2: Vsebnost težkih kovin in pH vrednosti v tleh pred sejanjem (2008).

Vzorčna mesta	Šentjur	Medlog	Črna na Koroškem	Mežica
Parametri (mg/kg _{s.s.})				
Kadmij (Cd)	0,80	1,40	2,80	37,5
Svinec (Pb)	29,5	38,0	437	2153
Cink (Zn)	140	139	149	5094
Molibden (Mo)	1,00	0,40	0,60	0,90
Baker (Cu)	31,2	17,7	35,7	60,3
Nikelj (Ni)	36,1	33,1	47,9	23,6
Kobalt (Co)	12,7	12,0	17,2	8,50
Arzen (As)	11,0	30,4	9,80	17,7

OPOMBA: rumena barva ponazarja mejne vrednosti, zelena opozorilne vrednosti in rdeča kritične vrednosti elementov v zemlji glede na Slovensko zakonodajo (Ur. L. RS 68/96).



Slika 1: Izbrane občine vključene v raziskave.

Preglednica 3: Koordinate vzorčnih mest v poskusnem letu 2008/2009.

Kraj	Koordinate (Gauss Kruger)		
	X	Y	Z
Medlog (Celje)	122999	517084	292
Šentjur	119187	531881	313
Črna na Koroškem	146906	490762	877
Mežica	152316	489249	519

OLJNA OGRŠČICA

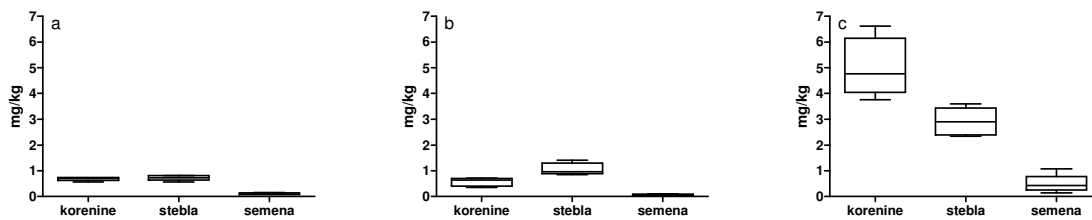
Oljna ogrščica (*Brassica napus* L. var. *napus*) predstavlja z vsemi drugimi uporabnimi lastnostmi primerno rastlinsko vrsto za *in situ* fitoremediacijo težkih kovin predvsem na srednje ali malo onesnaženih območjih, kjer rast rastlin zaradi težkih kovin ni oslABLJENA (Grispen s sod., 2005; Marchiol s sod., 2004). Remediacija onesnažene zemlje je nujno potrebna za sonaravni in trajnostni razvoj kmetijskih površin.



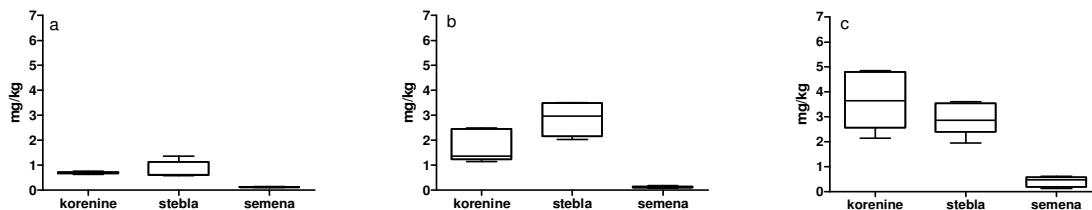
Rezultati rastlin

Namen raziskave je na izbranih vzorčnih mestih (Medlog, Črna na Koroškem in Mežica) oceniti distribucijo težkih kovin (Cd, Pb, Zn, Mo, Cu, Ni, Co in As) v rastlinske dele (korenine, stebila in semena) hibridov PR45 D01 in PR46 W31 oljne ogrščice.

Distribucija in akumulacija Cd

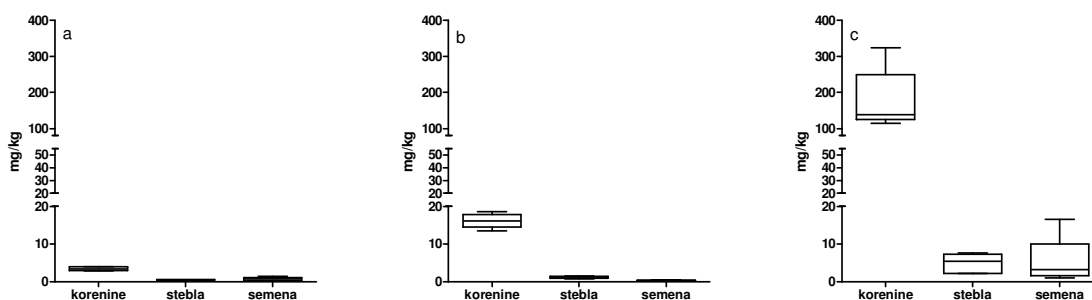


Koncentracija Cd v koreninah, steblih in semenih v hibridu PR45 D01 v Medlogu (a), Črni na Koroškem (b) in Mežici (c).

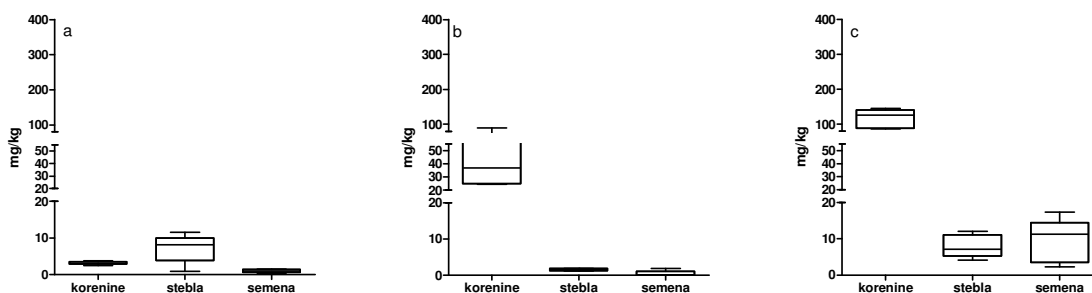


Koncentracija Cd v koreninah, steblih in semenih v hibridu PR46 W31 v Medlogu (a), Črni na Koroškem (b) in Mežici (c).

Distribucija in akumulacija Pb

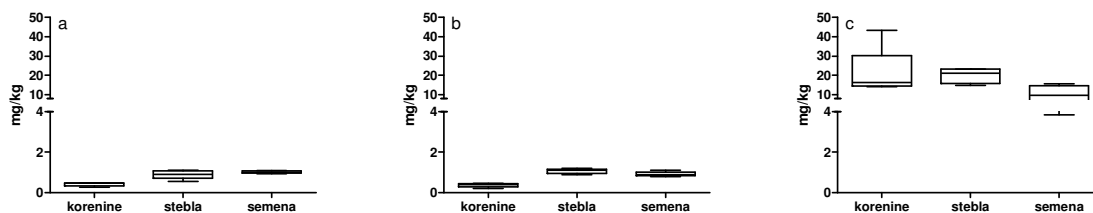


Koncentracija Pb v koreninah, steblih in semenih v hibridu PR45 D01 v Medlogu (a), Črni na Koroškem (b) in Mežici (c).

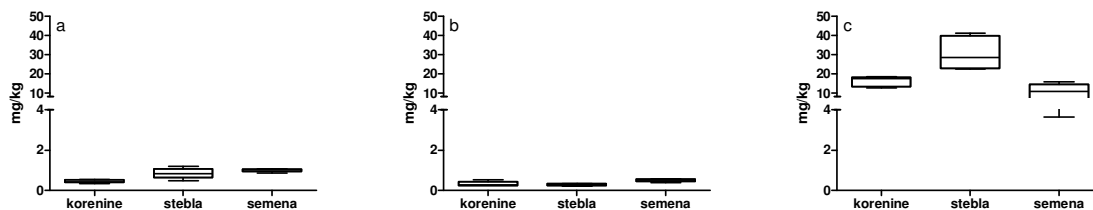


Koncentracija Pb v koreninah, steblih in semenih v hibridu PR46 W31 v Medlogu (a), Črni na Koroškem (b) in Mežici (c).

Distribucija in akumulacija Mo



Koncentracija Mo v koreninah, steblih in semenih hibrida PR45 D01 v Medlogu (a), Črni na Koroškem (b) in Mežici (c).



Koncentracija Mo v koreninah, steblih in semenih hibrida PR46 W31 v Medlogu (a), Črni na Koroškem (b) in Mežici (c).

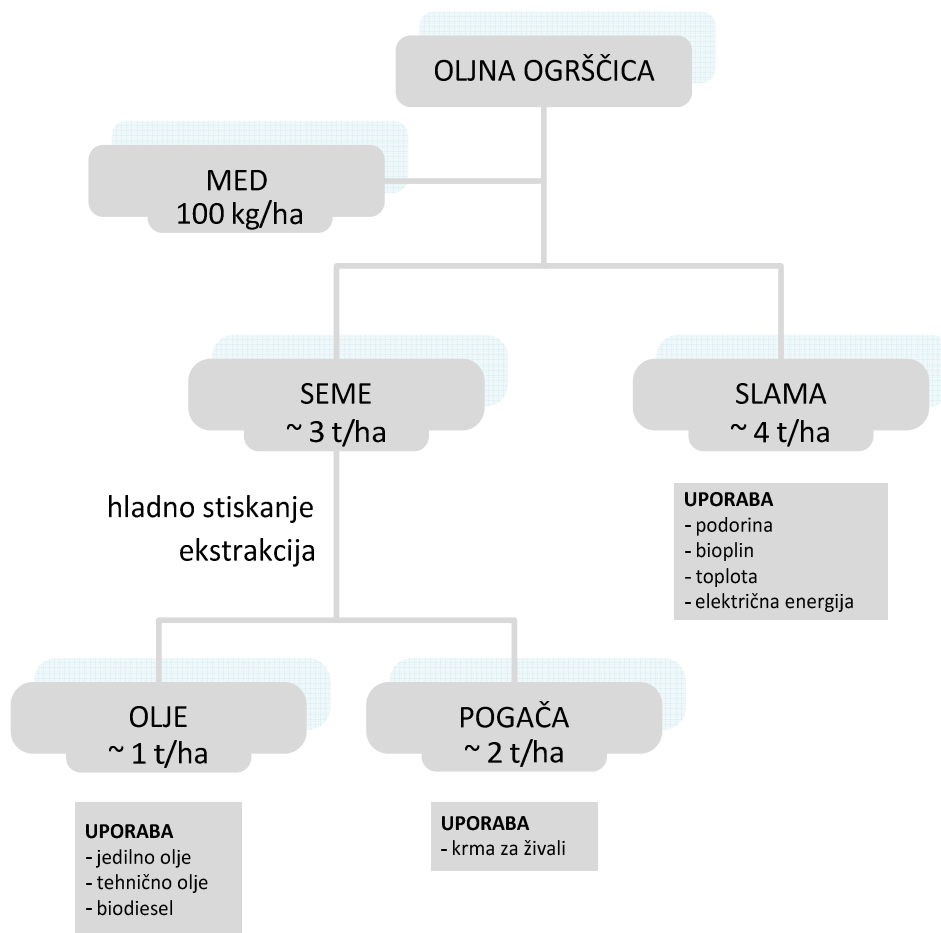
Preglednica 4: Vsebnosti Pb in Cd v tleh, koreninah, steblu, semenu, pogačah po I. / II. stiskanju semen in v olju po I. / II. stiskanju semen pri hibridih PR45 D01 in PR46 W31. Odebeljene vrednosti prikazujejo prekoračene vsebnosti glede na Slovensko zakonodajo (Ur. L. RS 69/03).

mg/kg	Črna na Koroškem			
	PR45 D01		PR46 W31	
	Cd	Pb	Cd	Pb
Tla	2,20	280	2,20	283
Korenine	0,57	16,1	1,74	45,7
Stebila	1,06	1,13	2,86	1,55
Semena	0,07	0,29	0,12	0,53
Pogača I	0,17	1,87	0,19	2,05
Pogača II	0,18	1,76	0,26	2,97
Olje I	0,01	0,4	<0,01	0,5
Olje II	<0,01	0,3	<0,01	0,2

ZAKLJUČKI

- Hibrida PR45 D01 in PR46 W31 oljne ogrščice akumulirata težke kovine v korenine, stebila in semena.
- Večja kot je vsebnost kovin v tleh, večji je privzem kovin v korenine, stebila in semena.
- Največji privzem težkih kovin je v koreninah, razen pri Mo.
- Semena, ki smo jih hladno stiskali so rasla na srednje onesnaženih tleh (Črna na Koroškem). Pogača, dobljena pri stiskanju, je glede na Slovensko zakonodajo (Ur. L. RS št. 101/2006) primerna v proizvodih za prehrano živali.
- Večje kot so vsebnosti Pb in Cd v tleh, večje so vsebnosti Pb in Cd v rastlinskih delih (korenine, stebila in semena) in posledično tudi v pogači in v olju hladno iztisnjenih semen.

- Glede na slovensko zakonodajo (Ur. L. RS 69/03) dobljena olja hibridov PR45 D01 in PR46 W31 po I. in II. hladnem stiskanju semen prekoračujejo vsebnosti Pb v olju, kot živilu in bi ga bilo potrebno očistiti.
- Primerna metoda za pridobivanje olja iz semen je prav tako ekstrakcija. Zato se naše raziskave nadaljujejo, v katerih bomo seme, ki je raslo na srednje onesnaženih tleh (Črna na Koroškem), ekstrahirali s CO₂ in kjer bomo prav tako merili distribucijo kovin v olju in ostanku.
- Z uporabo enega od ukrepov remediacije, pozelenitvijo, ne samo, da je ekonomsko najbolj donosna sanacija ampak bi tudi polepšala izgled krajine in izboljšala kvaliteto življenja ljudi, ki so izpostavljeni kontaminiranim področjem. Na ta način bi lahko na onesnaženih tleh ponovno vzpostavili pogoje za gojenje kmetijskih rastlin za prehrano živali.
- Oljna ogrščica kot energetska rastlina je potencialna kandidatka za remediacijo onesnaženih tal s težkimi kovinami prav tako pa jo je možno snovno in energetsko izrabiti.
- Glede na EU in ameriške standarde za biodizel, ki ne določajo mejnih vrednosti za težke kovine, je olje iz oljne ogrščice, ki je rastla v Črni na Koroškem, primerno za pridobivanje biodizla.
- Remediacija onesnaženih področij mora biti tako interes lokalnih skupnosti kakor tudi nacionalni in evropski interes.



Slika 2: Snovna in energijska izraba oljne ogrščice (*Brassica napus* L. var. *napus*) (prirejeno in dopolnjeno po Godeša T., 2010).

VIRI

- Grispen, V.M.J., Nelissen, H.J.M., and Verkleij, J.A.C. (2006) 'Phytoextraction with *Brassica napus* L: A tool for sustainable management of heavy metal contaminated soils', *Environmental Pollution*, Vol. 144, No. 1, pp. 77-83.
- Kos B., Grčman H. in Leštan, D. (2003) 'Phytoextraction of lead, zinc and cadmium from soil by selected plants', *Plant soil environment*, Vol. 49, No. 12, pp. 548-553.
- Marchiol, L., Assolari, S. and Zerbi, G. (2004) 'Phytoextraction of heavy metals by canola (*Brassica napus*) and radish (*Raphanus sativus*) grown on multicontaminated soil', *Environmental pollution*, Vol. 132, No. 1, pp. 21-37.
- Žibret G. in Šajn R. (2010) 'Kemijska sestava urbanih sedimentov (prahov) na območju Celja in primerjava z ostalimi slovenskimi mesti'. V: Ribarič Lasnik C., Lakota M. (ur.), *Onesnaženost okolja in naravni viri, kot omejitveni dejavnik razvoja v Sloveniji – modelni pristop za degradirana območja*. Zbornik v obdelavi.