

Tatjana D.Šošćarić

Uklanjanje teških metala iz vodenih rastvora biosorbentom na bazi koštice kajsije kao otpadne biomase

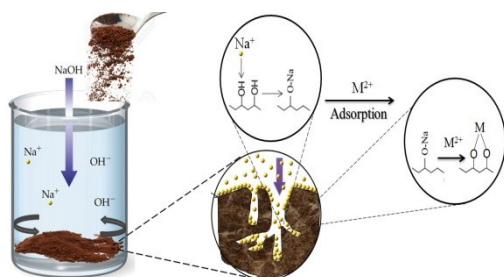
Rezime

U okviru ove doktorske disertacije ispitana je mogućnost upotrebe biosorbenta na bazi endokarpa koštica kajsije *Prunus armeniaca* L. u svrhu uklanjanja Cu(II), Zn(II) i Pb(II)



jona iz vodenih rastvora. Koštice kajsija (KK) su poreklom iz fabrike za preradu sokova „Vino Źupa” iz Aleksandrovca, gde su klasifikovane kao otpadni materijal iz procesa prerade voća. U cilju dobijanja biosorbenta sa što boljim sorpcionim karakteristikama KK je tretiran

rastvorom NaOH. Serijom eksperimenata odabrani su optimalni parametri modifikacije (početna koncentracija NaOH 1 mol/L; odnos čvrsto/tečno 1:20; vreme kontakta 180 minuta)



i dobijen je modifikovani materijal KKM. Izvršena je karakterizacija i upoređivanje KK i KKM. Rezultati hemijskih analiza su potvrdili da je posledica baznog tretmana razlaganje hemiceluloze (19,23 i 3,52% kod KK i KKM,

respektivno), što su i FT-IR spektri potvrdili (pik na 1730 cm^{-1} , koji ukazuje na -C=O vezu koja potiče od estarske grupe u hemicelulozi, se kod KKM gubi). Takođe, bazni tretman je doveo do uklanjanja masti i voskova sa površine biomaterijala, što je potvrđeno hemijskom analizom i FT-IR i SEM analizama. Posledica baznog tretmana je i povećanje tačke nultog naelektrisanja i promena odnosa količine kiselih i baznih grupa na površini KKM. Kod KK sadržaj ukupnih kiselih grupa je veći u odnosu na KKM (1,619 mmol/g i 0,317 mmol/g, respektivno), dok je kod KKM obrnuto: sadržaj ukupnih baznih grupa je veći nego kod KK (0,309 mmol/g i 0,037 mmol/g, respektivno). Rezultati živine porozimetrije su potvrdili da je nakon baznog tretmana kod KKM došlo do povećanja zapremine pora (sa 218 na 270

mm³/g), povećanja prosečnog prečnika pora (sa 393 na 468 nm) i poroznosti (sa 25 na 30 %). KKM je ispitan kao biosorbent za uklanjanje Cu(II), Zn(II) i Pb(II) jona iz vodenih rastvora. Ispitani su osnovni parametri koji utiču na proces biosorpcije (pH, kontaktno vreme, koncentracija biosorbenta, granulacija). Utvrđeni su optimalni parametri: pH=5,0; vreme kontakta 120 minuta, odnos čvrsto/tečne faze 0,1g/50mL, granulacija <0,8mm. Tokom sorpcije jona metala od strane KKM, utvrđeno je otpuštanje izmenjivih katjona alkalnih i zemno alkalnih metala, a rezultati su pokazali da je kapacitet katjonske izmene kod KKM (29,51 meq/100g) skoro 5 puta veći nego kod KK (6,72 meq/100g). Vezivanje jona ispitivanih metala na KKM je kompleksno, tako da se pri nižim polaznim koncentracijama odvija jonska izmena sa jonima natrijuma, dok na višim polaznim koncentracijama ovo nije jedini mehanizam. Rezultati su pokazali da je sorpcioni kapacite viši kod KKM u odnosu na KK i da se eksperimentalno dobijeni rezultati kod KKM poklapaju sa Freundlich-ovim modelom izoterma za sve tri vrste ispitivanih jona metala. Eksperimentalno dobijeni kinetički podaci odgovaraju modelu pseudo-drugog reda. Uticaj temperature je mali ali dovoljan da sa porastom raste sorpcioni kapacitet za sve ispitivane metale. Sa ciljem da se utvrdi efikasnost biosorbenta KKM u složenim sistemima nalik realnim efluentima, ispitan je međusobni uticaj jona metala na efikasnost biosorpcije u binarnim i ternarnim sistemima. Kao posledica kompeticije za dostupna aktivna mesta na površini KKM među jonima postoji antagonizam. Supresija sorpcije drugim jonima metala najmanje je izražena kod olova a najviše kod cinka, tako da adsorpcija jona na KKM opada u sledećem nizu: Pb(II) > Cu(II) > Zn(II). Radi praktične primene biomasa KKM je imobilisana u Na alginatu. Kao vezivno sredstvo za dobijanje kompaktnih granula pogodnih za realni sistem pridodat je bentonit i dobijene granule su ispitane u šaržnom i realnom sistemu. Predloženi model konvertovanja i modifikacije koštice kajsije, kao otpada iz prehrambene industrije, u biosorbente odabranih teških metala iz vodenih sistema, ujedno doprinosi zaštiti životne sredine kroz održivo upravljanje i zbrinjavanje otpada poreklom iz prehrambenog sektora.

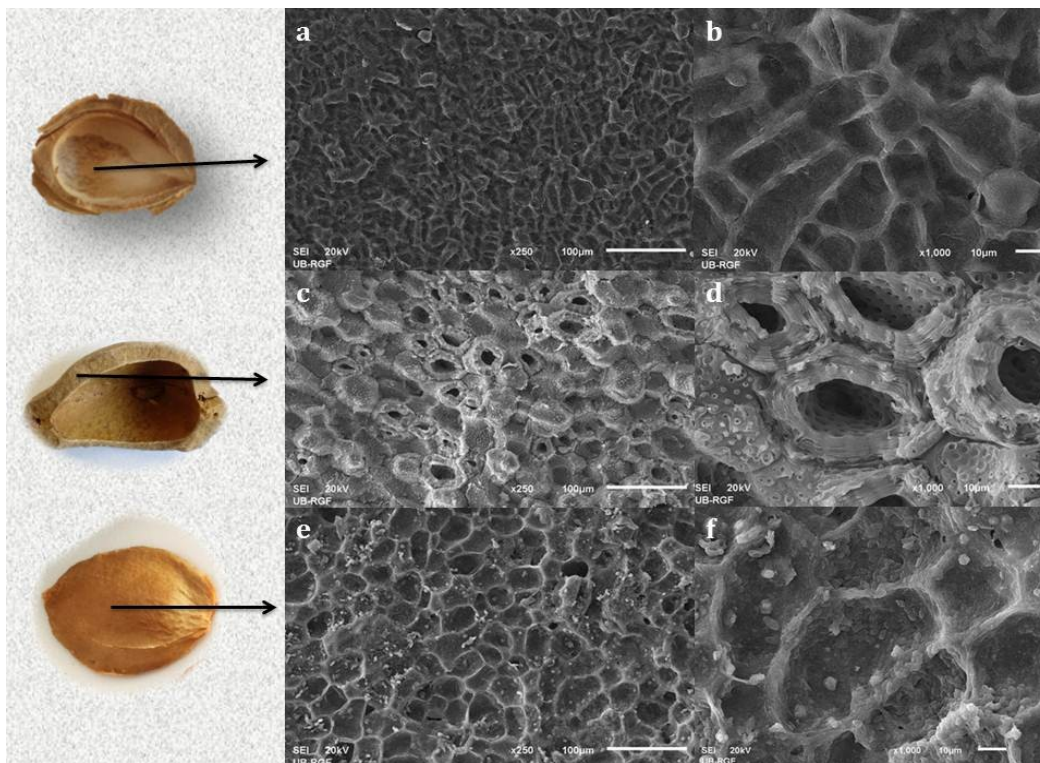
Link: <http://nardus.mpn.gov.rs/handle/123456789/7519>

Ključne reči: otpadna biomasa, *Prunus armeniaca* L., lignocelulozni materijali, biosorpcija, teški metali

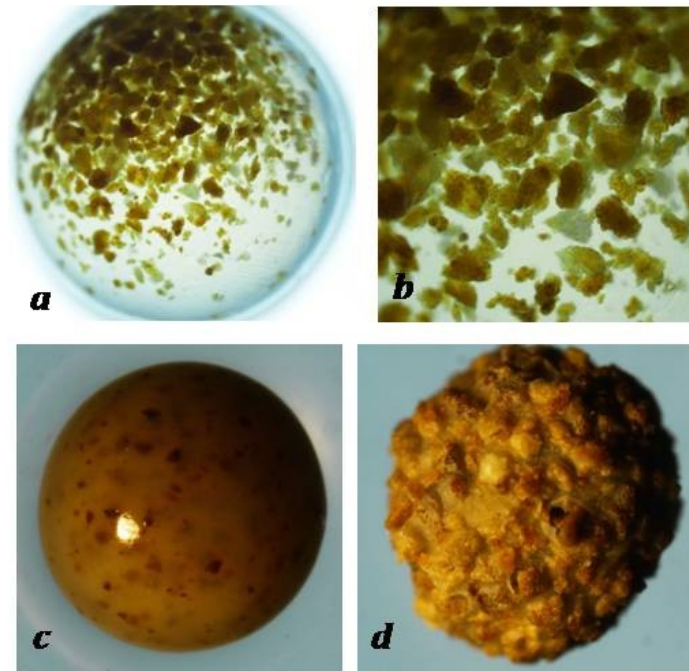
Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Biotehnologija

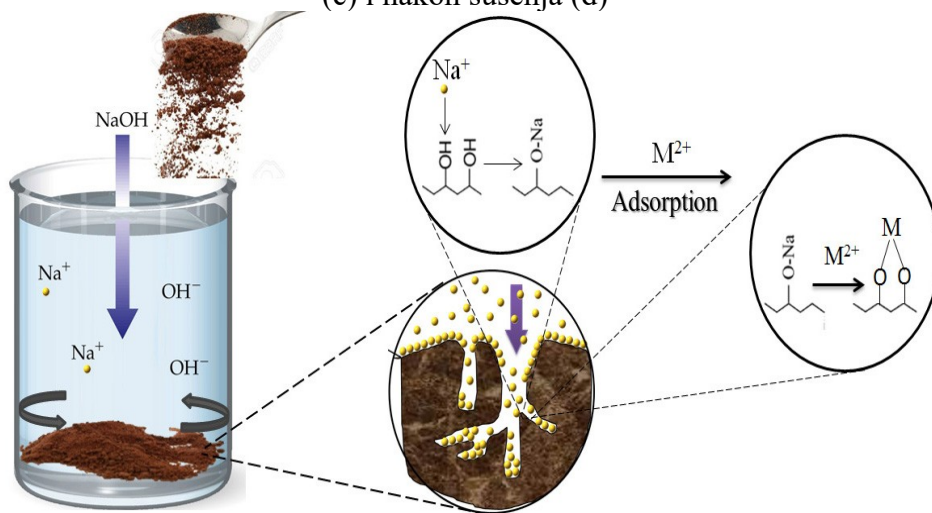
UDK: 628.4.042+634.21]:628.35(043.3)



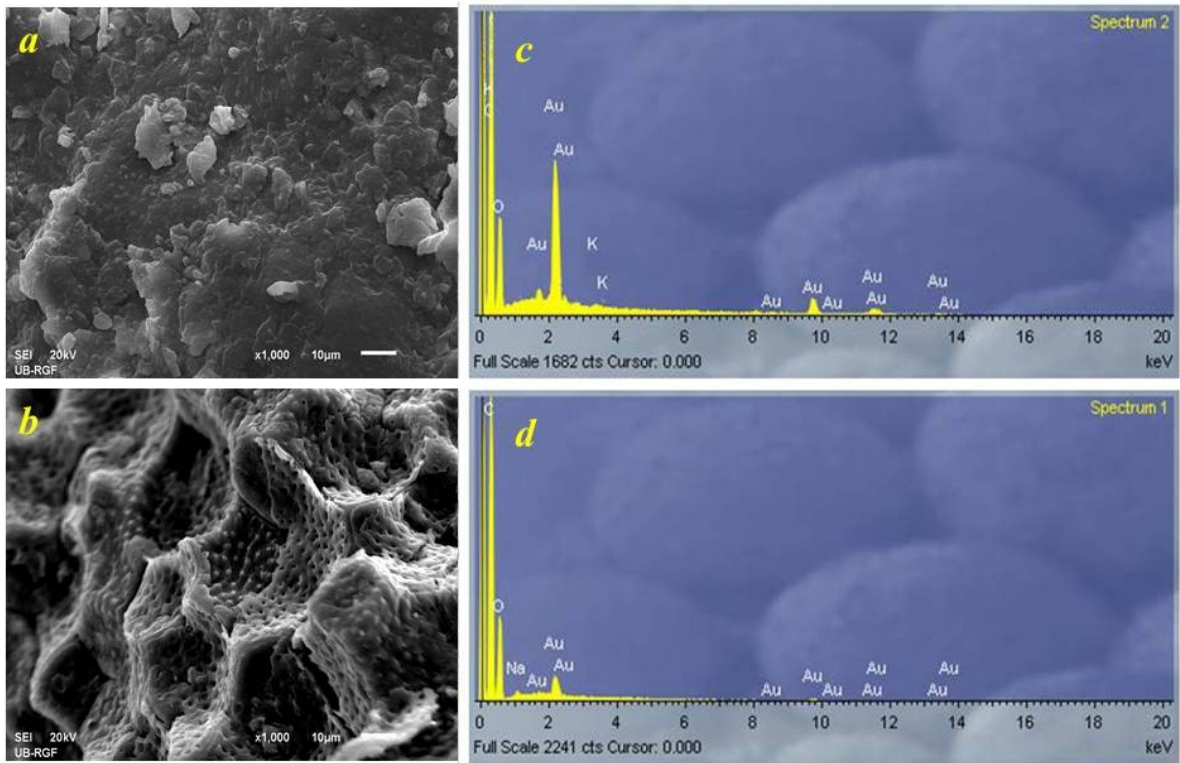
SEM mikrografije endokarpa kajsije: unutrašnji sloj uvećan a) 250x i b) 1000x; poprečni presek uvećan c) 250x i d) 1000x; spoljašnji sloj uvećan e) 250x i f) 1000x;



Imobilisana biomasa u alginatu (a i b); Granule imobilisane biomase i bentonita pre sušenja (c) i nakon sušenja (d)



Modifikacija biomase (endokarp kajsija) alkalnim tretmanom



SEM mikrografije endokarpa kajsije (a) i modifikovanog endokarpa kajsije (b); EDX spektri endokarpa kajsije (c) i modifikovanog endokarpa kajsije (d)