

Zorica R. Lopičić

Proučavanje sorpcionog i energetskog potencijala otpadne biomase *Prunus persica L.*

Rezime

Rastuća industrijalizacija i smanjivanje energetske rezervi uslovalo je istraživanja u pravcu razvoja novih tehnologija koje bi primenile obnovljive, lako dostupne i ekonomski isplative otpadne materijale. Poslednjih nekoliko decenija otpadna agroindustrijska lignocelulozna (LC) biomasa predstavlja predmet brojnih istraživanja širom sveta usled velike rasprostranjenosti, niske cene, obnovljivosti i strukturnih karakteristika.

Ova teza sumira istraživanja vezana za osobine otpadne LC biomase koje se reflektuju na njene sorpcione i energetske karakteristike. U ovu svrhu korišćena je otpadna LC biomasa koštice breskve (KB), poreklom iz lokalne fabrike za preradu voća. U cilju poboljšanja sorpcionih i energetskih karakteristika KB, nativni uzorak je modifikovan, najpre mehaničkim, a potom i hemijskim putem. Naročita pažnja usmerena je na strukturne promene uslovljene



mehaničkim tretmanom KB. U tu svrhu je korišćen vibratorni mlin sa diskom (KB-V) i ultracentrifugalni mlin (KB-C). Nakon prosejavanja, dobijeni uzorci karakterisani su hemijskim analizama kao i XRD, BET, SEM i FTIR tehnikom. Pokazano je da vibratorni mlin produkuje sitnije i reaktivnije čestice, sa manjim indeksom kristaliničnosti (Crl) i intenzitetom vodoničnih veza (HBI). Suprotno, specifična površina KB-C je veća od KB-V, dok je ukupna

zapremina pora bila trostruko veća, a zapremina mikropora 9,29 puta veća u korist KB-C. Eksperimenti ispitivanja sorpcije bakra, Cu(II), rađeni su u šaržnom sistemu sa mešanjem, pri čemu je naročit akcenat stavljen na optimizaciju operativnih parametara: veličina čestica, pH, vreme, inicijalna koncentracija sorbata, odnos čvrste i tečne faze i temperatura. Kinetika sorpcije bakra modelovana je kinetičkim modelima: pseudo-prvog, pseudo-drugog reda, Elovich-evim, Boyd-ovim, Weber-Morris-ovim i modelom Urano-Tachikawa. Pokazano je da se sorpcija Cu(II) odvija kroz kombinaciju unutarčestične i difuzije kroz film. Ekperimentalni ravnotežni podaci modelovani su izotermama tipa: Langmuir, Freundlich, Sips, Toth i Dubinin-Radushkevich. Aktivacioni parametri izračunati su korišćenjem Arrhenius-ove i Eyring-ove jednačine. Korišćenjem ravnotežnih podataka na različitim temperaturama, izračunati su termodinamički parametri: ΔG^0 , ΔH^0 i ΔS^0 . Oni su pokazali da je sorpcija Cu(II) mehanički tretiranim KB spontan i endoteran process koji se odvija uz povećanje neuređenosti sistema tokom sorpcije. Izosterična toplota sorpcije, $\Delta_{iso}H$, ukazala je na neuniformnost površine KB i moguće bočne interakcije među sorbovanim vrstama. Desorpcioni eksperimenti potvrdili su mogućnost primene KB u više uzastopnih sorpciono-desorpcionih ciklusa, uz istovremeno povećanje stepena uklanjanja nakon desorpcione faze. Termalna degradacija KB urađena je u oksidativnoj atmosferi, korišćenjem TG analiza. Određivanje energije aktivacije termalne degradacije urađeno je korišćenjem *model free* metoda: Kissinger, KAS i FWO. Vrednosti energije aktivacije dobijene izokonzervacionim

metodama nisu bile konstantne sa promenom stepena konverzije, ukazujući da je termalna dekompozicija KB složen proces koji ne može biti opisan jednostepenom reakcijom u širem opsegu konverzija. Prikazani rezultati u ovoj tezi mogu poslužiti kao osnov praktične primene ovog tipa lignocelulozne biomase, kako u sorpciji polutata tako i u iskorišćenju njenog energetskog potencijala.

Ključne reči: lignocelulozna biomasa, valorizacija otpada, *Prunus persica* L., sorpcija, bakar, kinetika sorpcije, izoterme, termodinamika sorpcije, termalna degradacija