



Ispitivanje biodegradacije lignina upotrebom sveobuhvatne dvodimenzionalne hromatografije sa masenim spektrometrom



M. Lješević^{1a}, Đ. Petrić¹, J. Filipović¹, V. Beškoski¹, G. Gojgić-Cvijović², M.M. Vrvčić¹

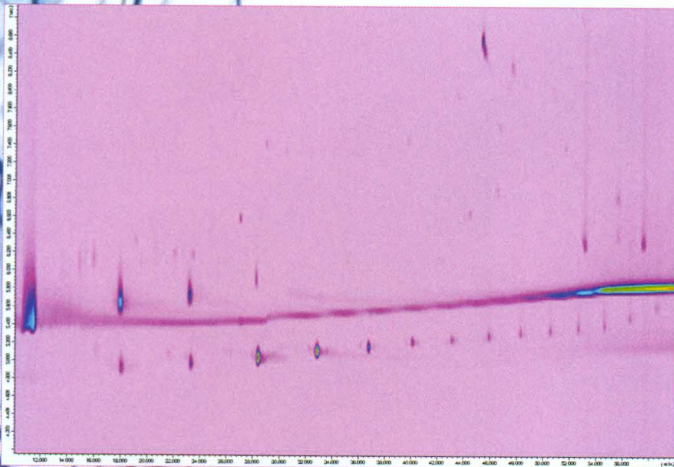
¹Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Srbija, ²Centar za hemiju, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu
^amljesevic@chem.bg.ac.rs

Uvod

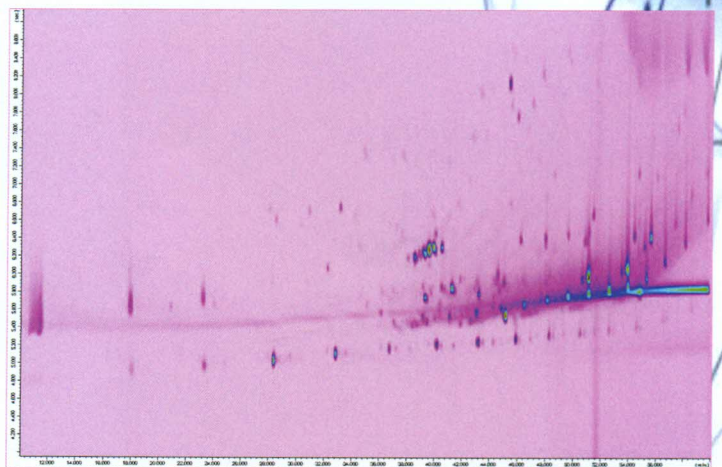
Lignocelulozna biomasa je jedan od najvažnijih i najekonomičnijih izvora vrednih supstanci i biogoriva. Ona se sastoji od polisaharida (hemiceluloza i celuloza) i aromatičnog polimera (lignin). Polisaharidne komponente mogu da se koriste u proizvodnji biogoriva, kao i u industriji papira i tekstila. Zbog velike otpornosti na degradaciju, lignin se uglavnom tretira kao otpadni materijal. Uprkos toj otpornosti, različiti mikroorganizmi, kao što su gljive bele truleži, mogu da degradiraju lignin (1,2). Depolimerizacija lignina može da bude važan metod za dobijanje industrijski vrednih aromatičnih jedinjenja (3). Kraft lignin nastaje kao nusproizvod alkalnog sulfidnog tretmana lignoceluloze u papirnoj industriji. U ovom radu ispitivana je degradacija kraft lignina pomoću mešane kulture gljiva. Cilj je bio identifikacija proizvoda degradacije pomoću sveobuhvatne dvodimenzionalne gasne hromatografije sa masenim spektrometrom (GCxGC-MS).

Materijal i metode

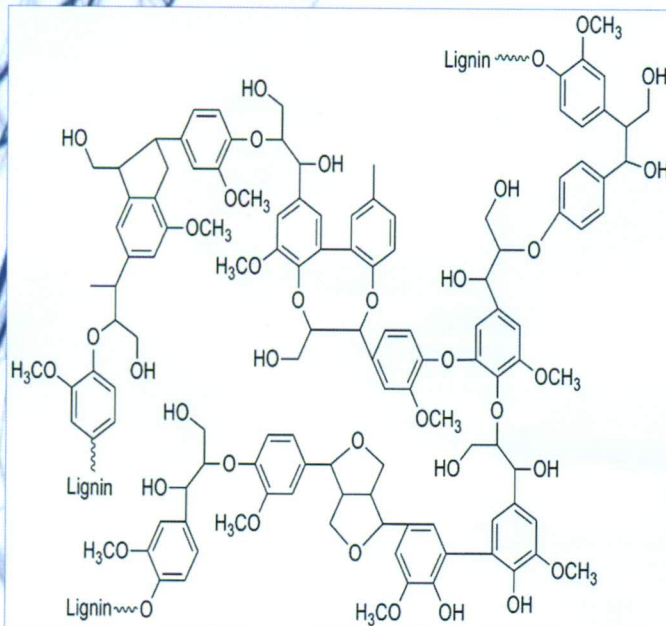
Proces biodegradacije lignina praćen je tokom trideset dana. U tečnu mineralnu podlogu, koja sadrži lignin i glukozu kao jedine izvore ugljenika zasejano je pet sojeva gljiva izolovanih iz zemljišta. Nakon 30 dana inkubacije, uzorci su autoklavirani, posle čega su proizvodi degradacije ekstrahovani dihlormetanom. Ekstrahovani proizvodi degradacije su analizirani GCxGC-MS. Korišćen je GCMS-QP2010 Ultra (Shimadzu, Kyoto, Japan) GCxGC-MS. Dobijeni podaci su analizirani ChromSquare 2.1 softverom (Chromalont, Italy). Maseni spektri su poređeni sa NIST11 i WILEY8 bazama podataka.



Slika 1. GCxGC-MS hromatogram kraft lignina



Slika 2. GCxGC-MS hromatogram kraft lignina nakon degradacije mešanom kulturom gljiva



Slika 3. Struktura lignina

Rezultati

Hromatografski rezultati su pokazali da uzorak kraft lignina, koji je inkubiran sa mešanom kulturom gljiva, sadrži brojna aromatična jedinjenja koja nisu prisutna u kontrolnom uzorku, a za koje na osnovu strukture možemo pretpostaviti da su nastala degradacijom kraft lignina. Na slikama 1 i 2 prikazani su hromatogrami kraft lignina pre i posle degradacije., a na slici 3 prikazana je struktura lignina. Jedinjenja koja su identifikovana u uzorku sa gljivama su uglavnom derivati ftalata, p-kumarinske i benzojeve kiseline. Ova jedinjenja mogu da budu ekonomski značajna, ali je prvo potrebno ispitati mogućnost njihovog izolovanja i prečišćavanja iz smeše.

Zaključak

U ovom radu pokazano je da gljive u značajnoj meri mogu da degradiraju kraft lignin. Zbog svoje osetljivosti i rezolucije, GCxGC-MS se pokazala kao koristan metod za analizu degradacionih proizvoda lignina.

Literatura:

1. Brzonova et al. *Bioresour. Technol.* 173 (2014) 352-360.
2. Rahimi et al. *Nature* 515 (2014) 249-252.
3. Salvachua et al. *Green Chem.* 18 (2016) 6046-6062.

Ovaj rad finansira Ministarstvo za prosvetu, nauku i tehnološki razvoj u okviru stipendija za studente doktorskih studija i projekta III 43004.