



# MIKROBNI POLISAHARID LEVAN U REAKCIJI KALEMLJENJA STIRENA UZ AMINOAKTIVACIJU



Kekez Branka<sup>1a</sup>, Nikolić Vladimir<sup>2</sup>, Gojgić-Cvijović Gordana<sup>3</sup>, Jakovljević Dragica<sup>3</sup>, Beškoski Vladimir P.<sup>1</sup>, Vrvčić Miroslav M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, <sup>2</sup>Inovacioni centar, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, <sup>3</sup>Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu

<sup>1a</sup>brankakekez@chem.bg.ac.rs

## Uvod

Levan je polisaharid izgrađen od β-D-fruktofuranoznih jedinica povezanih β-(2→6) glikozidnom vezom u glavnom lancu sa povremenim grananjima kroz β-(2→1) vezu, koga proizvode različiti mikroorganizmi i pojedine biljne vrste. Mikrobnii levan može da se prodađe na različitim staništima, najčešće kao zaštitna komponenta biofilmova [1].

Polistiren je jedan od najčešće korišćenih materijala u proizvodnji plastike i radi poboljšanja njegove biodegradabilnosti, rađa se istraživanj u kojima se on modifikuje sa različitim polisaharidima, kao što su hitozan, celuloza i skrob [2].

Cilj ovog rada je bio izolovati i upotrebiti mikrobnii levan za sintezu novog tipa kalemljenog kopolimera sa polistirenom i ispitati uticaj aminoaktivatora na reakciju kalemljenja.

## Materijal i metode

Levan je dobijen nakon kultivacije *Bacillus licheniformis* NS032. U svim sintezama kopolimera korišćeni su: levan-stiren (1:1, w/w), inicijator K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> (1,5x10<sup>-4</sup> mol) i amini (0,02 mol). Reakcije su izvođene u atmosferi azota, na temperaturi od 70 °C i trajale su 45 min [3]. Termalne osobine uzoraka su analizirane na SDT Q600 (TA Instruments) za simultanu termogravimetrijsku/diferencijalnu termalnu analizu (TG/DTA).

## Rezultati

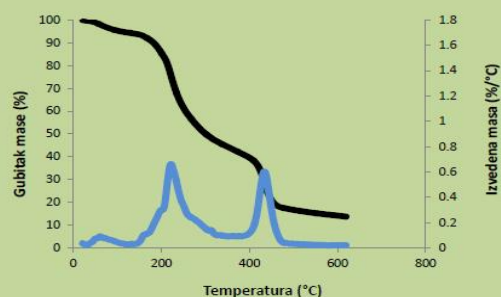
Poredeći tercijalne amine, najviši procenat kalemljenja (G %) između levana i polistirena (G=58,1%) dobijen je upotrebom dimetiletanolamina (DMEA). Najviši G % postignut upotrebom primarnih amina (37,6 %) bio je sa propilaminom, međutim to je bilo niže u poređenju sa reakcijom bez amina (G=53,7 %).

Tabela 1. Uticaj različitih aminoaktivatora na stepen kalemljenja kopolimera

Aminoaktivator	G (%)
/	53,7
propilamin	37,6
izobutilamin	12,0
heksilamin	14,1
pentilamin	15,5
morfolin	0
dibutilamin	8,1
dietanolamin	15,5
dietiletanolamin	0
dimetiletanolamin	58,1

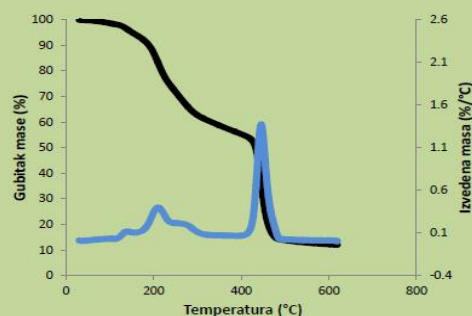
TG/DTA termogrami kalemljenog kopolimera levana i polistirena (sa različitim G %) bili su slični: nakon gubitka vode, dekompozicija se javlja u dve odvojene zone gubitka mase. Prva zona je nastala dekompozicijom levana, a druga polistirena i dobijeni gubici masa su u korelaciji sa G %.

Na slici 1. prikazan je TG/DTA termogram kalemljenog kopolimera levana i levana uz upotrebu pentilamina kao aminoaktivatora. Stepenn kalemljenja bio je 15,5 %. Gubitak mase od 6,5 % koji se odvijao do temperature od 124°C pripisuje se gubitku vode. Zagrevanje do 350 °C dovelo je do 50 % gubitka mase, a nakon daljeg zagrevanja do 549 °C, gubitak mase bio je 29 %.



Slika 1. TG/DTA termogram kalemljenog kopolimera (G=15,5%)

TG/DTA termogram kopolimera levana i polistirena (G=37,6 %) prikazan je na slici 2, a dobijen je sintezom sa propilaminom. Nakon gubitka vode do 121 °C, povećanje temperature do 349 °C dovelo je do 63 % gubitka mase. Treća zona gubitka mase (oko 45 %) javlja se između 349 °C i 526 °C.



Slika 2. TG/DTA termogram kalemljenog kopolimera (G=37,6%)

## Zaključak

Reakcija kalemljenja između levana i polistirena uspešno je ostvarena, što je potvrđeno pomoću TG/DTA. Svi amini, osim DMEA, deluju kao inhibitori reakcije kalemljenja.

## Literatura:

- Öner et al., *Biotechnol. Adv.* 34 (2016) 827-844.
- Nikolic et al. *J. Polym. Res.* 21 (363) (2014) 1-10.
- Kekez et al. *Carbohydr. Polym.* 154(2016) 20-29.