



XI KONGRES MIKROBIOLOGA SRBIJE

MIKROMED 2017

sa međunarodnim učešćem

11-13. maj 2017.



PLATINASTI SPONZOR

ProMedia
Specialists In Laboratory Supplying

ZLATNI SPONZORI



SREBRNI SPONZOR



SPONZORI



SPONZOR SIMPOZIJUMA

vivogen®

IZLAGAČI



PARTNERI



N R K
INŽENJERING
Beograd





Since 1990

ORGANIZATOR

UDRUŽENJE MIKROBIOLOGA SRBIJE, Beograd

UDRUŽENJE MEDICINSKIH MIKROBIOLGA SRBIJE, Beograd

Izdavač: UDRUŽENJE MIKROBIOLOGA SRBIJE, Nemanjina 6, Beograd

Za izdavača: Dragojlo Obradović, predsednik Udruženja

Urednici:

Dragojlo Obradović

Lazar Ranin

Štampa:

Megafon doo

Tiraž:

400 primeraka

ISBN 978-86-914897-4-8

CIP - Katalogizacija u publikaciji -
Narodna biblioteka Srbije, Beograd



MIKROBNI POLISAHARID LEVAN U REAKCIJI KALEMLJENJA STIRENA UZ AMINOAKTIVACIJU

Branka Kekez¹,

Nikolić Vladimir², Gojgić-Cvijović Gordana³, Jakovljević Dragica³, Beškoski Vladimir P.¹, Vrvic Miroslav M.¹

¹Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu,

²Inovacioni centar, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu,

³Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu

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. Mikrobnog levan se pronalazi na različitim staništima, najčešće kao zaštitna komponenta biofilmova. Polistiren je jedan od najdominantnijih materijala u proizvodnji plastike i radi poboljšanja njegove biodegradabilnosti, objavljuju se studije u kojima se on modifikuje sa različitim polisaharidima, kao što su hitozan, celuloza i škrob.

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

METOD: Levan je dobijen nakon kultivacije *Bacillus licheniformis* NS032. U svim sintezama kopolimera korišćeni su: levan-stiren (1:1, w/w), inicijator $K_2S_2O_8$ (1.5×10^{-4} mol) i amini (0.02 mol). Reakcije su izvođene u atmosferi azota, na temperaturi od 70 °C i trajale su 45 min. Termalne osobine uzoraka su analizirane na SDT Q600 (TA Instruments) za simultanu termogravimetrijsku/diferencijalnu termalnu analizu (TG/DTA).

REZULTAT: 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 %). 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 %.

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.

KLJUČNE REČI: mikrobnog levan, stiren, kalemljeni kopolimer

**MICROBIAL POLYSACCHARYDE LEVAN AND POLYSTYREN IN GRAFTING REACTION
INCLUDING AMINE ACTIVATORS**

Branka Kekez¹,

Nikolić Vladimir², Gojgić-Cvijović Gordana³, Jakovljević Dragica³, Beškoski Vladimir P.¹, Vrvic
Miroslav M.¹

¹Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu,

²Inovacioni centar, Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu,

³Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu

INTRODUCTION: Levan is a fructose based polysaccharide which can be produced by several microorganisms and some plant species. It comprises β -(2 \rightarrow 6) linked β -D-fructofuranose units with occasional β -(2 \rightarrow 1) branching. Microbial levan mostly can be found as protective component of biofilms in different habitats. Polystyrene is one of most dominant materials for plastic production and its modifications with different polysaccharides such as chitosan, cellulose and starch for improving its biodegradability have been reported.

OBJECTIVES: Aim of this work was to isolate and use microbial levan for synthesis a new type of grafted copolymer with polystyrene and to investigate influence of amine activators on grafting reaction.

METHODS: Levan was obtained after cultivation of *Bacillus licheniformis* NS032. In all copolymer syntheses levan-styrene (1:1, w/w), initiator K₂S₂O₈ (1.5x10⁻⁴ mol) and amines (0.02 mol) were used. The reactions were performed in nitrogen atmosphere, at temperature of 70 °C and lasted 45 min. Thermal properties of samples were analyzed SDT Q600 (TA Instruments) for simultaneous thermogravimetry/differential thermal analysis (TG/DTA).

RESULTS: Comparing tertiary amines, the highest percent of grafting (G %) between levan and polystyrene (G=58.1%) was obtained using dimethylethanolamine (DMEA). The highest G % achieved by the primary amines (37.6 %) was with propylamine, however it was lower compared to reaction without amines (G=53.7 %). TG/DTA thermograms of levan-polystyrene grafted copolymers (with different G %) were similar: after water loss, decomposition occurred in two distinctive zones of weight loss. The first zone was caused by levan and the second by polystyrene decomposition and obtained weight losses were in correlation with G %.

CONCLUSION: Grafting reaction between levan and polystyrene have occurred which was confirmed by TG/DTA. All amines except DMEA, acted as inhibitors of the grafting reactions.

KEY WORDS: microbial levan, styrene, graft copolymer



MIKROBNI POLISAHARID LEVAN U REAKCIJI KALEMLJENJA STIRENA UZ AMINOAKTIVACIJU



Kekez Branka^{1a}, Nikolić Vladimir², Gojgić-Cvijović Gordana³, Jakovljević Dragica³, Beškoski Vladimir P.¹, Vrvčić Miroslav M.¹

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

^{1a}brankakekez@chem.bg.ac.rs

Uvod

Levan je polisaharid izgrađen od β -D-fruktofuranoznih jedinica povezanih β -(2 \rightarrow 6) glikozidnom vezom u glavnom lancu sa povremenim grananjima kroz β -(2 \rightarrow 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 $K_2S_2O_8$ ($1,5 \times 10^{-4}$ 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

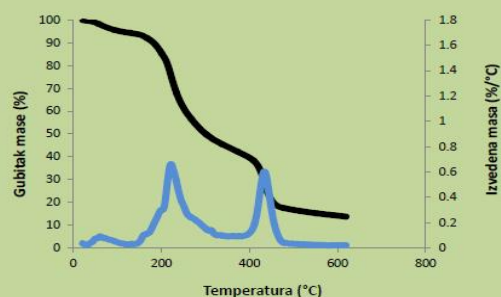
Poredeći tercijalne amine, najviši procenat kalemljenja (G %) između levana i polistirena (G=58,1%) dobijen je upotrebom dimetiletanolamina (DMEA). Najviši G % postignut upotrebom primarnih amina (37,6 %) bio je sa propilaminom, međutim to je bilo niže u poređenju sa reakcijom bez amina (G=53,7 %).

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

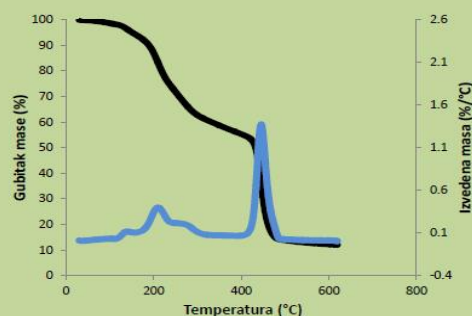
TG/DTA termogrami kalemljenog kopolimera levana i polistirena (sa različitim G %) bili su slični: nakon gubitka vode, dekompozicija se javlja u dve odvojene zone gubitka mase. Prva zona je nastala dekompozicijom levana, a druga polistirena i dobijeni gubici masa su u korelaciji sa G %.

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.