

## Razvoj integriranog bioprocenog sustava za proizvodnju bioetanolu i arabitola iz reznaca šećerne repe

### SAŽETAK

*Pozadina istraživanja.* U radu je ispitan inovativni integrirani bioproceni sustav za proizvodnju bioetanolu iz reznaca šećerne repe i arabitola iz iscrpljenih reznaca šećerne repe preostalih nakon procesa proizvodnje bioetanolu. Ovaj integrirani trostupanjski sustav primjer je koncepta biorafinerije za maksimalno iskorištavanje sirovih reznaca šećerne repe za proizvodnju biokemikalija dodane vrijednosti, kao što su šećerni alkoholi i bioetanol.

*Eksperimentalni pristup.* Prva faza integriranog bioprocenog sustava bila je ekstrakcija šećera iz sirovih reznaca šećerne repe i simultana proizvodnja bioetanolu u integriranom biorektorskom sustavu (bioreaktor s vertikalnim stupcem i bioreaktor s miješalom) s pomoću guste suspenzije kvasca *Saccharomyces cerevisiae* (30 g/L). Druga faza bila je predobrada iscrpljenih reznaca šećerne repe s razrijeđenom sumpornom kiselinom radi oslobađanja fermentabilnih šećera. Dobiveni tekući hidrolizat iscrpljenih reznaca šećerne repe korišten je u trećoj fazi kao hranjivi medij za proizvodnju arabitola pomoću ne-*Saccharomyces* kvasaca (*Spathaspora passalidarum* CBS 10155 i *Spathaspora arborariae* CBS 11463).

*Rezultati i zaključci.* Dobiveni rezultati pokazuju da učinkovitost proizvodnje bioetanolu raste s povećanjem temperature i produljenjem vremena zadržavanja u integriranom biorektorskom sustavu. Maksimalna učinkovitost proizvodnje bioetanolu (87,22 %) određena je pri vremenu od 60 min i temperaturi od 36 °C. Daljnje produljenje vremena zadržavanja (dulje od 60 minuta) nije rezultiralo značajnim povećanjem učinkovitosti proizvodnje bioetanolu. Provedena je predobrada iscrpljenih reznaca šećerne repe razrijeđenom sumpornom kiselinom, te je najveći prinos šećera postignut pri 200 °C i vremenu zadržavanja od 1 min. Korištenjem dobivene tekuće faze hidrolizata iscrpljenih reznaca šećerne repe za proizvodnju arabitola u biorektoru s miješalom u aerobnim uvjetima utvrđeno je da je *S. passalidarum* CBS 10155 s proizvedenih 8,48 g/L arabitola ( $Y_{P/S}=0,603$  g/g i produktivnost od 0,176 g/(L·h)) bolji proizvođač arabitola od *Spathaspora arborariae* CBS 10155.

*Novina i znanstveni doprinos.* Razvijen je inovativni integrirani bioproceni sustav za proizvodnju bioetanolu i arabitola temeljen na konceptu biorafinerije. Ovaj bioproceni sustav u tri stupnja pokazuje veliki potencijal za maksimalno iskorištenje sirovih reznaca šećerne repe kao sirovine za proizvodnju bioetanolu i arabitola, te bi mogao biti primjer održive proizvodnje prema konceptu nultog otpada.

**Ključne riječi:** rezanci šećerne repe; kiselinska predobrada; bioetanol; arabitol; integrirani bioproceni sustav; koncept biorafinerije