

Pregledni prikaz proizvodnje druge generacije bioetanola iz otpadne biomase

SAŽETAK

Zbog klimatskih promjena i iscrpljivanja zaliha fosilnih goriva postoji velika potreba za pronalaskom alternative nafti kao pogonskom gorivu. U ovom je radu dan pregled proizvodnje druge generacije bioetanola, koja se od prve generacije te narednih generacija razlikuje u iskorištavanju lignoceluloze kao sirovine. Opisani su sastojci lignocelulozne biomase, kao što su celuloza, hemiceluloza i lignin, te koraci u tehnološkom postupku, uključujući prethodnu obradu, enzimsku hidrolizu, fermentaciju, destilaciju i dehidraciju. Prethodnom obradom povećala se površina ugljikohidrata potrebna za enzimsku saharifikaciju, te se smanjilo nastajanje inhibitora. Enzimskom se hidrolizom oslobađaju fermentabilni šećeri, koji se djelovanjem mikroorganizama prevode u etanol. Hidrolizati dobiveni prethodnom obradom i enzimskom hidrolizom sadržavaju različite šećere, a najviše glukoze i ksiloze. Za fermentaciju oba šećera neophodni su genetički modificirani mikroorganizmi. Suvišak štetnih inhibitora poput slabih organskih kiselina, derivata furana i fenolnih spojeva može se ukloniti iz hidrolizata detoksikacijom prije fermentacije. Za učinkovitu provedbu saharifikacije potrebno je omogućiti istodobnu aktivnost egzogenih hemicelulaza i enzima što razgrađuju celulozu. Konvencionalni sojevi destilerijskog kvasca ne mogu fermentirati pentozu u etanol, a samo nekoliko prirodnih mikroorganizama, uključujući sojeve kvasaca *Candida shehatae*, *Pichia (Scheffersomyces) stipites* i *Pachysolen tannophilus*, imaju sposobnost razgradnje ksiloze u etanol. Enzimska hidroliza i fermentacija mogu se provesti na nekoliko načina, uključujući zasebnu saharifikaciju i fermentaciju, te simultanu saharifikaciju i fermentaciju. Mikroorganizmi koji fermentiraju pentozu mogu se proizvesti genetičkim inženjersvom, i to umetanjem gena za kodiranje ksiloze u metabolizam odabranog mikroorganizma radi optimiranja iskorištenja ksiloze iz hidrolizata.

Ključne riječi: druga generacija bioetanola, biogorivo, lignocelulozna biomasa, prethodna obrada, nusproizvodi, enzimska hidroliza, genetički modificirani mikroorganizmi