

IMPLEMENTAÇÃO DE PROTEÍNA COMO AGENTE BLOQUEADOR DE LIGNINA PARA OTIMIZAÇÃO DA SACARIFICAÇÃO DE CASCA DE SOJA E DE BAGAÇO DE CANA

Iasmim Aparecida Pereira Mariano, Valéria Monteze Guimarães, Rafaela Inês de Souza Ladeira Azar

Dimensões Ambientais

Pesquisa

Introdução

A busca por alternativas renováveis para produção de energia tem destacado resíduos agroindustriais, como casca de soja e bagaço de cana, devido à abundância e ao elevado teor de carboidratos. Entretanto, a lignina presente nessas biomassas atua como barreira física e adsorve enzimas de forma não produtiva, reduzindo a eficiência da sacarificação e a viabilidade econômica do etanol de segunda geração. Uma estratégia promissora para superar esse desafio é o uso de proteínas exógenas como agentes bloqueadores da lignina, que podem aumentar a disponibilidade enzimática e o rendimento da hidrólise.

Objetivos

- Avaliar proteínas como bloqueadoras de lignina em resíduos agroindustriais.
- Testar albumina sérica bovina (BSA), proteína de soja e soro de leite na sacarificação de casca de soja e bagaço de cana.
- Comparar o rendimento de açúcares liberados com e sem o uso das proteínas.

Material e Métodos

Casca de soja, moída e sem moer, e bagaço de cana moído foram preparados e caracterizados quanto à composição. As biomassas passaram por bloqueio da lignina com diferentes proteínas, BSA, proteína de soja e soro de leite e, em seguida, foram submetidas à sacarificação enzimática com o coquetel Cellic® CTec3 por 72h.

Os açúcares liberados foram quantificados por HPLC, e as atividades enzimáticas de endoglucanase, β -glicosidase, xilanase, e β -xilosidase, e proteína do sobrenadante foram avaliadas em ensaios específicos.

Apoio Financeiro



Resultados

O BSA mostrou-se eficaz no bloqueio da lignina, especialmente no bagaço de cana e na casca de soja não moída. Nessas condições, observou-se maior liberação de açúcares e aumento da eficiência da sacarificação. A presença de enzimas livres no sobrenadante indicou que o bloqueio reduziu a adsorção não produtiva. Já na casca de soja moída, as proteínas endógenas liberadas durante a moagem desempenharam naturalmente esse papel, portanto a adição de BSA ao meio não aumentou significativamente a conversão.

Condição	Concentração de açúcares liberados (g/L)	
	Glicose	Xilose
Casca de soja não moída	2.77 \pm 0.20	7.41 \pm 0.03
Casca de soja não moída + BSA	7.26 \pm 0.10	6.87 \pm 0.04
Casca de soja moída	6.97 \pm 0.22	7.11 \pm 0.20
Casca de soja moída + BSA	7.02 \pm 0.08	6.97 \pm 0.02
Bagaço de cana moído	1.48 \pm 0.11	0.49 \pm 0.06
Bagaço de cana moído + BSA	9.92 \pm 0.09	8.33 \pm 0.04

Conclusões

O BSA aumentou o bloqueio da lignina, promovendo maior disponibilidade de enzimas livres e eficiência da sacarificação no bagaço de cana e na casca de soja não moída. Na casca de soja moída, proteínas endógenas liberadas pela moagem exerceram naturalmente esse efeito. Esses resultados demonstram que o BSA cumpriu seu papel como bloqueador de lignina, e que a eficiência desse bloqueio depende das características da biomassa e do processamento aplicado.

Bibliografia

- Ázar, R. I. S. L. et al. Impact of protein blocking on enzymatic saccharification of bagasse from sugarcane clones. Biotechnology and Bioengineering. <https://doi.org/10.1002/bit.26962>
- Maitan-Alfenas, G. P.; Visser, E. M.; Guimarães, V. M. Enzymatic hydrolysis of lignocellulosic biomass: converting food waste in valuable products. Current Opinion in Food Science. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2014.10.001>.