

Avaliação da combinação de aditivos para aumentar a eficiência do processo de sacarificação enzimática da biomassa lignocelulósica

Igor Ribeiro Simões¹; Mariana Govoni Brondi²; Cristiane Sanchez Farinas³

¹Aluno de graduação em Biotecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Bolsista PIBIC/CNPq, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP; igorrs@estudante.ufscar.br

²Aluna de doutorado em Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

³Pesquisadora da Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP.

A conversão dos carboidratos complexos presentes na biomassa lignocelulósica em açúcares simples para a obtenção de biocombustíveis e bioprodutos, tais como o etanol de segunda geração (2G), via hidrólise enzimática, ainda apresenta alguns desafios tecnológicos a serem superados de modo a viabilizar economicamente o processo. Dentre esses desafios, destacam-se o baixo rendimento da etapa de sacarificação e o alto custo das enzimas celulolíticas. Uma das formas de mitigar esses fatores negativos consiste no uso de aditivos capazes de reduzir o efeito da adsorção improdutivo de celulasas na lignina, aumentando a conversão e reduzindo a perda de enzimas no processo. No entanto, de modo a viabilizar economicamente esta abordagem, o uso de aditivos de baixo custo e/ou em baixas concentrações se faz necessário. Assim, neste projeto de pesquisa foram realizados experimentos para avaliar o efeito da combinação de aditivos no aumento da eficiência da sacarificação enzimática de biomassa lignocelulósica. Para isso, as seguintes etapas foram realizadas: (1) Avaliou-se diferentes processos de extração da proteína de soja a partir do grão de soja moído (farinha crua). O derivado proteico obtido em cada processo foi utilizado como aditivo durante a hidrólise enzimática do bagaço de cana-de-açúcar hidrotérmico e os resultados obtidos foram comparados com os da proteína de soja isolada comercial. Assim, concluiu-se que a fração de proteína extraída com NaOH (3,5% m/v) apresentou o melhor efeito no aumento da liberação de glicose, com ganhos próximos a 60%; (2) Verificou-se o efeito dos surfactantes Tween 80, Tween 20 e Triton X-100 na hidrólise do bagaço de cana. Os três aditivos apresentaram resultados muito similares, optando-se então pelo Tween 80 para as etapas subsequentes do estudo; (3) Associou-se os aditivos Tween 80 e a proteína de soja extraída com NaOH (3,5%) para a realização de um planejamento experimental estatístico de modo a avaliar as concentrações de aditivos que proporcionam o melhor efeito durante a hidrólise (maior aumento na liberação de glicose em relação ao controle sem aditivo). Embora quando avaliados individualmente os aditivos aumentaram a eficiência do processo, nos experimentos combinados o surfactante se mostrou estatisticamente muito mais significativo em comparação com a proteína de soja, mascarando seu resultado; (4) Adicionalmente, separou-se a proteína de soja em frações tais como a glicinina, β -conglucina e proteínas "whey" e avaliou-se o seu efeito na hidrólise enzimática. Em ambos os processos extrativos avaliados, a proteína glicinina conseguiu aumentar a sacarificação enzimática em mais de 40% em relação ao controle. Sendo assim, até o presente momento, foi possível obter uma combinação de aditivos capaz de aumentar a liberação de açúcares simples durante a hidrólise enzimática do bagaço de cana pré-tratado hidrotérmicamente em até 80%, contribuindo, assim, para a viabilidade da produção do etanol 2G e bioprodutos.

Apoio financeiro: Embrapa e CNPq (PIBIC n°: 126802/2021-1)

Área: Engenharias

Palavras-chave: Hidrólise enzimática, adsorção improdutivo, proteína de soja, surfactantes, biomassa lignocelulósica

Número Cadastro SisGen: não se aplica