

Produção de celulasas por fungos filamentosos: seleção de cepa e influência de fontes de carbono

Souza, T. A. A.^{1*}, Salum, T. F. C.², De Marco, J. L.³.

¹Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Microbiana da Universidade de Brasília (UnB).

²Doutora em Ciências (Bioquímica) e Pesquisadora da Embrapa Agroenergia (CNPAE).

³Doutora em Biologia Molecular e Professora da Universidade de Brasília (UnB).

*E-mail correspondência: taina_souza2@hotmail.com

Resumo: As celulasas são amplamente aplicadas em processos industriais, como na produção de biocombustíveis, ração animal e alimentos, devido a seu potencial de degradar materiais celulósicos. Os fungos filamentosos destacam-se como principais produtores dessas enzimas por secretarem grandes quantidades de proteínas extracelulares. Entretanto, o alto custo de produção ainda representa um desafio para a indústria. Nesse contexto, estratégias como a otimização de meios de cultivo e das condições físico-químicas têm sido empregadas para aumentar o rendimento na produção de enzimas de forma econômica e sustentável, especialmente por meio do aproveitamento de biomassas lignocelulósicas. Este trabalho teve por objetivo selecionar uma cepa fúngica com elevada atividade de endoglucanase e avaliar a influência de diferentes fontes de carbono no meio de cultivo para a produção dessa enzima. Seis cepas fúngicas – *Diaporthe phoenicicola* (Insumicro 74), Ascomiceto não identificado (Insumicro 120), *Penicillium* sp. (Insumicro 158), *Talaromyces pinophilus* (Insumicro 186), *Trichoderma asperelloides* (Insumicro AR-226) e *Trichoderma* sp. (CCMA 1207) – foram submetidas à triagem para produção de celulasas. Inicialmente, as cepas foram cultivadas em placas de Petri contendo meio Ágar Batata Dextrose (BDA), incubadas a 28 °C, sob fotoperíodo de 12 h, por 8 dias, para obtenção do inóculo. Os ensaios de triagem foram realizados por fermentação submersa em frascos contendo bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado por autohidrólise (indutor de celulasas), farelo de trigo e meio de Mandels e Weber modificado, composto por (g/L): ureia – 0,3; (NH₄)₂SO₄ – 1,4; K₂HPO₄ – 2,0; CaCl₂·2H₂O – 0,4; MgSO₄·7H₂O – 0,3; FeSO₄·7H₂O – 0,005; MnSO₄·H₂O – 0,001; CoCl₂ – 0,002; peptona bacteriológica – 0,75; extrato de levedura – 0,25; e Tween 80 – 1,0. Os frascos foram inoculados com cinco discos miceliais e incubados a 28 °C, sob agitação de 180 rpm, por 5 dias. A cepa de *Penicillium* sp. (Insumicro 158) foi selecionada por apresentar a mais alta atividade de endoglucanase. Em seguida, a influência de sete fontes de carbono na produção de celulasas por essa cepa também foi avaliada por fermentação submersa, utilizando os mesmos parâmetros de cultivo, porém com frascos inoculados com 1 x 10⁶ conídios/mL. Foram testadas as seguintes fontes de carbono: bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado por autohidrólise,

bagaço de cana-de-açúcar *in natura*, Avicel (celulose microcristalina comercial), Solka Floc (celulose purificada comercial), carboximetilcelulose (CMC) e uma combinação de bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado e CMC, mantendo o farelo de trigo como co-substrato. A atividade de endoglucanase foi determinada utilizando CMC a 2% como substrato, e a atividade de celulase total (FPase) com discos de papel filtro Whatman nº 1, ambos a 50 °C por 30 e 60 min, respectivamente. Dentre os tratamentos avaliados, o meio suplementado com Solka Floc apresentou a maior atividade enzimática, com 10,85 U/mL de endoglucanase e 0,54 U/mL de FPase, superando o meio inicial com bagaço de cana pré-tratado (7,48 e 0,41 U/mL, respectivamente). Esses resultados evidenciam a elevada eficácia do Solka Floc como indutor da produção de celulases pela cepa *Penicillium* sp. (Insumicro 158).

Palavras-chave: Biotecnologia industrial; Celulases; Fermentação submersa; Indução enzimática; *Penicillium* sp.

Referências:

EJAZ, U.; SOHAIL, M.; GHANEMI, A. Cellulases: From Bioactivity to a Variety of Industrial Applications. **Biomimetics**, v. 6, n. 44, p. 1-11, 2021.

GHOSE, T. K. Measurement of cellulase activities. **Pure and applied Chemistry**, v. 59, n. 2, p. 257-268, 1987.

MANDELS, M.; WEBER, J. The Production of Cellulases. **American Chemical Society**, v. 95, n. 1, p. 391-413, 1969.

XIAO, Z.; STORMS, R.; TSANG, A. Microplate-based filter paper assay to measure total cellulase activity. **Biotechnology and Bioengineering**, v. 88, n. 7, p. 832-837, 2004.

ZHANG, Z.; XING, J.; LI, X.; LU, X.; LIU, G.; QU, Y.; ZHAO, J. Review of research progress on the production of cellulase from filamentous fungi. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 277, n. 134539, p. 1-19, 2024.