



Avaliação da produção de ácido cítrico por *Aspergillus niger* em diferentes meios de cultura

Maria Luiza P. Corrêa^{1*} (G), Luiza Magalhães Oliveira Nonato^{1*} (G), Maria Eduarda Souza¹ (G), Jefferson L. Princival (PQ)

¹ Programa de Educação Tutorial de Bioquímica, Universidade Federal de São João del-Rei, Divinópolis - MG, Brasil.

*E-mail de correspondência: marialuizadpcorreia@aluno.ufsj.edu.br

RESUMO

O ácido cítrico é um composto amplamente utilizado nas indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética. Sua produção por fermentação utilizando *Aspergillus niger* é uma alternativa sustentável aos métodos químicos. Este trabalho avaliou qualitativamente diferentes composições de meio de cultura sólido, contendo verde de bromocresol como indicador de pH, para verificar a produção de ácido cítrico. Todos os meios testados apresentaram halos amarelos ao redor da colônia, indicando acidificação. A variação no tamanho e na intensidade dos halos entre os meios destaca a importância de uma análise quantitativa futura para determinar a formulação mais eficiente.

Palavras-chave: ácido cítrico, *Aspergillus niger*, fermentação, meio de cultura, biotecnologia

Introdução

O ácido cítrico é um ácido orgânico de grande aplicação industrial, principalmente nos setores alimentício, farmacêutico, cosmético e de limpeza [1,2]. Sua produção mundial ultrapassa dois milhões de toneladas por ano, mostrando sua importância econômica e industrial [1]. O processo biotecnológico, utilizando o fungo *Aspergillus niger*, é a principal forma de produção industrial, devido ao seu baixo custo, alto rendimento e menor impacto ambiental em comparação aos métodos químicos [1,3]. No entanto, o rendimento está diretamente relacionado a fatores como a cepa, o pH, a fonte de carbono e nitrogênio e a presença de certos íons metálicos no meio de cultura [4]. A presença ou ausência de ferro, cobre e zinco pode influenciar a atividade enzimática e o metabolismo do fungo, impactando na produção de ácido cítrico. Neste sentido, o presente trabalho estudou a produção de ácido cítrico por fermentação em estado sólido utilizando diferentes condições em meio controlado.

Experimental

A seleção do microrganismo foi feita utilizando biblioteca de fungos do laboratório, visando cepas de *Aspergillus niger*, com potencial capacidade de produção de ácido cítrico.

A preparação do substrato sólido foi feita pela combinação de açúcar nutrido com fontes de nitrogênio, fósforo e micronutrientes em diversas proporções. Já a inoculação do fungo foi realizada em substrato previamente esterilizado e com pH ajustado para 6.

Composição do Meio: Meio sólido com: glicose (5 g/L), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (1 g/L), KH_2PO_4 (1 g/L), MgSO_4 (0,5 g/L), ágar (15 g/L) e verde de bromocresol (65g/L) como indicador.

Variação dos Metais: Foram testadas combinações entre: Fe^{2+} (7 mg/L), Zn^{2+} (6,5 mg/L) e Cu^{2+} (0,06 mg/L), incluindo variações com nenhum, um, dois ou todos os metais.

Inoculação e Incubação: As placas foram inoculadas com esporos de *A. niger* ATCC 1015 e incubadas a 28 °C por 7 dias.

Análise Qualitativa: A produção de ácido cítrico foi avaliada pela formação de halo amarelo ao redor da colônia nas placas.

Resultados e Discussão

Todas as formulações apresentaram halo amarelo aumentando progressivamente e, ao final de 7 dias, toda a placa indicava abaixamento do pH e possível produção de ácido cítrico (Figura 1).

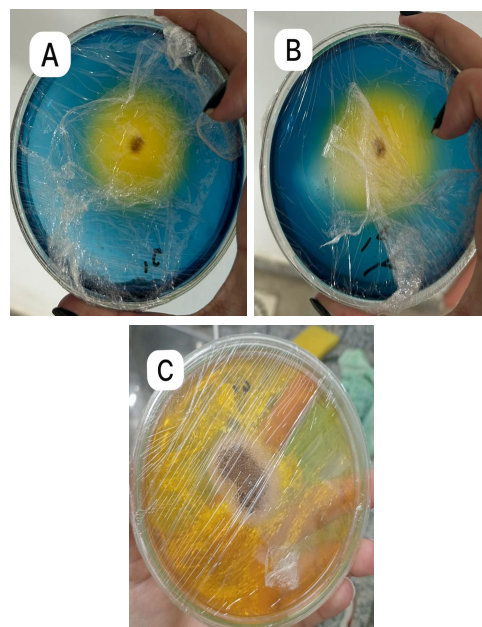


Figura 1. A e B: Placas com diferentes meios após 3 dias de incubação. C: Placa após 6 dias de incubação

Conclusões

Embora alguns ajustes precisam ser feitos, todos os experimentos mostraram que as composições do meio testadas apresentaram halos, sugerindo produção de ácido cítrico. Atualmente, estamos escalonando o protocolo para produção do ácido cítrico via fermentação submersa empregando as melhores condições encontradas neste trabalho.

Agradecimentos

UFSJ, PET Bioquímica, LCO, CNPq.



Referência.

1. B. Max; J.M. Salgado; N. Rodríguez; S. Cortés; A. Converti; J.M. Domínguez, *Biotechnological Production of Citric Acid*, Braz. J. Microbiol. 2010, 41, 862–875.
2. N. Magalhães; A.V. Cavalcante; L.S. Andrade; C.R.P. Wanderley; G. Marinho; K.A.R. Pessoa, *Produção de ácido Cítrico por Aspergillus niger a partir de resíduo agroindustrial*, Eng. Sanit. Ambient. 2019, 24(1), 101–107.
3. S.O.M. Afonso, *Tese de Doutorado*, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, 2015.
4. M.R. Andersen et al., *Aspergillus niger ATCC 1015 as a model for citric acid production*, Genome Research 2011, 21, 885–897.