

Monitoramento de cultivo submerso de *Agaricus bisporus* em resíduos líquidos de *Citrus reticulata* utilizando FT-IR

Yuri G. Kappenberg¹ (IC), Guilherme G. Silva¹ (IC), Thomas M. Schmidt¹ (PG), Michele Hoeltz¹ (PQ), Valeriano A. Corbellini*¹ (PQ) *valer@unisc.br

¹Universidade de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul – RS

Palavras Chave: *Citrus reticulata*, cultivo submerso, *Agaricus bisporus*, quimiometria, FT-IR

Abstract

Monitoring of submerged cultivation by *Agaricus bisporus* in waste from *Citrus reticulata* using FT-IR PLS/FTIR models allowed to predict reducing sugars, pectinase activity and total proteins from submerged fermentation.

Introdução

Durante o cultivo e o processamento de *Citrus* sp., geram-se toneladas de resíduo com elevados teores de nutrientes, com destaque para os açúcares solúveis e insolúveis e proteínas, passíveis de conversão biológica^{1,2}. Métodos cromatográficos e espectrofotométricos podem ser usados para a quantificação destes componentes, porém são onerosos, demorados e geram grandes quantidades de resíduos. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a aplicação da espectroscopia de Absorção Molecular no Infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR) associada à quimiometria para monitoramento de alguns parâmetros de cultivo submerso de *Agaricus bisporus* em *Citrus reticulata*.

Resultados e Discussão

A cepa de *A. bisporus* foi obtida de fornecedor de Santa Cruz do Sul, RS, cujo inóculo foi obtido segundo metodologia proposta por Liu e Wang³. Erlenmeyers de 250 mL foram preenchidos com 50 mL de meio misto (g.L⁻¹): extrato de levedura 3, peptona bacteriológica 3, K₂HPO₄ 0,5 e MgSO₄.7H₂O 0,3; suco de frutos de descarte de *Citrus reticulata* 1 L. Após esterilização (121°C, 1 atm, 15 min), os frascos foram inoculados em triplicatas com suspensão de micélio (inóculo) de 5% (v/v).

O cultivo seguiu planejamento fatorial 2³, com os seguintes parâmetros: tempo (4, 8 e 12 dias), temperatura (23, 28 e 33°C) e pH (4,5, 6 e 7,5). Os parâmetros de monitoramento foram: a) açúcares redutores (AR) e atividade pectinase (AP) determinados através do método do Ácido Dinitrossalicílico (ADNS)⁴; b) Proteínas totais (PT) pelo método de biureto.

Triplicatas contendo 10 µL das amostras diluídas na proporção 1:5 (substrato bruto:água deionizada) foram acrescidas de 10 µL de ferricianeto de potássio 10g/L, desidratadas (60-65°C, 15 min)

37°C, 3h) e analisados por espectroscopia de reflectância especular no infravermelho com Transformada de Fourier na faixa de 4000-450 cm⁻¹, com 8 pulsos de varredura e 4 cm⁻¹ de resolução em Os espectros foram normalizados pela amplitude por vCN (2117 cm⁻¹), pré-processados por amostra via espalhamento multiplicativo de luz, pré-processados por variável via centragem na média e analisados por regressão via mínimos quadrados parciais (PLS) juntamente com os respectivos valores de AR, AP e PT, com validação cruzada de mútua exclusão de 1 por vez e validação externa (6 fatores) em software Pirouette 4.0. A modelagem PLS/FT-IR validada externamente evidenciou os valores que seguem na tabela 1:

Tabela 1. Figuras de mérito de modelos PLS/FT-IR de parâmetros de cultivo submerso de *Agaricus bisporus*

Parâmetro	Faixa	RMSECV/RMSEP	R ²
AP			
Cal	0,29-7,67	0,61	0,9122
Val	0,53-7,49	0,29	0,9760
AR*			
Cal	1,21-18,89	0,11	0,9997
Val	2,48-15,38	0,23	0,9956
PT*			
Cal	0,06-5,65	0,08	0,9979
Val	0,08-1,51	0,03	0,9957

*: com correção de linha de base

Conclusões

Conclui-se que a FT-IR associada à quimiometria caracteriza-se como método de análise mais rápida, mais limpa e passível de ser implantada em rotinas laboratoriais para monitoramento de parâmetros de cultivo submerso de *Agaricus bisporus* em resíduos líquidos de *Citrus reticulata*.

Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPERGS e UNISC.

¹ CHOI, I. S., LEE, Y. G., KHANAL, S. K., PARK, B. J., BAE, H.-J. *Appl. Energy*, **2015**, *140*, 65.

² NEVES, M. F. (coord.). O retrato da citricultura brasileira. *Ribeirão Preto: CitrusBR*, 2010.

³ LIU, G. Q.; WANG, X. L. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **2007**, *74*, 78.

⁴ MILLER, G. L. *Anal. Chem.* **1959**, *31*, 426.