

PURIFICAÇÃO COM RESINAS EM CAULES DE PLANTAS *STEVIA REBAUDIANA* CULTIVADAS EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Vitor Hugo de Brito (PIBIC/FA), Arildo José Braz de Oliveira. E-mail:
ajboliveira@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Farmácia, Maringá, PR.

Farmácia, Farmacognosia.

Palavras-chave: Inulina; *Stevia rebaudiana*; caule;

RESUMO

O trabalho objetivou extrair e purificar a inulina do caule de *Stevia rebaudiana*, avaliar métodos de desproteinação e purificação com resina. 15 mudas foram cultivadas em sistema hidropônico por 28 dias. Após, os caules foram coletados, padronizados e submetidos à extração aquosa em autoclave. A desproteinação foi realizada com Ca(OH)_2 ou ATA. O material resultante foi purificado em resina C150H. As mudas adaptaram-se bem, com crescimento constante, a solução nutritiva teve condutividade média de $1.201 \mu\text{S/cm}$ e pH 6,6. O rendimento extrativo com Ca(OH)_2 foi 4,86%, inferior ao reportado para raízes, e o rendimento com ATA não foi suficiente para análise. A análise centesimal indicou alta matéria seca (92%) e fibra (47%). Conclui-se que os métodos aplicados permitiram a extração e purificação da inulina, sendo uma alternativa viável para o caule da planta.

INTRODUÇÃO

A *Stevia rebaudiana* é reconhecida pelo teor de adoçantes naturais derivados de glicosídeos de esteviol, presentes em 4–20% da matéria seca das folhas (Mondaca *et al.*, 2012). Melhores que o açúcar, esses compostos não são calóricos, fermentáveis, são estáveis em ampla faixa de pH e com propriedades anticariogênicas (Fernandes *et al.*, 2008).

A espécie também contém frutanos, como frutooligossacarídeos e inulina, localizados nas raízes e caules. A inulina é um prebiótico de relevância para a saúde intestinal e é aplicada em alimentos para substituir a gordura ou açúcar, fornecendo apenas 25–35% da energia dos carboidratos digeríveis, com dulçor equivalente a cerca de 10% da sacarose (Shoaib *et al.*, 2016).

O cultivo hidropônico favorece a produção de *S. rebaudiana* em áreas urbanas, proporcionando condições controladas de nutrientes, pH, oxigenação e iluminação (Martinez, 2002; Paredes-Suárez, 2021).

Atualmente, há poucos estudos sobre a purificação de inulina em *S. rebaudiana*. Diante disso, este trabalho teve como objetivo extrair inulina do caule da planta, remover proteínas associadas e realizar a purificação utilizando resinas.

MATERIAIS E MÉTODOS

CULTURA DE STEVIA REBAUDIANA EM SISTEMA HIDROPÔNICO CASEIRO

15 mudas de *S. rebaudiana* foram cultivadas em sistema hidropônico compacto TFN. A solução nutritiva foi preparada com Kristalon Orgânocálcio 21 (20 g de Kristalon e 6,2 mL de organo-cálcio em 20 L de água), ajustada para pH 6,2. O fotoperíodo foi de 16 h luz e 8 h escuro, intensidade luminosa de $150 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. O crescimento foi avaliado nos dias 0, 7, 14, 21 e 28. A solução foi monitorada diariamente, com a condutividade elétrica entre $1,0$ e $1,2 \text{ mS cm}^{-1}$ e pH entre 5,5 e 7,5. A temperatura e a umidade relativa foram controladas em $28 \pm 1^\circ\text{C}$ e $50 \pm 10\%$, respectivamente.

EXTRAÇÃO DA INULINA EM CAULES DE STEVIA REBAUDIANA

Caules secos foram fragmentados, pesados (6 g) e submetidos à extração em 120 mL de água destilada (1:20, m/v) em autoclave a 121°C por 20 min. O extrato obtido foi filtrado a vácuo, resultando no extrato bruto aquoso (Mariano et al., 2023).

REMOÇÃO DE PROTEÍNAS E LIMPEZA PRELIMINAR DO EXTRATO

Foram realizadas duas metodologias. Na primeira, o extrato bruto aquoso foi centrifugado (3.500 rpm, 30 min, 25°C) e ajustado para pH 11,9 com pasta de hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) 5% ($30\text{--}35^\circ\text{C}$), permanecendo em repouso por 45 min. O sobrenadante filtrado foi acidificado com H_3PO_4 10% até pH 5,7–8,2, gerando novo precipitado, seguido de filtração e repouso por 1h30. O processo foi repetido, e o sobrenadante final recebeu etanol (1:3, v/v) e armazenado a $5\text{--}15^\circ\text{C}$ por 48 h. Após filtração, o material sólido foi seco (40°C por 45 min; $30\text{--}35^\circ\text{C}$ por 24 h), triturado e acondicionado.

Na segunda metodologia, 50 mL do extrato foram diluídos em 50 mL de ácido tricloroacético (ATA) 20% (1:1, v/v) sob agitação, mantidos a 5°C por 24h e centrifugados (3.000 rpm, 20 min, 25°C). O sobrenadante obtido teve o pH ajustado a 7 com NaOH 1 mol/L.

PURIFICAÇÃO

A purificação foi realizada em resina de troca iônica C150H, previamente lavada e acondicionada em coluna de vidro. A vazão de percolação foi ajustada entre 2–15 BV/h, seguida de enxágue para remoção de resíduos. O extrato tratado com hidróxido de cálcio foi diluído em água (1:10, g/mL) e aplicado na resina, enquanto a amostra desproteínada com ácido tricloroacético foi aplicada diretamente. As purificações foram conduzidas conforme especificações da resina.

ANÁLISE CENTESIMAL

A análise centesimal foi realizada no caule, sendo determinado: matéria seca em estufa (105°C); cinzas em mufla (600°C); lipídios totais, pelo método de Goldfish; fibra bruta, pelo método TE-149; proteína, pelo método de Kjeldahl.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CULTIVO DE STEVIA REBAUDIANA EM SISTEMA HIDROPÔNICO

A adaptação das mudas foi boa, sem perdas durante o cultivo. A solução nutritiva apresentou condutividade elétrica de $1201,3 \pm 162,5 \mu\text{S/cm}$ e pH médio de $6,6 \pm 0,4$. O crescimento indica boa resposta fisiológica, com médias de altura de 51,3; 46,0; 48,3; 51,2 e 49,6 cm nos dias 0, 7, 14, 21 e 28, respectivamente.

RENDIMENTO EXTRATIVO

O extrato bruto foi purificado com hidróxido de cálcio ou ácido tricloroacético 5%, e os rendimentos calculados como porcentagem do peso do extrato em relação à amostra inicial. A média obtida com hidróxido de cálcio foi $4,86 \pm 2,14\%$, inferior ao rendimento de 15,5% de Lopes *et al.* (2017) em raízes. O rendimento com ácido tricloroacético não foi suficiente para comparação.

ANÁLISE CENTESIMAL

A caracterização química do caule seco apresentou: matéria seca de $92,21 \pm 0,035\%$, cinzas totais $5,09 \pm 0,030\%$, extrato etéreo $<1\%$, fibra bruta $47,03 \pm 1,25\%$ e proteína $4,03 \pm 0,04\%$.

CONCLUSÕES (Arial 12, negrito, alinhado à esquerda, deixe uma linha em branco)

O estudo demonstrou que a inulina pode ser extraída e purificada do caule de *Stevia rebaudiana* utilizando desproteinação com Ca(OH)_2 ou ATA e resina de troca iônica. O caule apresentou alto teor de fibra e matéria seca confirmando seu potencial como fonte de frutanos e com bom rendimento extrativo. Entretanto análises adicionais serão necessárias para confirmar a identidade molecular e validar o produto final.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda a família LABIPROS e LABIOTEC que disponibilizaram local, instrumentos, tempo e apoio durante a pesquisa. Ao meu orientador, Arildo José Braz de Oliveira, uma luz aos percalços do caminho. E a Fundação Araucária por ter financiado o projeto.

REFERÊNCIAS

Fernandes, L. M., Pereira, N. C., Mendes, E. S., da Motta Lima, O. C., & da Costa, S. C. (2008). Clarificação do extrato aquoso de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni utilizando o cacto, *Cereus peruvianus*. **Acta Scientiarum. Technology**, 23, 1369–1374.

LEMUS-MONDACA, R.; VEGA-GÁLVEZ, A.; ZURA-BRAVO, L.; AH-HEN, K. Stevia rebaudiana Bertoni, fonte de adoçante natural de alta potência: uma revisão abrangente sobre os aspectos bioquímicos, nutricionais e funcionais. **Química alimentar**, v.132. 2012.

LOPES, S. M.; KRAUSOVÁ, G.; CARNEIRO, J. W.; GONÇALVES, J. E.; GONÇALVES, R. A.; DE OLIVEIRA, A. J. A new natural source for obtainment of inulin and fructo-oligosaccharides from industrial waste of Stevia rebaudiana Bertoni. **Food Chemistry**, v. 15, p. 154-161, 2017.

MARTINEZ, H. E. P.. **O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa**. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002.

PAREDES-SUÁREZ, P.; BAUTISTA-GÁLVEZ, A.; ORTEGARAMÍREZ, M. E.; JIMÉNEZ-VERA, R.; BENÍTEZ-MANDUJANO.; GONZÁLEZ-CORTÉS, N. enraizamiento de mini esquejes de stevia rebaudiana bertoni con ácido indolbutírico en hidroponía. **Revista fitotecnia mexicana**, v. 44, n. 3, p. 367, 2021.

SHOAIB, M.; SHEHZAD, A.; OMAR, M.; RAKHA, A.; RAZA, H.; SHARIF, H. R.; SHAKEEL, A.; ANSARE, A.; NIAZI, S. Inulin: Properties, health benefits and food applications. **Carbohydrate Polymers**, v. 147, p. 444 - 454, 2016.