

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE FRUTANOS EM PLANTAS DE *Stevia rebaudiana* CULTIVADAS EM SISTEMA HIDROPÔNICO

Gabriela Lafayne Okonski Dos Santos (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Susana Tavares Cotrim Ribeiro (co-orientadora), Hevelyn Regina da Silva Lima, Regina Aparecida Correia Gonçalves, Arildo José Braz de Oliveira (Orientador). E-mail: ra116350@uem.br. Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

Farmácia/Biotecnologia

Palavras-chave: Raízes; Inulina; Frutooligossacarídeos.

RESUMO

A *Stevia rebaudiana* é uma planta conhecida pelo seu grande poder adoçante, devido suas propriedades edulcorantes, oriundas das folhas. Já as raízes da *S. rebaudiana* apresentam em suas concentrações inulina que são pertencentes à classe dos frutanos. Há uma estimativa de que nas indústrias as plantas em sua maioria são obtidas pelo seu habitat natural, pensando nisso o objetivo deste trabalho é trazer uma forma alternativa de cultivo barato, sustentável, fácil, que ocupe pouco espaço e sem influenciar na composição química das raízes de *S. rebaudiana*. Para isto, foi utilizado cultivo em hidroponia com nutrientes necessários para a planta crescer, e a partir daí foram realizadas as análises dos extratos oriundos das raízes cultivadas em diferentes tempos e em condições controladas para que suas características não fossem alteradas. Os resultados obtidos mostraram que as raízes cultivadas em meio hidropônico também apresentam inulina em sua composição, podendo assim ser afirmado que a hidroponia não altera a composição química da planta cultivada pelo meio.

INTRODUÇÃO

A *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni é uma planta da família Asteraceae, ficou mundialmente conhecida devido a produção dos glicosídeos de steviol um adoçante não calórico natural (cerca de 300 vezes mais doce que a sacarose a 4%) a partir de suas folhas (MADAN *et al.*, 2010).

Estima-se que mais de 90% das espécies de plantas utilizadas na indústria são obtidas a partir de seu habitat natural, e mais de 70% dos processos industriais envolvem colheita destrutiva (REIS *et al.*, 2011). Podemos assim frisar que o uso da raiz é muito importante para a indústria, pois é onde está a maior parte de seus metabólitos. A inulina é um carboidrato encontrado na natureza como reserva em muitas plantas. Quando ingerida, a inulina exerce efeitos positivos, como: modificação da capacidade fermentativa do trato gastrointestinal por afetar a composição da microbiota intestinal benéfica e aumentar a biomassa bacteriana, melhoria na absorção de minerais e modulação da resposta imunológica por modificação da microbiota intestinal (LOLLI *et al.*, 2008).

A hidroponia é conceituada como uma técnica de cultivo de plantas sem solo, onde as raízes recebem uma solução nutritiva balanceada que contém água e todos os nutrientes essenciais ao seu desenvolvimento, método alternativo, de baixo custo e autonomia quando comparado ao plantio em solo. Nessa técnica, as raízes podem estar suspensas em meio líquido (NFT) ou apoiadas em substrato inerte (areia lavada, por exemplo) hidropônico (MARTINEZ, 2002).

MATERIAIS E MÉTODOS

Cultura de Stevia rebaudiana em um sistema hidropônico caseiro.

As mudas foram adquiridas no comércio local (viveiros), após lavadas em água corrente para que a terra fosse toda retirada e transferidas para o sistema caseiro do tipo NFT contendo a solução nutritiva de fertilizante mineral (Hidrogood), nitrato de cálcio e água.

Foram acondicionadas em perfis hidropônicos as mudas de *S. rebaudiana*, mantendo a condutividade entre 1,0 e 1,2 mScm⁻¹. As mudas foram cultivadas em uma sala de cultivo 28 ± 1° C (dia / noite) com umidade relativa de 40 ± 10% e sob fotoperíodo de 16 h luz/8 h escuro (150 μmol m² s⁻¹, intensidade luminosa).

Extração dos frutanos das raízes de S. rebaudiana.

As raízes foram secas em estufa a 50°C, trituradas, extraídas em autoclave a 121° C por 20 minutos. Os extratos foram filtrados, concentrados em evaporador rotativo e precipitados com etanol na razão de 1:5 (v/v) por 24 h, em refrigeração de 4° C. Após os extratos foram centrifugados (3500 rpm durante 20 min) para separação do sobrenadante contendo FOS e do precipitado rico em inulina, posteriormente os extratos separados foram armazenados em ultrafreezer, por fim, liofilizados e analisados.

Caracterização química por ressonância magnética nuclear de ¹H e determinação do grau de polimerização.

Para realização desta análise as amostras foram dissolvidas em 700μL de água deuterada (D₂O) 99,9%, levadas a estufa em 50°C durante 24 horas para troca do hidrogênio por deutério (¹H por ²H) e em seguida, liofilizadas. O resíduo foi solubilizado em 700 μL de D₂O e encaminhado para análise. As análises de ¹H foram realizadas a 50 °C em virtude da viscosidade da amostra analisada. As análises por espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear foram realizadas em um Espectrômetro VARIAN, modelo Mercury Plus, do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá. Os deslocamentos químicos foram expressos em partes por milhão (ppm).

O Grau de Polimerização (GP) das moléculas de inulina foi calculado a partir de duas metodologias diferentes:

- 1- Cálculo do GP a partir dos dados obtidos por CLAE.

Equação 01:

$$GP = (\text{conteúdo de frutose} / \text{conteúdo de glicose}) + 1$$

2- O Cálculo do GP foi determinado pela razão dos valores da integração obtidos para os hidrogênios **H-3** e **H-4** das unidades de frutose pelo valor da integração do hidrogênio anomérico da glicose (**H-1'**), calculados a partir dos espectros de RMN de ^1H das amostras. (LOPES *et al.*, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultura de S. rebaudiana em um sistema hidropônico caseiro

As mudas que foram inseridas no sistema hidropônico, nos primeiros dias sofreram com a transição de ambiente, visto que, elas estavam na terra recebendo um tipo de nutriente e foram inseridas em um sistema com irrigação e outros tipos de nutrientes, até a sua adaptação levou um tempo, após a adaptação elas continuaram crescendo tanto de tamanho como suas raízes se expandindo, além disso, observamos o crescimento de novas raízes e novas folhas.

Ressonância Magnética Nuclear de ^1H e Determinação do Grau de Polimerização

O espectro de RMN de ^1H das moléculas de precipitado obtidas a partir das extrações das raízes de *S. rebaudiana*, figura 01, apresentou-se semelhante ao da inulina padrão Orafti® GR. Na região anomérica dos espectros de RMN de ^1H , o sinal com deslocamento químico (δ) de 5,33 ppm é característico do hidrogênio anomérico (H1') da molécula de glicose terminal. Esse sinal apresenta baixa intensidade, pois a quantidade de glicose nas moléculas é bem inferior à quantidade de moléculas de frutose, e quanto maior o GP das moléculas de inulina, maior a diferença na proporção entre os monossacarídeos frutose e glicose (LOPES *et al.*, 2015).

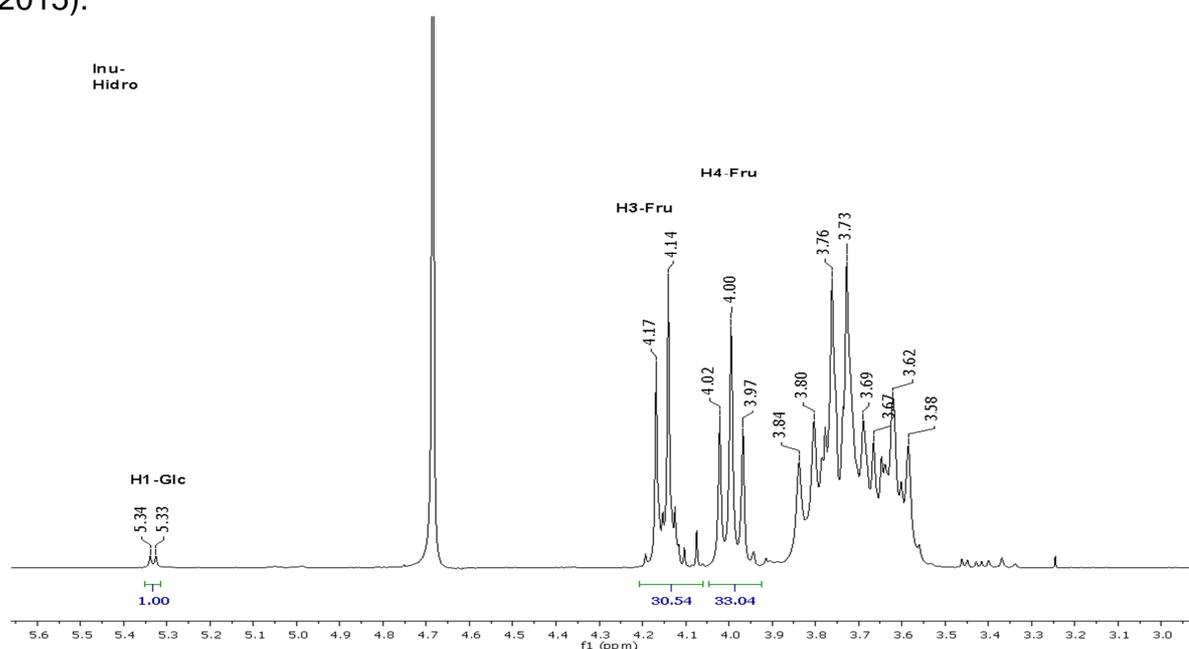


Figura 01. Espectro de RMN ^1H da fração precipitada do extrato aquoso de raízes de *S. rebaudiana* cultivadas em sistema hidropônico caseiro.

Os sinais dos resíduos de frutose ($\rightarrow 2\text{-}\beta\text{-Fru}$) foram observados entre os δ 4,20 - 3,50 ppm. Os sinais com δ de 4,15 (11H, d, $J = 8,0$ Hz) e δ 4,00 (14H, t, $J = 8,4$ Hz), foram atribuídos aos H3 e H4, respectivamente, a multiplicidade está de acordo com a estrutura da molécula de inulina. Os hidrogênios H1a/H1b com δ 3,84-3,69, H5 com δ 3,84, e H6a/H6b com δ 3,76-3,62, também foram observados no espectro da fração precipitado de raízes hidropônicas de *S. rebaudiana*. Todos os valores dos deslocamentos químicos observados para a inulina obtida a partir dos caules de *S. rebaudiana* estão de acordo com os dados da literatura (LOPES *et al.*, 2015). O grau de polimerização das moléculas de inulina estimados pela análise de RMN de ^1H de acordo com Equação 01 foi igual a 32.

CONCLUSÕES

Concluimos que mesmo mudando as formas de cultivo da *S. rebaudiana*, foi possível encontrar inulina e frutooligossacarídeos em suas raízes, mostrando assim que ao alterarmos as condições de ambiente e meio onde cultivamos a *S. rebaudiana* não alterou suas características químicas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador Arildo José Braz de Oliveira pelo apoio, a Capes e CNPQ pela oportunidade que nos deram de ter acesso a novos conhecimentos que nos enriquecem e influenciam para o nosso desenvolvimento profissional e pessoal, aqui fica meus sinceros agradecimentos.

REFERÊNCIAS

LOLLI, M. *et al.* Classification of Italian Honeys by 2D HR-NMR. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 1298–1304, 2008.

LOPES, S. M. S. *et al.* Isolation and characterization of inulin with a high degree of polymerization from roots of *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. **Carbohydrate Research**. v. 411, p. 15-21, 2015.

MADAN, S. *et al.* *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni – A Review. **Revista Brasileira de Produtos Naturais e Recursos**. v. I, p. 267-286, 2010.

MARTINEZ, H.E.P. **O uso do cultivo hidropônico de plantas em pesquisa**. editora UFV, Viçosa. 2002.

REIS, N.R. *et al.* **Sobre os mamíferos do Brasil**. In **Mamíferos do Brasil** (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, eds.). 2. ed. N.R. Reis, Londrina, p.23-29, 2011.