

CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DE CLADÓDIOS DE PLANTAS DE *Cereus peruvianus*

Marcos Victor Nishida Polsaque Alves (PIBIC/FA/UEM), Adrieli Rodrigues da Costa Nunes (Coorientadora), Claudete Aparecida Mangolim (Orientadora). Email: mangolimca@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Biológicas / Genética Vegetal.

Palavras-chave: Variação somaclonal; Cactaceae; Cultura de tecidos.

RESUMO

As mudanças climáticas têm impulsionado a busca por diversificação de alimentos e nutrientes, o que tem levado a uma crescente procura por fontes alternativas de alimentos. Neste contexto, as cactáceas têm ganhado importância como fontes emergentes de alimentos, em face aos desafios climáticos. Essas plantas são resistentes a climas extremos e adaptadas a condições ambientais intoleráveis para a maioria das culturas convencionais. Adicionalmente, as plantas obtidas a partir da cultura *in vitro* (somaclones), podem manifestar características únicas e agronomicamente desejáveis, e que podem contribuir com a diversificação nutricional. O objetivo deste trabalho foi determinar a composição mineral e aproximada de cladódios de plantas selvagens e somaclones da espécie *Cereus peruvianus*. Com os resultados obtidos neste estudo observou-se diferença do perfil de minerais e composição aproximada dos somaclones em relação às plantas selvagens. Vale destacar as concentrações de Ca^{+2} presentes nas amostras selvagens e a quantidade de proteína bruta (PB) na amostra de somaclone (CpR3). Com os resultados obtidos, pode-se ter um melhor entendimento sobre as características sobre o perfil mineral e composição aproximada tanto dos cladódios selvagens quanto dos somaclones de *C. peruvianus*. Além disso, ambas as amostras possuem características interessantes que poderão ser usadas em programas de melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

Os desafios econômicos, sociais e ambientais decorrentes das mudanças climáticas, têm impulsionado a busca por recursos vegetais alternativos para atender às demandas de alimentos, diversidade de nutrientes e matéria-prima. Diante dessas mudanças, as plantas da família Cactaceae vêm ganhando importância como sistemas de produção de alimentos, tanto pelos frutos quanto pela parte vegetativa (cladódios). Essas plantas fornecem diversos nutrientes e compostos bioativos, que contribuem para a prevenção de doenças. Além disso, essas plantas são extremamente adaptadas a condições ambientais adversas e intoleráveis para

culturas C₃ e C₄ (Hernández-Becerra *et al.*, 2022). O *Cereus peruvianus* é uma espécie de cacto pouco explorada, e que no Brasil ocorre nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. Por outro lado, os somaclones são plantas obtidas a partir de técnicas de cultivo *in vitro*, e que podem manifestar características únicas e desejáveis em termos de produtividade, resistência e qualidade nutricional, o que o torna uma estratégia promissora para diversificação de alimentos e nutrientes. Informações científicas sobre a composição mineral e aproximada de plantas selvagens de *C. peruvianus* são escassas, por outro lado, não há registros na literatura quanto a essas informações em somaclones de *C. peruvianus*. Nesse sentido, o presente estudo teve por objetivo investigar as diferenças na composição mineral e aproximada de cladódios de plantas selvagens e somaclones de *C. peruvianus*. O conhecimento sobre a composição mineral e aproximada dos cladódios de plantas selvagens e somaclones de *C. peruvianus*, bem como a comparação entre estes grupos de plantas, pode fornecer informações importantes sobre variabilidade nutricional destas cactáceas, além de contribuir para a viabilidade de utilização dos cladódios em produtos alimentícios, alinhado com a demanda por opções alimentares diversificadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Cladódios de plantas selvagens e de somaclones de *C. peruvianus* foram colhidos no campus da Universidade Estadual de Maringá (altitude 554.9m; 23° 25'S; 51° 25'O). Os cladódios das plantas avaliadas (aproximadamente 1 Kg) foram higienizados, cortados em pedaços menores e secos em estufa com circulação de ar forçado a 55 °C por 72 h. Após a secagem, as amostras foram moídas em liquidificador comum, o pó obtido foi utilizado para as análises seguintes. Para analisar os teores de minerais nos cladódios de plantas selvagens e somaclones de *C. peruvianus*, foram seguidos os procedimentos descritos por Malavolta *et al.* (1997). O teor de P foi determinado utilizando o método colorimétrico de metavanadato. Os teores de K e Na foram determinados usando fotômetro de emissão de chama. Os minerais Ca, Mg, Cu, Mn foram determinados em espectrômetro de emissão atômica de plasma de micro-ondas.

A análise da composição proximal foi realizada para avaliar a umidade, matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e realizada conforme Silva e Queiroz (2005). O teor de umidade foi determinado por secagem em estufa (105 °C). A matéria mineral (MM) foi quantificada por combustão completa em forno mufla (600 °C; 5 h). A concentração de nitrogênio nas amostras foi medida utilizando o método Kjeldahl, para estimar a concentração de proteína bruta (PB), utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio de 6,25. A quantificação do extrato etéreo (EE) foi determinado pelo método Goldfish.

Para a análise estatística, todas as determinações avaliadas neste estudo foram realizadas em triplicatas. Os resultados foram expressos como a média $\pm$ desvio padrão (dp). Foi realizada uma análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey ao nível de significância de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sobre o perfil mineral e composição aproximada de cladódios de plantas selvagens e somaclones de *C. peruvianus* estão apresentados nas Tabela 1.

Tabela 1. Conteúdo mineral e composição aproximada avaliados em cladódios de plantas selvagens (CpS1, CpS2, CpS3) e em somaclones (CpR1, CpR2, CpR3) de *Cereus peruvianus*

Minerais	CpS1	CpS2	CpS3	CpR1	CpR2	CpR3
K (g Kg ⁻¹ de PS)	23.10±0.78	25.01±1,57	24.49±0,29	33.40±2,29	25.73±1,91	36.03±0,34
Ca (g Kg ⁻¹ de PS)	35.83±1.69	36.38±0.23	36.79±0,99	29.00±5.24	20.81±1,38	13.23±2,60
Mg (g Kg ⁻¹ de PS)	9.73±0.46	7.03±0,14	5.05±0,174	6.97±0,42	5.84±0,15	4.53±0,08
Na (g Kg ⁻¹ de PS)	4.34±0.40	4.89±0,25	4.79±0,12	6.40±0,46	4.92±0,56	7.03±0,15
P (g Kg ⁻¹ de PS)	0.38±0.01	0.40±0,04	0.32±0,116	0.48±0,10	0.52±0,04	0.86±0,07
Mn (mg gr ⁻¹ de PS)	367.91±48.78	536.30±38,87	335.77±42,15	173.73±13,01	61.95±21,08	85.53 13,51
Cu (mg gr ⁻¹ de PS)	6.91±1.04	15.48±1,50	9.64±3,80	8.58±1,13	5.96±0,99	12.22±1,58
Composição proximal	CpS1	CpS2	CpS3	CpR1	CpR2	CpR3
Umidade (%)	92.35±0,13	91.45±0,124	92.19±0,03	91.67±0,22	92.83±0,32	92.64±0,06-b
MM (%)	18.20±1,52	19.07±1,39	17.82±0,65	18.37±0,80	13.22±0,55	14.51±0,03
PB (%)	6.59±0,06	4.86±0,05	6.70±0,18	7.38±0,13	6.15±0,05	12.10±0,05
EE (%)	1.11±0.29	1.24±0,23	1.28±0,14	1.22±0,15	0.69±0,28	1.03±0,16

Foram observadas diferenças estatísticas quanto ao perfil mineral entre as plantas avaliadas (Tabela 1). Destaca-se que os cladódios das plantas selvagens apresentaram os maiores teores de cálcio, magnésio e manganês, enquanto os cladódios dos somaclones exibiram os maiores teores de potássio, sódio e fósforo. Interessante destacar a quantidade de cálcio encontrado nas plantas selvagens com valor médio de 35 g Kg⁻¹ (ou 3,5 g/ 100g), superior a quantidade de cálcio encontrada em outros vegetais, como por exemplo, a couve (208,23 mg/ 100 g). Esse resultado sugere o *C. peruvianus* como fonte alternativa de minerais, especialmente o cálcio. Ramírez-Moreno *et al.* (2015) apontaram os benefícios da utilização da farinha de uma cactácea (xique-xique) na produção de pães, que elevou os teores de minerais, lipídeos e proteínas, demonstrando a viabilidade de utilização da farinha obtidas a partir de cladódios para desenvolvimento de alternativas nutricionais ricas em cálcio, atendendo às necessidades de pessoas intolerantes a lactose.

Quanto a composição aproximada (Tabela 1), os cladódios apresentaram teor de umidade entre 91 e 92 %, tanto em plantas selvagens quanto nos somaclones.

Com relação a matéria mineral (MM), as plantas selvagens, em geral, exibiram teores mais elevados de MM (17,82 a 19,07 %), enquanto os somaclones apresentaram teores menores de MM (13,22 a 18,37 %), indicando uma maior riqueza de minerais nas plantas selvagens. Considerando o teor de proteínas, é interessante destacar o teor de proteínas observado no somaclone CpR3, que apresentou um teor de proteínas de 12,10 %. Esse valor é quase 100% superior quando comparado as demais plantas avaliadas (4,86 – 6,70 %, entre as plantas selvagens) e (6,15 – 7,38 %, CpR1 e CpR2, respectivamente). Com relação ao teor de EE, não foram observadas diferenças significativas entre os cladódios das plantas testadas.

CONCLUSÕES

Os resultados observados neste trabalho indicam que os cladódios das plantas selvagens e dos somaclones de *C. peruvianus* possuem características distintas significativas quanto a variabilidade nutricional, no que se refere a sua composição mineral e proximal. As plantas selvagens, no geral, exibiram maiores teores de minerais, em contraste, o somaclone CpR3 destaca-se por seu teor de proteínas superior. Esses resultados dão suporte para a elaboração de estratégias que visam fornecer alimentos alternativos e com diversidade de nutrientes. Particularmente, os cladódios das plantas selvagens podem ser considerados como fontes alternativas de minerais, principalmente cálcio, sendo uma opção para o desenvolvimento de alimentos destinados a indivíduos com intolerância à lactose. Adicionalmente, o somaclone CpR3, devido seu elevado teor de proteínas, se destaca como um candidato promissor para futuras seleções visando obtenção de plantas com maior teor de proteínas. Tanto as plantas selvagens, quanto os somaclones apresentaram características interessantes que poderão ser usadas em programas de melhoramento genético, tornando ambas variedades especialmente relevantes para atender à crescente demanda por fontes alternativas de alimentos e nutrientes.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Fundação Araucária pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

HERNÁNDEZ-BECERRA, E.; LOS ANGELES AGUILERA-BARREIRO, M.; CONTRERAS- PADILLA, M.; PÉREZ-TORRERO, E.; RODRIGUEZ-GARCIA, M. E. Nopal cladodes (*Opuntia ficus indica*): Nutritional properties and functional potential. **Journal of Functional Foods**, v. 95, p. 105183, 2022.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2ª ed. 319p. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

32º Encontro Anual de Iniciação Científica
12º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



23 e 24 de Novembro de 2023

SILVA, D.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, Impr. Univ., 2005.