

SELEÇÃO DE CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE COMERCIAL DE FRUTOS DE *Cereus peruvianus* (CACTACEAE) REGENERADOS *IN VITRO*

João Luiz Francelino dos Santos Silva (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Prof^a Dr^a Maria de Fatima Pires da Silva Machado (Orientadora), e-mail: mfpsmachado@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular

Área: Genética **Subárea:** Genética vegetal

Palavras-chave: Koubo, somaclones, domesticação

Resumo:

A cultura de tecidos de calos da espécie de cactos *Cereus peruvianus* Mill. produziu plantas regeneradas *in vitro* (denominadas somaclones) que correspondem a uma população inédita e exclusiva da referida espécie. Apesar das diversas abordagens em nível bioquímico/molecular, fenológica, do comportamento meiótico e de caracterizações físico-químicas nos estudos dos somaclones, as características dos frutos com potencial para exploração ainda são desconhecidas na literatura especializada. Por isso, o objetivo no presente estudo foi avaliar e selecionar características de interesse comercial dos frutos dos somaclones e de seus descendentes (geração R₁ dos somaclones): tamanho, peso, grau Brix, pH, e peso de 100 semente por fruto de plantas regeneradas *in vitro* (somaclones), bem como de seus descendentes (geração R₁), e de plantas cultivadas *ex situ* em jardins residências da cidade de Maringá. As características dos frutos das plantas R₁, descendentes dos somaclones regenerados *in vitro* de *C. peruvianus* não diferiram significativamente das características dos frutos de plantas da referida espécie cultivadas *ex situ*. Por outro lado, a variabilidade observada para as referidas características nos frutos das plantas R₁ bem como nas plantas cultivadas *ex situ* pode ser considerado um aspecto promissor para programas de conservação, domesticação e melhoramento da espécie *C. peruvianus*.

Introdução

A espécie de cacto colunar *Cereus peruvianus* tem importância econômica e industrial. Em Israel, seus frutos têm valor comercial alto devido ao sucesso do investimento em um programa de domesticação e seleção de plantas de *C. peruvianus*, iniciado na década de 90 do século passado (Mizrahi, 2014; Mizrahi e Nerd, 1999), e a produção atual dos frutos comercializados principalmente em Israel com o nome de “Koubo”.

Na região sul do Brasil, foi estabelecida a cultura de tecidos de calos de *C. peruvianus* que produziu plantas regeneradas *in vitro* (denominadas somaclones) que exibiram consideráveis variações morfológicas, bioquímicas e moleculares (Mangolin et al., 1997). Os somaclones foram regenerados a partir da cultura de

calos induzidos utilizando hipocótilos de plântulas obtidas de sementes de cactos eretos cultivados *in vivo* e as plantas regeneradas a partir da cultura de calos (geração R_0), correspondem a uma população inédita e exclusiva. Apesar das diversas abordagens em nível bioquímico/molecular, fenológica, do comportamento meiótico e de caracterizações físico-químicas nos estudos dos somaclones, as características dos frutos com potencial para exploração ainda são desconhecidas na literatura especializada. A hipótese no presente estudo é que a alta diversidade genética detectada em nível bioquímico e molecular nos somaclones de *Cereus*, pode ser estendida para as características dos frutos. O objetivo no presente estudo foi avaliar e selecionar características de interesse comercial dos frutos: tamanho, peso, grau Brix, pH, produção de sementes nos frutos, peso de 100 semente por fruto de plantas regeneradas *in vitro*, somaclones (geração R_0), bem como de seus descendentes (geração R_1) mantidos, respectivamente, no Jardim Didático Experimental e no campo experimental do laboratório de Genética e Biotecnologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá (Maringá, PR).

Materiais e Métodos

As coletas foram feitas de dezembro de 2020 a fevereiro de 2022. O período de frutificação das plantas de *C. peruvianus* ocorre anualmente de dezembro a fevereiro. Os frutos das plantas de *C. peruvianus* cultivadas em jardins de residências em Maringá (*ex situ*; usadas como referência de plantas cultivadas na natureza) foram coletadas de dezembro/2020 a fevereiro/2021 (figura 1), e dos somaclones e das plantas R_1 de dezembro/2021 a fevereiro/2022. Foram coletados três frutos de cada planta cultivada *ex situ* e de plantas descendentes dos somaclones (geração R_1) mantidas no Campo Experimental do Laboratório de Genética e Biotecnologia Vegetal da Universidade Estadual de Maringá.



Figura 1. Frutos de plantas de *C. peruvianus* cultivadas em um jardim de residência em Maringá (*ex situ*; PI550 à esquerda) e de uma planta R_1 (descendente de somaclone regenerado *in vitro*: R_1 -4 à direita).

Dos somaclones não foi possível coletar os três frutos de cada planta; foram coletados (de dezembro/2021 a fevereiro/2022) somente um ou dois frutos de cada somaclone em razão de contratempos relacionados com enfermidades no período da pandemia pelo Coronavírus, coincidente com a frutificação dos somaclones e da inserção muito alta dos frutos nos seus respectivos cladódios. Por isso, as características dos frutos dos somaclones não foram avaliadas no presente estudo. As análises estatísticas foram restritas aos frutos das plantas cultivadas *ex situ* e das

plantas R₁. O tamanho (CF) e a massa dos frutos (MF), assim como o grau Brix (°Brix), pH e a massa de 100 sementes (M₁₀₀) foram analisados pelo software Sisvar, adotando o nível de significância de 5% e o teste de significância Scott-Knott.

Resultados e Discussão

Diferenças significativas de tamanho, massa, °Brix, pH e tamanho de sementes foram observados entre os frutos de plantas cultivadas *ex situ* e entre os frutos de plantas da geração R₁ dos somaclones regenerados *in vitro* (Tabela 1). Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas para os parâmetros frutos maiores com maior massa, °Brix e valores de pH entre os frutos das plantas cultivadas na natureza e os frutos de plantas da geração R₁ dos somaclones. Entretanto, foi observado uma maior proporção de plantas cultivadas na natureza com frutos maiores e com massas maiores, enquanto uma proporção maior de plantas R₁ apresentaram frutos com valores de °Brix maiores e valores de pH maiores (pH ≥ 4,8). Frutos com sementes maiores também foram observados em um maior número de plantas R₁. O tamanho dos frutos das plantas cultivadas *ex situ* variou de 70 a 97,3 mm enquanto o tamanho dos frutos dos descendentes R₁ dos somaclones regenerados *in vitro* variou de 54,3 a 87,3 mm.

Tabela 1. Análise de variância dos parâmetros avaliados nos frutos (CF: comprimento do fruto; MF: massa do fruto; °Brix; pH; M₁₀₀: massa de 100 sementes por fruto) de plantas cultivadas *ex situ* (HM-1, HM-5 Z-5, PI-1199, FDPO, ITO, PI550) e nos frutos de plantas R₁ descendentes de somaclones (R₁-1, R₁-2, R₁-3, R₁-4, R₁-5, R₁-6, R₁-7, R₁-8) regenerados *in vitro* de *C. peruvianus*.

Planta	CF	MF	°Brix	pH	M ₁₀₀
HM-1	2,18 ^b	100,54 ^b	11,33 ^a	4,55 ^b	1,40 ^b
HM-5	2,07 ^b	70,07 ^a	9,67 ^a	4,00 ^a	1,40 ^b
Z-5	2,19 ^b	108,84 ^b	11,67 ^a	4,77 ^b	1,49 ^b
PI-1199	1,94 ^a	105,40 ^b	12,00 ^a	4,50 ^b	1,64 ^a
FPDO	2,26 ^b	183,77 ^c	17,00 ^c	5,00 ^c	1,28 ^b
ITO	2,26 ^b	142,20 ^b	13,67 ^b	4,17 ^a	1,36 ^b
PI550	1,94 ^a	109,77 ^b	12,00 ^a	4,17 ^a	1,61 ^a
R ₁ -1	2,03 ^b	118,80 ^b	16,00 ^c	5,00 ^c	1,75 ^a
R ₁ -2	2,05 ^b	123,67 ^b	14,67 ^b	5,00 ^c	1,73 ^a
R ₁ -3	1,74 ^a	50,67 ^a	14,33 ^b	4,83 ^c	1,65 ^a
R ₁ -4	1,75 ^a	55,17 ^a	14,33 ^b	5,00 ^c	1,64 ^a
R ₁ -5	1,79 ^a	48,27 ^a	14,66 ^b	5,00 ^c	1,82 ^a
R ₁ -6	1,86 ^a	65,50 ^a	15,33 ^b	4,67 ^c	1,66 ^a
R ₁ -7	2,16 ^b	173,60 ^c	13,33 ^b	4,83 ^c	1,59 ^a
R ₁ -8	1,69 ^a	57,57 ^a	13,66 ^b	4,17 ^a	1,41 ^b
QM	0,1149	5641,08	13,34	0,3965	0,0783
CV (%)	6,38	34,89	10,32	5,04	10,93

Letras iguais na vertical não diferem estatisticamente uma da outra pelo teste Scott-Knott em nível de 5% probabilidade. QM: quadrado médio; CV: coeficiente de variação.

Embora não tenha sido detectado diferença significativa no tamanho dos frutos de plantas cultivadas na natureza e das plantas R₁, maior número de plantas com

valores de maiores de °Brix e pH foram observadas na população R₁, de modo que as plantas R₁ podem ser fonte de frutos mais doces e menos ácidos, que são características essenciais para programas de melhoramento da espécie *C. peruvianus*. Os valores de °Brix observados nas plantas cultivadas *ex vitro* (9,67 – 17,00) e nas plantas R₁ (13,33 – 16,00) foram similares aos reportados por Luz et al. (2020) em outras plantas cultivadas *ex situ* de *C. peruvianus* (8,1 – 17,1) e maiores do que o valor do °Brix observado nos frutos de plantas cultivadas *ex situ* da espécie *C. jamacaru* (10,13 – 10,8) reportado por Silva et al. (2012).

Conclusões

As características (tamanho, massa, °Brix, pH e tamanho das sementes) dos frutos das plantas R₁, descendentes dos somaclones regenerados *in vitro* de *C. peruvianus* não diferem significativamente das características dos frutos de plantas da referida espécie cultivadas *ex situ*. A variabilidade observada para as referidas características nos frutos das plantas R₁ bem como nas plantas cultivadas *ex situ* pode ser considerado um aspecto promissor para programas de conservação, domesticação e melhoramento da espécie *C. peruvianus*.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Fundação Araucária e a UEM pela oportunidade de ter realizado esta iniciação científica.

Referências

- LUZ, G.C.; ZENI NETO, H.; MANGOLIN, C.A.; MACHADO, M.F.P.S. Characteristics of fruits and seeds of *Cereus* plants (Cactaceae) grown in South and Northeastern of Brazil. **Horticulture International Journal**, v. 4, p. 181-185, 2020.
- MANGOLIN, C.A.; PRIOLI, A.J.; MACHADO, M.F.P. S. Isozyme variability in plants regenerated from calli of *Cereus peruvianus* (Cactaceae). **Biochemical Genetics**, v. 35, p. 189-204, 1997.
- MIZRAHI, Y. *Cereus peruvianus* (Koubo) new cactus fruit for the world. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, p. 68-78, 2014.
- MIZRAHI, Y.; NERD, A. Climbing and columnar cacti: new arid land fruit crops. **Perspectives on new crops and new uses**, v. 1, p. 358-366, 1999.
- SILVA, J.G. MELO, S.S.N.S.; DINIZ, M.C.N.M.; MEDEIROS, M.R.; SILVA, S.Y.A.M.; ARAÚJO, M.S. Características morfofisiológicas e produção do mandacaru cultivado em diferentes densidades. **Revista Centauro**, v 3, p. 33-43, 2012.