

## SILÍCIO NO DESENVOLVIMENTO IN VITRO DE BATATAS-SILVESTRES SOB ESTRESSE DE CALOR

THAIS MONTEIRO MIRANDA<sup>1</sup>; MARISA TANIGUCHI<sup>2</sup>; JULIO CESAR PAES JACOME DE ARAUJO FILHO<sup>3</sup>; TALIS BASILIO SILVA<sup>4</sup>; LEONARDO FERREIRA DUTRA<sup>5</sup>; GUSTAVO HEIDEN<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [thaismird@gmail.com](mailto:thaismird@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [marisataniguchi@yahoo.com.br](mailto:marisataniguchi@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [fhjuliocesar@gmail.com](mailto:fhjuliocesar@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [talesbs28@gmail.com](mailto:talesbs28@gmail.com)

<sup>5</sup> Embrapa Clima Temperado – [leonardo.dutra@embrapa.br](mailto:leonardo.dutra@embrapa.br)

<sup>6</sup> Embrapa Clima Temperado – [gustavo.heiden@embrapa.br](mailto:gustavo.heiden@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L., Solanaceae) é uma das culturas mais importantes, tanto pelo valor econômico, quanto pelo nutricional (SANTOS et al., 2010). Os parentes silvestres da batata podem ser fonte de características de interesse no melhoramento genético, visando desenvolver variedades que aumentem a resiliência da cultura e a produtividades dos agricultores (CIP, 2020).

No Brasil, *Solanum malmeanum* Bitter e *Solanum chacoense* Bitter são espécies nativas de batatas-silvestres promissoras no melhoramento genético. *S. malmeanum*, é encontrada também no Paraguai e Argentina (HAAN; RODRIGUEZ 2016), quando submetida a autocruzamento demonstrou autocompatibilidade, ocorrendo formação de frutos com produção de sementes (KLASEN; CASTRO; HEIDEN, 2017), além disso estudos com essa espécie apresentam características de interesse, como diferentes níveis de resistência à murcha bacteriana (SIRI, et al., 2008). Já, *S. chacoense* é tolerante a murcha bacteriana e a murcha de verticílio, produz raízes mais longas e com maior área de superfície, in vitro, quando comparada a batata cultivada (CONCIBIDO, et al., 1994; CHEN et al., 2013; CHRISTENSEN et al., 2017).

A cultura da batata requer cuidados de solo, disponibilidade de água e nutrientes para a formação dos tubérculos (SORATTO et al., 2011). A temperatura tem papel fundamental no ciclo de crescimento, e quando elevada pode afetar a tuberização, absorção de nutrientes e aumentar a ocorrência de pragas e doenças (MUTHONI et al., 2012; BOSCHI et al., 2017). O silício (Si) proporciona melhor absorção de nutrientes, proteção contra pragas e doenças, e melhora na disponibilidade de fósforo (P) (JOB, 2019).

Nesse contexto, o objetivo do estudo foi observar a influência do silício na regeneração de gemas de *S. malmeanum* e *S. chacoense* cultivadas in vitro sob estresse de calor.

### 2. METODOLOGIA

Gemas axilares de aproximadamente 1 mm<sup>2</sup> foram excisadas de acessos cultivados in vitro de *S. malmeanum* (BGB084) e *S. chacoense* (BGB083) pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma de Batata da Embrapa Clima Temperado. As gemas axilares foram inoculadas em meio de cultivo MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), suplementado com 0,1 mg/L<sup>-1</sup> de inositol, 30 g/L<sup>-1</sup> de sacarose, 3 g/L<sup>-1</sup> de phytigel e 0,5; 1,0 ou 1,5 mg/L<sup>-1</sup> de silício (Si). O tratamento

controle foi cultivado em meio sem Si. O pH do meio foi ajustado para 5,8 antes da autoclavagem a 120°C, durante 20 minutos.

Após inoculados, os explantes foram mantidos em câmaras de crescimento (BODs) a 35°C e fotoperíodo de 16 horas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 5 repetições de uma placa contendo 10 explantes cada. Aos 30 dias avaliou-se a oxidação, o número de brotos e o número de folhas desenvolvidos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis observadas no BGB084. Em contrapartida, no BGB083 a concentração de 1,5 mg/L<sup>-1</sup> de Si proporcionou maior porcentagem de oxidação de explantes (10%). Este valor é próximo aos observados em BGB084, que teve maior porcentagem de oxidação. Em relação ao número de brotos, as menores concentrações de Si (0,5 e 1,0 mg/L<sup>-1</sup>, proporcionaram os maiores número de brotos (10,66 e 10,0 respectivamente) (Tabela 1). Exceto na maior concentração de Si adicionada ao meio de cultura, BGB083 tende a exibir mais brotos e folhas e menos explantes oxidados.

Tabela 1: Porcentagem de oxidação, número de brotos e número médio de folhas de *S. malmeanum* (BGB084) e *S. chacoense* (BGB083) cultivados in vitro a 35 °C, em meio de cultura contendo silício (Si). Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.

Si (mg/L <sup>-1</sup> )	Oxidação (%)		Número de brotos		Número de folhas	
	BGB084	BGB083	BGB084	BGB083	BGB084	BGB083
0,0	10,00 n*	2,00 a <sup>2</sup>	4,66 n*	8,66 a <sup>2</sup>	6,00 n*	24,00 n*
0,5	10,33	1,66 a <sup>2</sup>	7,66	10,66 a <sup>1</sup>	13,66	26,66
1,0	9,66	3,00 a <sup>2</sup>	7,66	10,00 a <sup>1</sup>	14,66	23,66
1,5	10,66	10,00 a <sup>1</sup>	6,33	2,00 a <sup>2</sup>	6,33	4,66
CV (%)	6,96	55,13	43,19	31,92	53,87	46,35

Letras iguais não diferem significamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. N\* não significativo.

O silício tende a acumular nas folhas, formando uma barreira protetora e regulando a perda de água da planta por transpiração, auxiliando o processo de aclimatização de plantas micropropagadas (PASQUAL et al., 2011). Além disso, o Si pode indiretamente favorecer a captação de energia solar, aumentando o teor de clorofila nos tecidos foliares e promover ganho nos processos fotossintéticos (RIBEIRO et al., 2011). A oxidação observada pode estar relacionada com características inerentes a planta, como genótipo, idade e estado fisiológico, ou ainda com as condições de manuseio dos explantes. As espécies responderam de forma distinta perante o estresse e a interação com o silício. O crescimento de plantas, órgãos, tecidos e células in vitro depende do desenvolvimento de meios de

cultura otimizados para cada espécie e da perfeita interação de componentes essenciais como fonte de carbono e nutrientes minerais (PASQUAL, 2001). Portanto, com o conhecimento de potencial das espécies silvestres e a realização de estudos sobre a influência da temperatura no desenvolvimento das plantas, pode ser possível formular hipóteses sobre o comportamento e como elas responderão frente às condições de estresse térmico.

#### 4. CONCLUSÕES

A adição de Si no meio de cultura não interferiu no crescimento in vitro do acesso BGB084 de *S. malmeanum*.

No acesso BGB083 de *S. chacoense*, as concentrações de 0,5 e 1,0 mg/L<sup>-1</sup>, de silício aumentaram o número de brotos, mesmo sob estresse de temperatura.

**Agradecimentos** a CAPES, CNPq (429368/2016-0) e FAPERGS (19/2551-0000847-3, 19/2551-0001703-0 e 20/2551-0000328-0).

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSCHI, F.; SCHVARTZMAN, C.; MURCHIO, S.; FERREIRA, V.; SIRI, M. I.; GALVAN, G. A.; SMOKER, M.; STRANSFELD, L.; ZIPFEL, C.; VILARO, F. L.; RIZZA, M. D. Enhanced bacterial wilt resistance in potato through expression of *Arabidopsis* EFR and introgression of quantitative resistance from *Solanum commersonii*. **Plant Science**, v. 8, p. 1-11, set./2017.

CHEN, L. ; GUO, X.; XIE, C. HE, L.; CAI, X.; TIAN, L.; SONG, B. LIU, J. Nuclear and cytoplasmic genome components of *Solanum tuberosum*+*S. chacoense* somatic hybrids and three SSR alleles related to bacterial wilt resistance. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 126, p.1861-1872, abr./2013.

CHRISTENSEN, C. T.; ZOTARELLI, L.; HAYNES, K. G.; COLEE, J. Rooting characteristics of *Solanum chacoense* and *Solanum tuberosum* in vitro. **American Journal of Potato Research**. v. 94, p 588–598, jul./2017.

CIP (INTERNATIONAL POTATO CENTER). Biodiversity for the future. Disponível em: <https://www.cgiar.org/research/center/cip/>. Acesso em: 31 ago. 2020

CONCIBIDO, V. C.; SECOR, G. A.; JANSKY, S. H. Evaluation of resistance to Verticillium wilt in diploid, wild potato interspecific hybrids. **Euphytica**, v.76, p.145–152, jan./1994.

JOB, A. L. G.; SORATTO, R. P.; FERNANDES, A. M. **Doses de fósforo e aplicação de silício via solo e foliar na cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2019. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia (Agricultura), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

HAAN, S.; RODRIGUEZ, F. Advances in Potato Chemistry and Technology. **Potato Origin and Production**. Second Edition, v. 6, p. 1-32, 2016.

KLASEN, G. L. KLASEN; CASTRO, C. M.; HEIDEN, G. Cruzabilidade entre parentes silvestres da batata, visando ampliar a base genética da cultura. In: **3ª SEMANA INTEGRADA DE INOVAÇÃO, ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIIPE (II CIT, XXVII CIC, XX ENPOS, V CEC, IV CEG)**. Pelotas. 2017

MUTHONI, J.; SHIMELIS, H.; MELIS, R. Management of bacterial wilt [*Rhizoctonia solanacearum* Yabuuchi et al., 1995] of potatoes: opportunity for host resistance in Kenya. **Jornal of Agricultural Science**, v. 4, p. 64-78, jul./2012.

PASQUAL M. 2001. Curso de especialização à distância cultura de tecidos vegetais (CTV). Lavras: UFLA/FAEPE, 97p.

PASQUAL, M; SOARES, J. D. R.; RODRIGUES, F. A.; ARAUJO, A. G.; SANTOS, R. R. Influência da qualidade de luz e silício no crescimento *in vitro* de orquídeas nativas e híbridas. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 324-329, set./2011.

RIBEIRO, R. V.; SILVA, L.; RAMOS, R. A.; ANDRADE, C. A.; ZAMBROSI, F. C. B.; PEREIRA, S. P. O alto teor de silício no solo inibe o crescimento radicular de cafeeiros sem afetar as trocas gasosas foliares. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 939-948, mar./2011.

SANTOS, A. P.; REBOUÇAS, T. N. H.; SOUZA, J. C. C.; BONOMO, R. C. F.; SILVA, L. M. Caracterização e avaliação da qualidade de sopas desidratadas elaboradas com farinha de batata durante o tempo de armazenamento. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v.28, p.57-68, jun./2010.

SIRI, M.I.; GALVÁN, G.A.; QUIRICI, L. M. I.; SILVERA, E.; VILLANUEVA, P. ; FERREIRA, F.; FRAGUAS, L.F.; PIANZZOLA, M.G. Molecular marker diversity and bacterial wilt resistance in wild *Solanum commersonii* accessions from Uruguay. **Euphytica**. v. 165, p.371- 382, Sept. /2009.

SORATTO, R. P.; FERNANDES, A. M.; SOUZA-SCHLICK, G. D. Extração e exportação de nutrientes em cultivares de batata: II - Micronutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 2057-2071, set./2011.