



Como aumentar o metabolismo de açúcares e a atividade antioxidante em plantas de cana-de-açúcar?

Maycon Anderson de Araujo

E-mail: maycon.araujo@unesp.br

Biólogo - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP)

Mestrando em Agronomia (Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP)

Revisão: Prof. Dr. André Rodrigues dos Reis (E-mail: andre.reis@unesp.br)

Edição: Maria Gabriela Dantas B. Lanza (E-mail: maria.dantas@unesp.br)

Saccharum spp. é uma gramínea conhecida popularmente como cana-de-açúcar, (Santos and Diola, 2015) que corresponde a cerca de 80% da produção global de açúcares (Chen et al., 2019). Cultivada há centenas de anos e com programas de melhoramento voltados ao seu cultivo que proporcionaram a diminuição do seu custo de produção drasticamente (Leal et al., 2013) e que continua na busca incessante por mecanismos capazes de aumentar o açúcar produzido pela cana-de-açúcar (Chen et al., 2019),

A atual pandemia provocada pelo COVID-19 provocou decréscimo na demanda mundial do consumo de açúcar, principalmente pelas restrições nos padrões de importação e exportação (OECD/FAO, 2020) a fim de diminuir a disseminação do vírus, o que ocasionou prejuízos à economia. Assim, vê-se a necessidade ainda maior pela busca de mecanismos que possam aumentar a produção de açúcar.

O selênio é um elemento que atua no aumento dos processos antioxidantes contra a ação do estresse abiótico combatendo as espécies reativas de oxigênio (EROs) (Ríos et al., 2009; Silva et al., 2020; White, 2018), aumenta a produção de açúcares a partir do aumento da concentração de pigmentos fotossintetizantes e taxas fotossintéticas e ativação de enzimas-chave no processo de síntese de açúcares. como amilases, a sacarose sintase (SuSy) e a sacarose-fosfato sintase e invertase (Malik et al., 2011) (Figura 1).

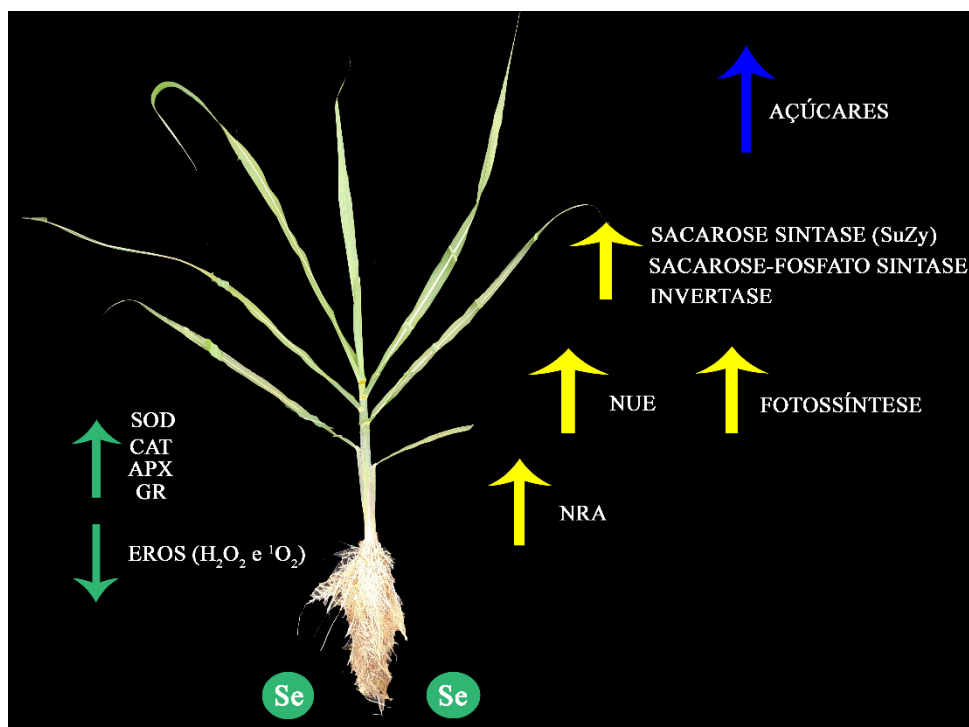


Figura 1. Ação do selênio (Se) na produção de açúcares a partir do aumento da eficiência do uso no nitrogênio (NUE), taxas fotossintéticas e ativação de enzimas-chave na síntese de açúcar aliada ao seu papel mitigador do estresse abiótico. **SOD** – superóxido dismutase, **CAT** – catalase, **APX** – ascorbato peroxidase, **GR** – glutaciona redutase, **H₂O₂** – peróxido de hidrogênio, **¹O₂** - oxigênio singlete.

A ciência busca aumentar a produção de açúcares, principalmente a sacarose que é a principal açúcar na produção de álcool e alimentação humana (Wu and Birch, 2007), é o melhoramento genético das variedades já cultivadas (Jackson, 2005; Wu and Birch, 2007) e aplicação de hormônios para o aumento do açúcar no colmo da planta (Chen et al., 2019).

A utilização de sacarose isomerases provenientes de bactérias já foram testadas como forma de aumentar a produção do açúcar. O açúcar produzido não seria degradado pela planta, mas seria uma fonte viável de energia para o consumo humano (Wu and Birch, 2007). As plantas modificadas com o gene da enzima produziram mais açúcar no caldo, aumentaram as taxas fotossintéticas da planta e apresentaram uma maior atividade nos tecidos que funcionam como dreno (Wu and Birch, 2007).

Um outro método utilizado para aumentar o metabolismo de açúcares na cana-de-açúcar é a utilização de etileno (Chen et al., 2019). A aplicação de Etephon (ácido (2-cloroetil) fosfônico), precursor do etileno é comumente utilizado na maturação da cana-de-açúcar (Li and Solomon, 2003). Houve aumento na produção de sacarose e amido apenas em genótipos que normalmente produzem pouco açúcar, variedades com alta produção de açúcar não apresentaram respostas significativas à aplicação do hormônio maturador (Chen et al., 2019).

Esses trabalhos com sucesso para o aumento da produção de sacarose ainda são escassos, os programas de melhoramento ainda mostram certas dificuldades. Segundo dados apresentados pela FAO (OECD/FAO,

2020), o consumo de açúcar nos próximos anos ultrapassará os valores de produção mundial. Os prejuízos provocados pela Covid-19 à produção global de açúcar não serão passageiros, serão então necessárias pesquisas com foco na produção e cultivo da cana-de-açúcar, responsável por cerca de 80% da produção do açúcar na indústrias de etanol e na alimentação humana (Chen et al., 2019). O Brasil, maior produtor mundial de cana de açúcar (Carvalho et al., 2017), viu sua liderança na produção de cana-de-açúcar ser tomada pela Índia em 2019/2020 vai retomar a dianteira por problemas do oponente relacionados ao clima (OECD/FAO, 2020). Assim, podemos acreditar que é uma década em que a Ciência, principalmente a brasileira, precisa voltar os olhos e esforços em suas pesquisas com essa importante gramínea.

Referências

- Ahuja, I., de Vos, R.C.H., Bones, A.M., Hall, R.D., 2010. Plant molecular stress responses face climate change. *Trends in Plant Science*. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2010.08.002>
- Anyia, A.O., Herzog, H., 2004. Genotypic Variability in Drought Performance and Recovery in Cowpea under Controlled Environment. *Journal of Agronomy and Crop Science*. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2004.00096.x>
- Barcelos, J.P.Q., Reis, H.P.G., Godoy, C. V., Gratão, P.L., Furlani Junior, E., Putti, F.F., Campos, M., Reis, A.R., 2018. Impact of foliar nickel application on urease activity, antioxidant metabolism and control of powdery mildew (*Microsphaera diffusa*) in soybean plants. *Plant Pathology*. <https://doi.org/10.1111/ppa.12871>
- Bastos, E.A., Nascimento, S.P. do, Silva, E.M. da, Freire Filho, F.R., Gomide, R.L., 2011. Identification of cowpea genotypes for drought tolerance. *Revista Ciência Agronômica*. <https://doi.org/10.1590/s1806-66902011000100013>
- Brazzolotto, D., Gennari, M., Queyriaux, N., Simmons, T.R., Pécaut, J., Demeshko, S., Orio, M., Artero, V., Duboc, C., 2016. Nickel centred H⁺ reduction catalysis in a model of [NiFe] Hydrogenase Europe PMC Funders Group. *Nature Chemistry*. <https://doi.org/10.1038/nchem.2575>
- Brown, P., Welch, R., Cary, E., Checkai, R., 1987. Micronutrients. *Journal of Plant Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/01904168709363763>
- Dadson, R.B., Hashem, F.M., Javaid, I., Joshi, J., Allen, A.L., Devine, T.E., 2005. Effect of water stress on the yield of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) genotypes in the delmarva region of the United States. *Journal of Agronomy and Crop Science*. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2005.00155.x>
- Dutra, A.F., De Melo, A.S., Filgueiras, L.M.B., Da Silva, Á.R.F., De Oliveira, I.M., Brito, M.E.B., 2015. Parâmetros fisiológicos e componentes de produção de feijão-caupi cultivado sob deficiência hídrica. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*. <https://doi.org/10.5039/agraria.v10i2a3912>
- Eskew, D.L., Welch, R.M., Norvell, W.A., 1984. Nickel in higher plants: further evidence for an essential role. *Plant Physiology*. <https://doi.org/10.1104/pp.76.3.691>
- Eskew, D.L., Welch, R.M., Cary, E.E., 1983. Nickel: an essential micronutrient for legumes and possibly all higher plants. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.222.4624.621>
- Gupta, A., Rico-Medina, A., Caño-Delgado, A.I., 2020. The physiology of plant responses to drought. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.aaz7614>

- Kar, R.K., 2011. Plant responses to water stress: Role of reactive oxygen species. *Plant Signaling and Behavior*. <https://doi.org/10.4161/psb.6.11.17729>
- Malavolta, E., Haag, H.P., Mello, F.A.F., Brasil, M.O.C., 1962. On the mineral nutrition of some tropical crops. International Potash Institute, Berna.
- Polacco, J.C., Mazzafera, P., Tezotto, T., 2013. Opinion - Nickel and urease in plants: Still many knowledge gaps. *Plant Science*. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2012.10.010>
- Shafaat, H.S., Rüdiger, O., Ogata, H., Lubitz, W., 2013. [NiFe] hydrogenases: A common active site for hydrogen metabolism under diverse conditions. *Biochimica et Biophysica Acta*. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2013.01.015>
- Shulaev, V., Cortes, D., Miller, G., Mittler, R., 2008. Metabolomics for plant stress response. *Physiology Plant*. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.2007.01025.x>

Citação: Araujo, M.A. Como aumentar o metabolismo de açúcares e antioxidante em plantas de cana-de-açúcar? *Physiotek Letters*, volume 1, p. 48-51, 2021.