

EFEITOS ALELOPÁTICOS DO SORGO E VARIAÇÕES ESTRUTURAIS NAS SEQUÊNCIAS GÊNICAS DE DESATURASES PARTICIPANTES DA VIA DE PRODUÇÃO DO SORGOLEONE

Carliane Rebeca Coelho da Silva (1); Silmara Chaves de Souza (2); Marília de Macêdo Duarte Moraes (2); Igor Luiz Vieira de Lima Santos (3)

(1) Universidade Federal Rural de Pernambuco, carliane.rebeca@gmail.com; (2) Universidade Estadual da Paraíba, silmarachavesdesouza@hotmail.com e mariliaduardebio@gmail.com; (3) Universidade Federal de Campina Grande, igorsantosbiologo@gmail.com

Introdução

O sorgo é um dos cereais de grande importância mundial, sendo utilizado tanto para a alimentação animal quanto para humana, em virtude de possuir uma composição nutricional semelhante à do milho (Mutisya et al., 2009). Destaca-se particularmente por sua produção em regiões de alta temperatura e baixa precipitação, locais onde a cultura atinge altas produções de forragem e grão, sendo estes os principais produtos do cultivo do sorgo. (Ribas, 2003).

O cultivo do sorgo no Brasil ocorre principalmente nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste. Porém por possuir características xerófilas o seu cultivo apresentou um aumento principalmente na região nordeste, sendo a Bahia e Piauí os principais estados produtores do Nordeste (Santos et al., 2010, Conab, 2018).

Um dos fatores que mais contribuiu para o desenvolvimento desta cultura são os problemas encontrados para o controle de ervas daninhas em razão da sensibilidade de diversas culturas aos herbicidas graminicidas comercializados no Brasil. Isto só é possível devido à produção de compostos com atividade biológica denominado de sorgoleone que tem a capacidade de produzir substâncias nos tricomas de suas raízes, a esta capacidade dá-se o nome de alelopatia (Weir et al., 2004; Golisz et al., 2008).

Devido a sua alelopatia comprovada, o sorgo tem se tornado um cultivar bastante importante em plantações com rotina de sistema consorciado fazendo com que, desse modo, aumente a sua área plantada. (Archangelo et al., 2002). Nestes casos, a agricultura se utiliza da alelopatia do sorgo diminuindo assim o uso de controles herbicidas sintéticos danosos ao meio ambiente favorecendo dessa maneira uma produção de grãos mais saudável ao consumo.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo discutir a respeito dessa potencialidade do sorgo, bem como, analisar a estrutura gênica de desaturases que fazem parte da via metabólica conhecida da produção do sorgoleone em *Sorghum bicolor* L. Moench.

Metodologia

Foram capturadas sequências de desaturases de *Sorghum bicolor* e *Ricinus communis* disponíveis em bancos de dados biológicos públicos. Estas sequências genéticas foram alinhadas e analisadas estruturalmente para identificação das alterações existentes no gene dessa proteína. Além disso, é feito um estudo de casos referentes ao uso do sorgo como um importante inibidor do crescimento de ervas daninhas, analisando estruturalmente a produção deste complexo molecular.

Resultados e Discussão

Na cultura do sorgo a produção de compostos com atividade biológica denominado de sorgoleone quando em contato com as ervas daninhas inibem seu crescimento por atuarem, principalmente, na inibição da via fotossintética dessa praga. O termo sorgoleone é mais frequentemente utilizado para descrever o componente predominante dos exsudados das raízes de sorgo denominado de 2-hidroxi-5-metoxi-3-[(Z,Z)-8',11',14'-pentadecatrieno]-p-benzoquinona (Dayan, 2006). Também é referido em bancos de dados como CHEBI:61098, CPD-10259, 4-methoxy-3,6-dioxo-2-[(8Z,11Z)-pentadeca-8,11,14-trien-1-yl]cyclohexa-1,4-dien-1-olate (Santos et al, 2012).

Estudos de isolamento e sequenciamento nucleotídico do gene que codifica este tipo de proteína em sorgo demonstraram uma variação na estrutura quando comparada com outras espécies. Essas variações podem ter implicações nas vias biossintéticas de formação do exsudado sorgoleone (Santos et al, 2012).

Em verdade, existem 3 sequências principais de desaturases obtidas de amostras de *Sorghum bicolor* no banco de dados de sequências proteicas do NCBI. Quando essas moléculas são alinhadas as sequências de desaturases DES 1 (GenBank: EF206346.1), DES 2 (GenBank: EF206347.1) e DES 3 (GenBank: EF206348.1) apresentam uma grande semelhança entre si (Figura 1). Entre elas a DES 2 possui mais mal pareamentos de aminoácidos quando comparada

com a DES 1 e DES 3. Isto possibilita inferir as mudanças genéticas presentes neste gene e as possíveis consequências dessas alterações.



Figura 1. Três desaturases principais de *Sorghum bicolor* (DES1, DES2 e DES3) comparadas e alinhadas com o programa MultAlin, as regiões conservadas (vermelho) e os mismatches (azul).

Estudos relacionados ao sequenciamento e posterior isolamento destes genes que codificam estas desaturases na cultura do sorgo demonstraram uma variação na estrutura quando comparada com outras culturas gramíneas, onde é possível que, essas diferenças encontradas possam estar relacionadas no desenvolvimento das vias biossintéticas de formação do exsudado sorgoleone (Dayan, 2006).

Conclusão

Finalmente é possível observar que apesar de várias desaturases serem provenientes de plantas da mesma espécie suas sequências biológicas podem ser bem diferentes podendo afetar assim tanto seus níveis de expressão quanto suas

respectivas funcionalidades em cada indivíduo. Isto demonstra a pluralidade na composição genética desses acessos fazendo com que estudos adicionais sejam necessários para analisar todas essas implicações.

Referências

ARCHANGELO, E. R.; SILVA, J. B.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L.R.; KARAM, D. Tolerância do sorgo forrageiro ao herbicida primestra SC. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.2, p.59-66, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasil). Brasília, DF: CONAB, 2011. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/>. Acesso em: 03 jun. 2018.

DAYAN, F. E. Factors modulating the levels of the allelochemical sorgoleone in *Sorghum bicolor*. **Planta**, v.224, p.339-346, 2006.

GOLISZ, A.; SUGANO, M.; FUJII, Y. Microarray expression profiling of *Arabidopsis thaliana* L. in response to allelochemicals identified in buckwheat. **Journal of Experimental Botany**, v.59, n.11, p.3099-3109, 2008.

MUTISYA, J.; SUN, C.; ROSENQUIST, S.; BAGUMA, Y.; JANSSON, C. Diurnal oscillation of SBE expression in sorghum endosperm. **Journal of Plant Physiology**, v.166 p.428-434, 2009.

RIBAS, P. M. Sorgo: Introdução e Importância econômica. **Embrapa Milho e Sorgo, Documentos**, 26, 2003, 16p. Disponível em: [http: < https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/16217/1/Doc_26.pdf >](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS/16217/1/Doc_26.pdf). Acesso em: 3 jun. 2018.

SANTOS, I. L. V. L.; SILVA, P. G.; LIMA JÚNIOR, S. F.; SOUZA, P. R. E.; TABOSA, J. N.; MAIA, M. M. D. Utilização de RAPD na caracterização molecular de acessos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) recomendados para o semi-árido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.60-66, 2010.

SANTOS, I. L. V. L., SILVA, C. R. C.; SANTOS, S. L.; MAIA, M. M. D. Sorgoleone: benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n.1, p.135-144, 2012