



## PROTON NO CONTROLE DE PODRIDÃO ABACAXI (*Thielaviopsis paradoxa*) EM CANA-DE-AÇÚCAR

SANTOS, Renata Maria Froio<sup>1</sup>; BUENO, Carlos Eduardo Martini da Silveira<sup>2</sup>; RAMOS, Sérgio Bispo<sup>3</sup>

### RESUMO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma espécie pertencente à família Poaceae, extremamente importante para o cultivo comercial voltado a indústria sucroalcooleira em diferentes partes do mundo. A cultura é definida como rústica e de fácil adaptação a diferentes condições climáticas e de fertilidade do solo, além disso, a cana responde positivamente à fertilização, seja ela fornecida pela forma convencional ou alternativa. A elaboração da sacarose e a quantidade de colmos por unidade de área em ocasião da colheita são fatores extremamente relevantes relacionados ao processo produtivo. Neste cenário, destaca-se a importância da doença denominada podridão abacaxi, causada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa* na cultura da cana-de-açúcar, que ocasiona a inibição ou o retardamento da brotação de gemas, reduzindo o seu potencial produtivo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da aplicação do produto Proton, fertilizante reconhecido como indutor de resistência no controle da doença podridão abacaxi em cana-de-açúcar. O experimento foi instalado e conduzido em setembro de 2018, no Laboratório de Fitopatologia, das dependências da FCAT – Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Unesp de Dracena, Estado de São Paulo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 10 tratamentos e 3 repetições, envolvendo a dosagem comercial do produto Proton com diferentes concentrações (50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,19% e 0,095%) em placas de Petri, na presença do fungo *Thielaviopsis paradoxa*. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Mediante o experimento constatou-se a ação fúngica de Proton a partir de 6,25% da dosagem comercial do produto em calda.

**Palavras-chave:** indução de resistência, ação fungicida, podridão abacaxi, cana-de açúcar.

<sup>1</sup>Discente do Curso de Agronomia, Faef, Garça/SP; <sup>2</sup>Professor titular do Curso de Agronomia, Faef, Garça/SP; <sup>3</sup>Professor da Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas do Câmpus de Dracena – FCAT, Unesp, Dracena/SP.

1

REVISTA CIENTÍFICA ELETRÔNICA DE XVII. – Volume 34 – Número 1 – Dezembro 2018

## ABSTRACT

The sugarcane (*Saccharum* spp.) is a species belonging to the Poaceae family, extremely important for commercial cultivation of the sugar and alcohol industry in different parts of the world. The crop is defined as rustic and easy to adapt to different climatic conditions and soil fertility, in addition, cane responds positively to fertilization, whether provided by the conventional or alternative form. The elaboration of sucrose and the number of stems per unit area at the time of harvest are extremely relevant factors related to the production process. In this scenario, highlights the importance of the disease called sugarcane pineapple disease, caused by the fungus *Thielaviopsis paradoxa* in the sugarcane crop, which causes the inhibition or retardation of bud buds, reducing their productive potential. The present work aims to evaluate the influence of the application of the Proton product, fertilizer known as resistance inducer in the control of sugarcane pineapple disease in sugarcane. The experiment was installed and conducted in September 2018, at the Phytopathology Laboratory, at the FCAT - Faculty of Agrarian and Technological Sciences, Unesp de Dracena, State of São Paulo. The experimental design was a completely randomized design (DIC) with 10 treatments and 3 replicates, involving the commercial dosage of Proton product with different concentrations (50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.125%, 1.56% %, 0.78%, 0.39%, 0.19% and 0.095%) in Petri dishes, and in the presence of the fungus *Thielaviopsis paradoxa*. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and to the Tukey test at 5% probability. The fungicide action of Proton was determined from 6.25% of the commercial dosage of the product in syrup.

**Keywords:** induction of resistance, fungicide action, sugarcane pineapple disease, sugarcane.

## **1. INTRODUÇÃO**

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma espécie pertencente à família Poaceae, extremamente importante para o cultivo comercial voltado à indústria sucroalcooleira em diferentes partes do mundo.

O Brasil, particularmente, possui um histórico de produção da gramínea que remete há mais de quatro séculos (MARTINS; CASTRO, 1999), influenciando intensamente na economia e em aspectos sociais do país. Seu emprego se dá para diversos fins, como para a produção de derivados (açúcar mascavo, rapadura, melado, caldo e cachaça), tendo nas produções de álcool e açúcar a sua principal destinação, além do seu uso ser voltado também para a alimentação humana e de animais (VIANA et al.,2012).

Nesse cenário, o Brasil destaca-se como um dos maiores produtores de cana-de-açúcar, sendo o Estado de São Paulo representante de uma área significativa da produção, estando ainda em franca expansão apesar da crise que o setor enfrenta nos últimos anos.

De acordo com a CONAB (2018), a produção de cana-de-açúcar estimada para 2018/19 é de 635,51 milhões de toneladas, apontando um aumento de 0,4% em relação à safra anterior.

A cana-de-açúcar é uma planta semi-perene, de grande porte e formadora de rizomas. Além disso, a elaboração da sacarose e a quantidade de colmos por unidade de área em ocasião da colheita são fatores extremamente importantes relacionados ao processo produtivo. Desta forma, para a obtenção do número máximo de colmos suportáveis por área, sempre que possível, é importante a indução das ramificações ou perfilhos durante as fases iniciais de desenvolvimento da planta, que serão estruturados em touceiras. Vale destacar que os perfilhos são colmos originados na base da planta, sendo estruturas características das poaceas, ou gramíneas (RODRIGUES, 1995).

A intensidade do perfilhamento é variável entre as diferentes cultivares de cana-de-açúcar, podendo ocorrer até quatro meses após o plantio (MACHADO et al., 1982). No entanto, outros fatores também podem influenciar na intensidade do perfilhamento que, por consequência, pode provocar queda na produtividade da cana-de-açúcar. É possível citar como causas do mau perfilhamento o uso de gemas não ativas ou mortas, compactação do solo, tratos culturais inadequados e problemas fitossanitários, principalmente, o aparecimento da doença podridão abacaxi, provocada pelo fungo *Thielaviopsis paradoxa*, que acaba por ocasionar a morte dos brotos na fase inicial de brotação da cultura (MATSUOKA, 2013).

Tendo em vista o surgimento deste sério problema e dos enormes prejuízos causados na agricultura, existe hoje uma tendência de desenvolvimento e utilização de tecnologias que visam a proteção das plantas, com o intuito de diminuir a utilização de pesticidas. Essa proteção pode ser entendida pelo efeito secundário de alguns insumos ou pela resposta direta dos diversos tipos de controles biológicos. Como exemplo, o agente causal *Guignardia citricarpa* Kiely, ou pinta preta dos citros, que recebe hoje aplicações de microrganismos de espécies do gênero *Trichoderma* (BASTOS, 1988) e de *Bacillus subtilis* (SONODA; GUO, 1996).

Os vegetais não possuem sistema imunológico, porém eles podem ser resistentes às doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides que se encontram no ambiente. Existem vários tipos de mecanismos desenvolvidos evolutivamente pelos vegetais que conferem resistência às infecções. (TAIZ; ZEIGER et al., 2005).

Nesse contexto, o presente trabalho objetivou avaliar em laboratório o efeito de diferentes doses do produto Proton no controle da podridão abacaxi (*Thielaviopsis paradoxa*) em cana-de-açúcar.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Material e métodos**

O bioensaio experimental foi conduzido no Laboratório de Morfologia Vegetal da FCAT – Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas da Unesp de Dracena, situado nas coordenadas geográficas, latitude de 21°29' S, longitude 51°52' W e altitude de 420 m.

Os dados climáticos médios anuais têm temperatura de 23,97°C, umidade relativa de 64,23% e precipitação pluvial de 1261 mm/ano.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 3 repetições. Utilizou-se a dosagem recomendada do produto Proton, tendo em vista as seguintes porcentagens referentes à concentração do produto em calda: 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,19% e 0,095%. Para a realização do experimento também foi utilizado o fungo: *Thielaviopsis paradoxa*, retirado de colônias puras datadas de 20/11/2008, provenientes do IAC – Instituto Agronômico de Campinas.

Nas avaliações realizadas, determinou-se a ação fungicida do produto em placas de Petri. Primeiramente, o meio homogeneizado foi vertido em placas de Petri e, após a sua solidificação, deu-se a repicagem de um disco micelial de 0,3 cm de diâmetro do fitopatógeno, retirados de colônias puras, bem ao centro da superfície do meio de cultura. Posteriormente, foram obtidas as soluções envolvendo a dose comercial recomendada do produto, mediante as porcentagens citadas acima, e pequenos pedaços de papel filtro foram cortados, sendo em seguida, embebidos nas soluções descritas. Após esse processo, os pedaços de papel foram adicionados na superfície do meio de cultura, na disposição de quatro para cada placa em suas extremidades, preservando o espaço do fungo ao centro. Desta maneira, as placas de Petri foram vedadas com filme plástico e incubadas a uma temperatura de 25°C, com fotoperíodo de 12 horas.

Após seis dias deu-se a avaliação da eficácia dos tratamentos na qual foi mensurado o crescimento micelial das colônias fúngicas com o auxílio de 17 paquímetro manual, medindo-se o diâmetro das colônias (STANGARLIN et al., 1999).

Através da medida das colônias, do diâmetro total da placa e do seu raio, foram estimadas as porcentagens relacionadas ao nível de controle evidenciado nas placas de Petri.

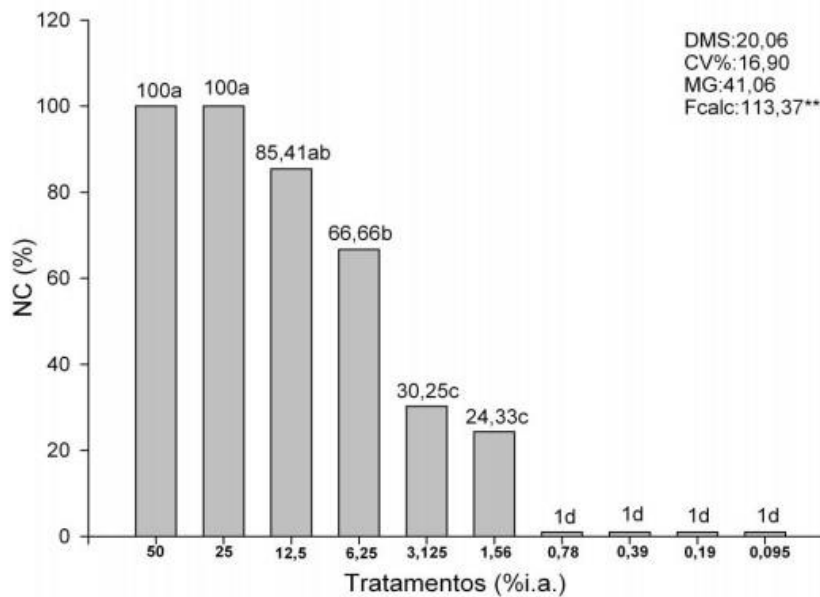
Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2000), e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **2.2 Resultados e discussão**

A partir dos resultados, foi destacada a ação fungicida do produto Proton em relação ao nível de controle (NC) da doença podridão abacaxi (*Thielaviopsis paradoxa*), tendo em vista as dosagens comerciais recomendadas do produto de 6,25% a 50% em placas de Petri, como demonstra a Figura 1.

As doses com porcentagens inferiores a 1,0% não divergiram estatisticamente, demonstrando que não são eficazes no controle da doença de forma curativa. Os tratamentos com dosagens de 1,56 % e 3,125%, também não apresentaram controle expressivo em relação às colônias do fungo presentes nas placas, apesar de evidenciado um controle superior nestes casos.

**Figura 1.** Diferentes dosagens de Proton no controle de *Thielaviopsis paradoxa* em placas de Petri.



Apesar da sua ação voltada à ativação de resistência em plantas, diferentes dosagens de Proton indicaram um controle significativo da doença na maioria dos tratamentos realizados em laboratório, considerando que qualquer medida que estimule a rápida brotação das gemas ou que proteja a planta de *T. paradoxa*, reflete-se em uma importante alternativa para o controle do fungo em cana-de-açúcar (RAID, 2010; TOKESHI; RAGO, 2005).

De acordo com Chanquinie (2015), testes *in vitro* exprimem a sua relevância ao possibilitar o levantamento de prognósticos quanto à eficiência da ação de fungicidas e outras moléculas no controle de diversos agentes patogênicos, incluindo os fungos.

Desta forma, a partir dos resultados acerca do uso de diferentes dosagens de Proton, a tomada de decisão quanto a realização de pesquisas futuras referentes ao produto torna-se mais clara, tendo em vista a determinação de sua viabilidade econômica, técnica e toxicológica. Além disso, para a redução dos impactos ambientais causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos nas lavouras, destaca-se o estudo voltado para a adoção de produtos alternativos eficientes no controle de fitopatógenos que não agridam o meio ambiente, estimulem o crescimento e a defesa das plantas, e que possuam considerável ação fungicida para o combate às doenças (COHEN; COFFEY, 1986).

### **3. CONCLUSÃO**

O modo de ação do produto Proton sobre *T. paradoxa* em concentrações mais altas, apresentou a inibição direta do patógeno em placas, demonstrando um efeito fungistático ao fungo, a partir do qual houve uma interferência negativa sobre o seu desenvolvimento.

Assim, o presente estudo demonstra a sua relevância no que diz respeito à descoberta de respostas inovadoras e alternativas para o controle de fitopatógenos, tendo em vista o respeito às questões ambientais, além de destacar a viabilidade de Proton para que novos estudos sejam realizados a fim de comprovar a sua eficiência no controle de doenças.

### **4. REFERÊNCIAS**

- BASTOS, C. N. Resultados preliminares sobre a eficácia de *Trichoderma viride* no controle da vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciososa*) do cacauieiro. **Fitopatologia Brasileira**, v.13, p.340-342, 1988.
- CHANQUINIE, D. M. S. Diversidade patogênica em isolados de *Thielaviopsis paradoxa* provenientes de diferentes áreas produtoras de cana-de-açúcar. 2015. ix, 45 p. **Dissertação**

- (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.
- COHEN, M.D.; COFFEY, M.D. Systemic fungicides and the control of oomycetes. **Annual Review of Phytopathology**, v.24, p.311-338, 1986.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Safra 2018/2019, Segundo Levantamento, v.5, n.2, 2018.
- MACHADO, E. C.; PEREIRA, A. R.; FAHL, J. I.; ARRUDA, H. V.; CIONE, C. Índices biométricos de duas variedades de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 9, p. 1323-1329, set. 1982.
- MARTINS, M.B.G.; CASTRO, P.R.C. Efeitos de giberelina e ethephon na anatomia de plantas de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.10, p.1855-1863, 1999.
- MATSUOKA, S. Identificação de doenças da cana-de-açúcar e medidas de controle. In: SANTOS, F.; BORÉM, A. **Cana-de-açúcar: do plantio à colheita**. [S.l.: S.n.], 2013. p. 89115.
- RAID, R.N. **Pineapple disease of sugarcane**. Flórida: University of Florida, 2012. 2p. Acesso em: 07 ago. 2018. Online. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/SC/SC00500.pdf>>
- RODRIGUES, J. D. **Fisiologia da cana-de-açúcar**. Botucatu: UNESP, 1995. 100p.
- STANGARLIN, J.R; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F; SILVA-CRUZ, M.E; NOZAKI, M.H. Plantas medicinais e controle alternativo de fitopatógenos. **Biotecnologia: Ciência e desenvolvimento**, n.11, p.16-21,1999.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 719p.
- TOKESHI, H.; RAGO, A. Doenças da cana-de-açúcar. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, Cap 21, p. 185196.
- VIANA, A. R.; FERREIRA, J. M.; RIBAS, S. B. F. **Produção de Cana-De-Açúcar visando a sua utilização na alimentação de bovinos de leite**. Programa Rio Rural. Niterói, 2012.



A Revista Científica Eletrônica de Agronomia é uma publicação semestral da Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF e da Editora FAEF, mantidas pela Sociedade Cultural e Educacional de Garça. Rod. Cmte. João Ribeiro de Barros km 420, via de acesso a Garça km 1, CEP 17400-000 / Tel. (14) 3407-8000. [www.faeff.br](http://www.faeff.br) – [www.faeff.revista.inf.br](http://www.faeff.revista.inf.br) – [agronomia@faeff.br](mailto:agronomia@faeff.br)

