



## CONTROLE DA PODRIDÃO NEGRA, PODRIDÃO DE ERWINIA E ALTERNARIOSE NO BRÓCOLIS COM DIFERENTES FONTES DE N-ACETILCISTEÍNA

**David P. ALVES<sup>1</sup>; Roseli dos R. GOULART<sup>2</sup>; Aline F. da SILVA<sup>3</sup>; Luiz F. LAMIN<sup>3</sup>; Carlos H. FIGUEIREDO<sup>3</sup>; Raquel B. da CRUZ<sup>3</sup>; Jessica F. D. AZARIAS<sup>3</sup>**

### RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade avaliar o controle de *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Alternaria Brassicae* e *Erwinia carotovora* na cultura dos brócolis em função da utilização de três diferentes produtos, os quais são GRAN BLACK<sup>®</sup> e CEREALIS<sup>®</sup> nas dosagens de 1,0 mL L<sup>-1</sup> e 0,5 mL L<sup>-1</sup> via solo e IKONE<sup>®</sup> na dosagem de 1,0 mL L<sup>-1</sup> via foliar. O experimento foi realizado no Laboratório de Olericultura do Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho, o mesmo foi conduzido em Blocos Casualizados, com um fatorial de 5x2, apresentando 3 repetições totalizando 30 parcelas com 8 plantas cada. As avaliações de severidade de *X. campestris* pv. *campestris* e *Alternaria Brassicae* iniciaram assim que houve incidência na cultura e foram realizadas com intervalo de 7 dias até o término do experimento. As cabeças de brócolis foram colhidas e avaliadas quanto a incidência de podridão mole (*Erwinia carotovora*). Após a coleta dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade, o qual foi realizado por meio do software SISVAR.

**Palavras-chave:** Doenças; Brassicaceae; Manejo; NAC.

### 1. INTRODUÇÃO

As brássicas, em geral, destacam-se na produção olerícola do Brasil, devido ao seu alto valor nutritivo e rápido retorno econômico. No entanto, são afetadas por diversos microrganismos patogênicos que reduzem a sua produtividade (FARGIER; MANCEU, 2007).

A podridão negra, causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, e a alternariose, causada pelos fungos *Alternaria brassicicola* e *A. brassicae*, são doenças foliares que causam danos significativos nas brássicas em todo o mundo, interferindo na produtividade e qualidade dos produtos comercializados. (HUMPHERSON-JONES, 1992; VERMA & SAHARAN, 1994).

Além das doenças foliares, a podridão de Erwinia traz grande impacto econômico para as brassicas. O gênero *Erwinia* abrange espécies pectolíticas, incluindo *E. carotovora* e *E. chrysanthemi* (ROMEIRO, 1995), que causam podridão-mole, também conhecida como talo-oco ou canela-preta (MARIGONE, 1995; ROMEIRO, 1995).

Em função da dificuldade de controle dessas doenças, métodos alternativos de controle vêm sendo utilizados dentre eles métodos físicos, químicos e biológicos (SITTON; PATTERSON, 1992).

<sup>1</sup>Bolsista CNPq IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [davidmontebelomg@gmail.com](mailto:davidmontebelomg@gmail.com)

<sup>2</sup>Docente IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [roseli.goulart@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:roseli.goulart@muz.ifsuldeminas.edu.br)

<sup>3</sup>Discentes IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: [alinefernanda672000@gmail.com](mailto:alinefernanda672000@gmail.com) [Luizfelipelamin@gmail.com](mailto:Luizfelipelamin@gmail.com) [raquelescola12345@gmail.com](mailto:raquelescola12345@gmail.com) [carloshf25tp@gmail.com](mailto:carloshf25tp@gmail.com) [jessfernanda610@gmail.com](mailto:jessfernanda610@gmail.com)

O aminoácido N- acetilcisteína (NAC), molécula não tóxica para humanos, similar à acetilcisteína, usada como expectorante para doenças respiratórias em humanos, vem sendo estudada para controle das bactérias que causam a Clorose Variegada do Citros e Cancro Cítrico e vem apresentando resultados satisfatórios no controle destas bacterioses. (BLASI ET AL. 2016; A ET AL ALDINI 2018).

Assim o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência dos produtos comerciais Cerealis<sup>®</sup>, Gran Black<sup>®</sup> e Íkone<sup>®</sup> no controle de Podridão Negra, Alternariose e Erwinia na cultura do brócolis japonês.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Olericultura do IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, em uma área com histórico de cultivo de brássicas. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados.

Utilizou-se diferentes doses de Cerealis<sup>®</sup> e Gran Black<sup>®</sup> via solo, com e sem a aplicação de Íkone<sup>®</sup> via foliar, onde ambos os produtos Cerealis<sup>®</sup> e Gran Black<sup>®</sup> contendo NAC na sua composição. Além dos tratamentos, testemunha que não recebeu aplicação de nenhum produto e da aplicação foliar de Ikone. Totalizando dez tratamentos, com três repetições e 30 parcelas.

Foi utilizada a cultivar de brócolis Avenger 2MX da Empresa Sakata. Cada parcela foi composta por oito plantas, sendo as seis plantas centrais consideradas úteis e aquelas das extremidades bordaduras. As mudas foram transplantadas ao apresentarem de quatro a cinco folhas definitivas (30 a 35 dias após sementeira) no espaçamento de 0,5 m entre plantas e de 0,5 m entre linhas.

Após 10 dias de transplante foi iniciado as aplicações dos produtos, tanto os via solo quanto o via foliar. Os tratamentos, Cerealis<sup>®</sup> e Gran Black<sup>®</sup> via solo, foram aplicados na dosagem 1,0 mL L<sup>-1</sup> e 0,5 mL L<sup>-1</sup>, com intervalo entre aplicações de 21 dias. O tratamento com Íkone<sup>®</sup> via foliar, foi aplicado na dosagem de 1,0 mL L<sup>-1</sup> com um intervalo de 10 dias. Totalizando 5 aplicações via solo e 8 aplicações via foliar.

Assim que os primeiros sintomas das doenças se manifestaram, iniciou-se as avaliações em quatro folhas basais de cada planta da parcela útil.

Para avaliação da mancha de alternaria utilizou-se a escala diagramática (CONN; TEWARI; AWASTHI, 1990), totalizando 4 avaliações, com intervalo de cerca de 7 dias. A severidade da podridão de Erwinia foi avaliada visualmente estimando-se o percentual da inflorescência do brócolis com podridão, no final do experimento. Para a podridão negra realizou-se somente uma avaliação no final do experimento, em função da ausência da doença anteriormente, utilizando-se escala diagramática.

Os dados de severidade foram utilizados para calcular a Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD). Os dados de AACPD e das avaliações foram submetidos ao Teste Tukey a 5% no software SISVAR.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que não houve diferença de severidade da mancha de alternária entre os tratamentos no período avaliado e nem na AACPD (Tabela 1).

Tabela 1. Severidade e Área Abaixo da Curva de Progressão da Doença (AACPD) da mancha de alternária na cultura do brócolis japonês com 4 avaliações. IFSULDEMINAS – MUZAMBINHO. 2023

<b>Tratamento</b>	<b>1<sup>a</sup> avaliação</b>	<b>2<sup>a</sup> avaliação</b>	<b>3<sup>a</sup> avaliação</b>	<b>4<sup>a</sup> avaliação</b>	<b>AACPD</b>
Gran balck® 1 mL L <sup>-1</sup> + Ikone®	2,25 a	2,98 a	4,57 a	2,13a	83,1 a
Gran balck® 0,5 mL L <sup>-1</sup> + Ikone®	1,63 a	4,69 a	5,20 a	2,57 a	10,2 a
Cerealis® 1 mL L <sup>-1</sup> + Ikone®	4,68 a	4,14 a	5,17 a	2,97 a	113,8 a
Cerealis®0,5 mL L <sup>-1</sup> + Ikone®	1,89 a	4,55 a	6,43 a	2,53 a	111,9 a
Gran black® 1 mL L <sup>-1</sup>	4,01 a	5,35 a	4,74 a	2,57 a	116,4 a
Granblack® 0,5 mL L <sup>-1</sup>	2,33 a	5,12 a	5,51 a	2,50 a	111,7 a
Cerealis® 1 mL L <sup>-1</sup>	2,49 a	4,89 a	4,58 a	1,63 a	99,6 a
Cerealis® 0,5 mL L <sup>-1</sup>	2,95 a	4,09 a	4,37 a	1,67 a	93,1 a
Ikone® 1 mL L <sup>-1</sup>	1,89 a	2,77 a	4,60 a	1,673 a	77,8 a
Testemunha	3,49 a	4,99 a	6,37 a	2,67 a	124,4 a
CV	52,65	92,60	30,93	35,14	40,11

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Assim como, não houve diferença entre os tratamentos para severidade da podridão Erwinia e podridão negra das brássicas. No entanto a severidade da podridão de erwinia na inflorescência variou de 30,25% a 76,91% entre os tratamentos, sendo que a testemunha se manteve com 69,17%, e para a podridão negra das brássicas a severidade apresentou uma variação de 1,63% a 1,91% entre os tratamentos e para a testemunha se manteve com 1,93%.

No entanto, resultados positivos foram encontrados na cultura do citros, quando a mesma molécula (N-Acetilcisteína) foi utilizada no tratamento de plantas contaminadas com CVC,

retardando a severidade da doença reduzindo assim a população de bactérias em plantas de laranja doce (MURANAKA et al. 2013).

#### 4. CONCLUSÃO

Os produtos testados não foram eficazes no controle das doenças nas avaliadas nas condições em que foram avaliados.

#### REFERÊNCIAS

- ALDINI G, ALTOMARE A, BARON G, ET AL (2018) N- Acetylcysteine as an antioxidante and disulphide breaking agent: the reasons why. **Free Radic Res** 52:751-762. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde28052021111224/publico/Karla\\_Kudlawiec\\_ver\\_sao\\_revisada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde28052021111224/publico/Karla_Kudlawiec_ver_sao_revisada.pdf).
- BLASI F, PAGE C, ROSSOLINI GM, ET AL (2016) The effect of N-acetylcysteine on biofilms: Implications for the treatment of respiratory tract infections. **Respir Med** 117: 190-197. Disponível: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde28052021111224/publico/Karla\\_Kudlawiec\\_versao\\_revisada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde28052021111224/publico/Karla_Kudlawiec_versao_revisada.pdf).
- CONN, K. L.; TEWARI, J. P.; AWASTHI, R. P. A disease assessment key for Alternaria blackspot in rapessed and mustard. **Canadian Plant Disease Survey**, Ottawa, v. 70, n. 1, p 19-22, 1990. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcaat/a/wxqxkkBYQWmkS5NDgBQgLMN/?lang=pt&format=pdf>.
- ROMEIRO, R.S. **Bactérias Fitopatogênicas**. Viçosa: UFV, Impr.Univ.1995. 283p. Disponível em; <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/385281/1/PodridaoMole.pdf>.
- HUMPHERSON-JONES, F.M. **Epidemiology and control of dark leaf spot of brassicas**. In: CHELKOWSKI, J.; VISCONTI, A. (Eds). *Alternaria: biology, plant diseases and metabolites*. Amsterdam: Elsevier, 1992. p.267-288. Disponível em; <https://www.researchgate.net/scientificcontributions/F-M-HUMPHERSON-JONES-83043876>.
- FAGIER, E e MANCEU. **Pathogenicity assays restrict the species *Xanthomonas campestris* into three pathovars and reveal nine races withict *X. campestris pv.campestris*** .Plant Pathol. 56:805-818. Disponível em: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/full/10.1094/PDIS-05-21-0998-RE>.
- MARINGONI, A.C. Doenças das crucíferas (brócolis, couve, couve-chinesa, couve-flor, rabanete, repolho e rúcula). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**, v.2. São Paulo: Agronômica Ceres. p. 315-324. 1995. Disponível em; <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/385281/1/PodridaoMole.pdf>.
- MURANKATA, L.S.; GIORGIOANO, T.E.; TAKIRA MA, et al. (2013) **N-Acetylcysteine in agriculture, a novel use for an old molecule: Focus on controlling the plant-pathogen *Xylella fastidiosa***. PLoS One 8:1-14. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde28052021111224/publico/Karla\\_Kudlawiec\\_versao\\_revisada.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde28052021111224/publico/Karla_Kudlawiec_versao_revisada.pdf).
- SITTON, J.W.; PATTERSON, M.E. **Effect of highcarbon dioxide and low oxygen controlled atmospheres on postharvest decays of apples**. Plant Disease, v.76, p.992-995, 1992. Disponível em: <https://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/view/1047/491>.