

## CONTROLE BIOLÓGICO DE *Botrytis cinerea* NO CULTIVO DO MORANGO

Tássio R. GARCIA<sup>1</sup>; Hebe P. de CARVALHO<sup>2</sup>; Wender S. da SILVA<sup>3</sup>

### RESUMO

Uma das doenças que afeta diretamente a qualidade e comercialização de frutos de morangueiro é o mofo cinzento, cujo agente etiológico é o fungo *Botrytis cinerea*. Métodos alternativos de controle vêm sendo utilizados para combater este fitopatógeno, dentre eles o controle biológico. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar e comparar a eficiência de *Clonostachys rosea* e *Bacillus methylotrophicus* na prevenção e controle de *Botrytis cinerea* e podridões pós-colheita no morango. Os tratamentos utilizados foram: *Clonostachys rosea* pulverizado (2 kg ha<sup>-1</sup>); *Bacillus methylotrophicus* pulverizado (0,5 l ha<sup>-1</sup>); *Bacillus methylotrophicus* pulverizado (1 l ha<sup>-1</sup>); *Bacillus methylotrophicus* pulverizado (2 l ha<sup>-1</sup>); *Clonostachys rosea* via solo (5 kg ha<sup>-1</sup>); *Bacillus methylotrophicus* via solo (2 l ha<sup>-1</sup>); testemunha (pulverização com água). As avaliações da incidência de *B. cinerea* foram realizadas semanalmente determinando-se o número de frutos doentes. Frutos assintomáticos foram armazenados para a determinação de infecções pós-colheita. Concluiu-se que o uso de *Clonostachys rosea* reduz a incidência de fungos causadores de podridões em frutos de morango na pós-colheita.

**Palavras-chave:** Mofo cinzento; *Clonostachys rosea*; *Bacillus methylotrophicus*; Controle alternativo.

### 1. INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual da agricultura, onde há uma preocupação da sociedade pelo consumo de alimentos sem resíduos de agrotóxicos e pela preservação do meio ambiente, se faz necessário buscar cada vez mais uma produção agrícola sustentável no âmbito ambiental, social e econômico. Para isso, métodos alternativos de produção vêm sendo desenvolvidos e o controle biológico vem ganhando espaço.

O cultivo de morango no Brasil se estabeleceu em 1945 e em Minas Gerais em 1958 no município de Estiva. Minas Gerais é o maior produtor nacional, sendo sua região sul responsável por 95% da produção estadual devido às características favoráveis de clima, relevo, tipo de solo, entre outros fatores (SILVEIRA; GUIMARÃES, 2014).

O morangueiro é suscetível a muitas doenças e existem poucos produtos eficientes registrados para a cultura, então se faz necessário utilizar novas alternativas de controle como o uso de agentes biológicos. Uma das doenças que afeta diretamente a qualidade e comercialização de frutos de morangueiro causando grandes prejuízos aos produtores, é o mofo cinzento, cujo agente etiológico é o fungo *Botrytis cinerea*.

<sup>1,3</sup>Discentes em Engenharia Agrônoma, IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes, MG. E-mail: rezendegarcia@bol.com.br; wenderssilva39@gmail.com.

<sup>2</sup>Docente, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, MG. E-mail: hebe.carvalho@ifsuldeminas.edu.br.

*B. cinerea* ataca principalmente frutos em fase de maturação ou maduros, mas pode ocorrer em flores ou frutos ainda verdes. Temperaturas entre 15 a 25°C e alta umidade na fase de floração favorecem a doença. A dispersão de conídios de *B. cinerea* ocorre principalmente pela água de chuva e de irrigação por aspersão, além de materiais infectados e pelo contato dos frutos contaminados com os frutos sadios (TANAKA; BETTI; KIMATI, 1997).

Dentro desse contexto, o presente projeto de pesquisa visou avaliar a utilização do fungo *Clonostachys rosea* e da bactéria *Bacillus methylotrophicus* no controle de *B. cinerea* no cultivo do morango.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de olericultura da Fazenda Escola do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, *Campus* Inconfidentes. O município de Inconfidentes possui classificação climática do tipo Cwb, precipitação pluvial média anual de 1724,2 mm e temperatura média anual de 18 °C (PÁDUA et al., 2015).

O experimento foi implantado em canteiros com dimensões de 1,20 m de largura, 13 m de comprimento e 0,30 m de altura e a cultivar plantada foi a Cristal. A calagem, adubação de plantio e de cobertura foram realizadas com base em análise de solo. O sistema de irrigação foi por aspersão nos primeiros vinte dias para pegamento das mudas, após esse período o sistema foi mudado para gotejamento com três mangueiras gotejadoras por canteiro. O mulching utilizado para cobrir os canteiros foi de cor prata e instalado dez dias após a colocação das mangueiras gotejadoras. Adotou-se o sistema de proteção com túneis baixos leitosos, os quais foram instalados logo após a colocação do mulching.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte e oito parcelas. Os agentes de biocontrole *Clonostachys rosea* e *Bacillus methylotrophicus* foram provenientes de produtos comerciais. Os tratamentos testados foram os seguintes: T1-*Clonostachys rosea* (Kamoi® plus) pulverizado (2 kg ha<sup>-1</sup>); T2-*Bacillus methylotrophicus* (Quartz®) pulverizado (0,5 l ha<sup>-1</sup>); T3-*Bacillus methylotrophicus* (Quartz®) pulverizado (1 l ha<sup>-1</sup>); T4-*Bacillus methylotrophicus* (Quartz®) pulverizado (2 l ha<sup>-1</sup>); T5-*Clonostachys rosea* (Kamoi® plus) via solo (5 kg ha<sup>-1</sup>); T6-*Bacillus methylotrophicus* (Quartz®) via solo (2 l ha<sup>-1</sup>); T7-Testemunha (pulverização com água). Os tratamentos via solo foram realizados através do sistema de aplicação via “drench”, ou seja, na forma de um esguicho com 50 ml de calda por planta.

A parcela experimental foi constituída por vinte e quatro plantas distribuídas em quatro fileiras com espaçamento entre plantas de 0,28 x 0,28 m, sendo a parcela útil constituída por oito

plantas centrais. Os tratamentos se iniciaram assim que se iniciou a emissão de botões florais e foram executados uma vez por semana sempre após as 15 horas.

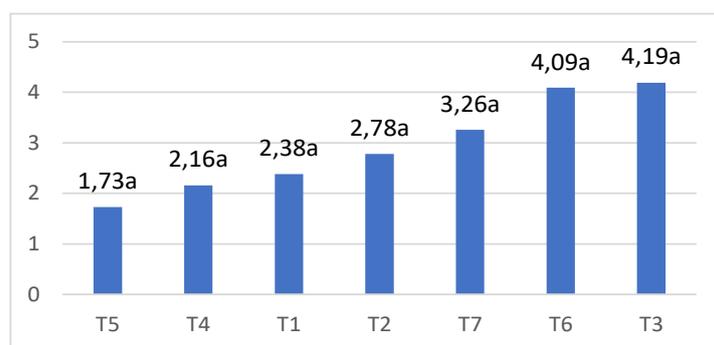
As avaliações da incidência de mofo cinzento nos frutos de morango foram baseadas no experimento de Cota et al. (2009), sendo realizadas semanalmente iniciando a partir de aproximadamente setenta dias após o transplântio, totalizando 19 coletas de frutos. Foram coletados os frutos saudáveis separadamente dos doentes. Após a colheita avaliou-se a incidência do mofo cinzento (número de frutos doentes/número total de frutos x 100). Para a avaliação de infecções não aparentes foram coletados frutos assintomáticos, colocados em embalagens plásticas para morango de uma camada, embalados com filme plástico e incubados a 20 °C. Foram realizadas observações no quinto, sétimo e décimo dia após a colheita para verificação de fungos causadores de podridões.

Os dados obtidos foram analisados pelo software SISVAR (FERREIRA, 2011). As variáveis significativas pelo teste F foram comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com relação à incidência de *B. cinerea* verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos, conforme Figura 1. Entretanto, pôde-se observar que houve uma redução na incidência de *B. cinerea* para os tratamentos com *Clonostachys rosea* (Kamoi<sup>®</sup>), tanto em pulverização (T1) como via solo (T5), de 26,99% e 46,93% respectivamente, em relação à testemunha (T7). Cota et al. (2009) observou que a aplicação de *C. rosea* pulverizado foi o tratamento mais eficiente reduzindo em 65,33% a incidência de mofo-cinzento em frutos. No caso dos tratamentos com *Bacillus methylotrophicus* (Quartz<sup>®</sup>) houve uma redução de 33,74% na incidência de *B. cinerea* na maior dose (2 l ha<sup>-1</sup>) quando comparado à testemunha.

**Figura 1** - Incidência de mofo-cinzento em frutos de morango



CV (%) = 18,06.

Dados transformados em  $\sqrt{(x + 1)}$ .

Fonte: Do autor, 2018.

Na avaliação dos frutos com relação ao desenvolvimento de podridões pós colheita verificou-se diferença significativa entre os tratamentos apenas no décimo dia de avaliação (Tabela

1). Foi observado que os tratamentos com *Clonostachys rosea*, tanto em pulverização (T1) quanto via solo (T5), obtiveram reduções de 52,8% e 52,3% de infecções latentes por fungos causadores de podridões em relação à testemunha (T7), respectivamente. Os demais tratamentos mostraram-se eficientes na redução da porcentagem de frutos podres em comparação com a testemunha.

**Tabela 1** – Porcentagem de frutos podres no 5º, 7º e 10º dia pós colheita

Tratamentos	5º dia	7º dia	10º dia
T1	00,00 a	23,06 a	33,05 a
T2	16,07 a	35,72 a	46,78 a b
T3	20,28 a	40,56 a	58,61 a b
T4	07,78 a	30,56 a	40,83 a b
T5	06,07 a	21,70 a	33,39 a
T6	17,78 a	42,71 a	48,26 a b
T7	15,00 a	50,00 a	70,00 b
CV (%)	83,29	39,43	32,19

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
Fonte: Do autor, 2018.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de *Clonostachys rosea*, tanto em pulverização quanto via solo, reduz a incidência de fungos causadores de podridões na pós colheita de frutos de morango.

#### REFERÊNCIAS

COTA, L. V. et al. Biological control by *Clonostachys rosea* as a key component in the integrated management of strawberry gray mold. **Biological Control**, San Diego, v. 50, 3. ed., p. 222-230, set. 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049964409001224>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039 – 1042, nov./dez. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542011000600001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542011000600001)>. Acesso em: 05 jun. 2018.

PÁDUA, J. G. de et al. Comportamento de cultivares de morangueiro em Maria da Fé e Inconfidentes, sul de Minas Gerais. **Revista Agrogeambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 2, p. 69-79, jun. 2015.

SILVEIRA, R. S. G.; GUIMARÃES, C. B. Aspectos sociais e econômicos da cultura do morangueiro. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 35, n. 279, p. 7-10, mar./abr. 2014.

TANAKA, M. A. S.; BETTI, J. A.; KIMATI, H. Doenças do morangueiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1997. v. 2. p. 516-530.