



Altas diluições dinamizadas de fenazopiridina e cartilagem de tubarão no manejo de tripses, míldio e no rendimento de cebola em sistema orgânico

Dynamized high dilutions of phenazopyridine and shark cartilage in the management of thrips, downy mildew, and onion yield in an organic system

Paulo Antonio de Souza Gonçalves¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4480-9499>  <http://lattes.cnpq.br/3424423641099320>

Edivânio Rodrigues de Araújo²

 <https://orcid.org/0000-0001-6872-613X>  <http://lattes.cnpq.br/3306585291541934>

Pedro Boff³

 <https://orcid.org/0000-0002-9041-5503>  <http://lattes.cnpq.br/8403330017444603>

Renata Sousa Resende⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-7169-7920>  <http://lattes.cnpq.br/6797798856725246>

Leandro Delalibera Geremias⁵

 <https://orcid.org/0000-0002-2968-822X>  <http://lattes.cnpq.br/7861640501500788>

RESUMO

O manejo fitossanitário da cultura da cebola tem como principais agentes bióticos na fase de desenvolvimento vegetativo e formação de bulbos o míldio, *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae), e o tripses, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae). O objetivo deste estudo foi avaliar altas diluições dinamizadas de cloridrato de fenazopiridina e cartilagem de tubarão no manejo de tripses, míldio, produtividade e pós-colheita de cebola produzida em sistema orgânico. Os experimentos foram conduzidos a campo na Estação Experimental de Ituporanga, Epagri, SC, entre agosto a novembro de 2019 e 2020. O estudo foi composto por dois experimentos separados, sendo utilizado em cada unidade experimental os preparados em altas diluições dinamizadas de fenazopiridina e cartilagem de tubarão, nas potências 6CH, 12CH e 30CH (CH, ordem de diluição centesimal hahnemanniana) e testemunha sem aplicação. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco repetições. Altas diluições dinamizadas de fenazopiridina apresentaram redução de 15,4% da severidade de míldio com menor nível para 12CH no ano de 2020. A

¹ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri, Estação Experimental de Ituporanga/SC – Brasil. E-mail: pasg@epagri.sc.gov.br

² E-mail: edivanioaraujo@epagri.sc.gov.br

³ E-mail: pboff@epagri.sc.gov.br

⁴ E-mail: renataresende@epagri.sc.gov.br

⁵ E-mail: leandrogeremias@epagri.sc.gov.br



incidência e danos de tripses, produtividade e rendimento pós-colheita não foram influenciados pelos tratamentos.

Palavras-chave: *Allium cepa*; *Peronospora destructor*; *Thrips tabaci*; homeopatia; agroecologia.

ABSTRACT

*The main biotic agents in the phytosanitary management of onion crops during the vegetative phase and bulb formation are downy mildew (*Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae)) and thrips (*Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae)). The objective of this study was to evaluate the effects of high dynamized dilutions of phenazopyridine hydrochloride and shark cartilage on the management of thrips, downy mildew, yield, and post-harvest quality of onion in an organic system. Field experiments (2) were conducted at the Ituporanga Experimental Station of Epagri, SC, between August and November of 2019 and 2020. The study consisted of two separate experiments, each using the highly diluted dynamized preparations of phenazopyridine and shark cartilage in the potencies 6CH, 12CH, and 30CH, along with a control group without application. The experimental design was a randomized block design with five replications. The high dynamized dilutions of phenazopyridine showed a 15.4% reduction in downy mildew severity, with the lowest level observed at the 12CH potency in 2020. The incidence and damage of thrips, as well as yield and post-harvest quality, were not influenced by the treatments.*

Keywords: *Allium cepa*; *Peronospora destructor*; *Thrips tabaci*; homeopathy; agroecology.

1. INTRODUÇÃO

A cultura da cebola apresenta expressiva importância econômica em Santa Catarina. O estado é o maior produtor nacional com área plantada de 17.467 ha, volume de 495.995 t e produtividade de 28,4 t ha⁻¹ em 2021 (EPAGRI/CEPA, 2022a). O valor bruto da produção de cebola foi de 914,6 milhões de reais em 2021 para Santa Catarina (EPAGRI/CEPA, 2022b).

O manejo fitossanitário da cultura da cebola é alvo frequente da aplicação de agrotóxicos. Os principais agentes bióticos no manejo fitossanitário são o míldio, *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. (Peronosporales: Peronosporaceae), e o tripses, *Thrips tabaci* Lindeman 1888 (Thysanoptera: Thripidae) (Marcuzzo; Araújo, 2016; Gonçalves, 2016).

A utilização frequente de agrotóxicos no agroecossistema tem impactado grandemente a vida humana e animal com resíduos tóxicos no meio ambiente. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2016), entre as amostras de cebola analisadas do total de 495, 6,9% apresentavam produtos não autorizados para a cultura e 3,2% estavam com algum nível de resíduos de agrotóxicos. Um levantamento de resíduos de agrotóxicos no solo em área com cultivo de cebola realizado em Ituporanga, SC, foi detectado a presença destes insumos em até 1 m de profundidade (Pinheiro *et al.*, 2011), o que pode estar em lixiviação para águas superficiais e também subterrâneas.

No Brasil são normatizados sistemas produtivos integrados e orgânicos para a produção de alimentos seguros ao consumidor (MAPA, 2022, 2021). A EPAGRI



desenvolve pesquisas para a produção de cebola em sistema orgânico (Gonçalves *et al.*, 2008, 2021) e para a produção integrada de cebola (MAPA, 2022).

Os danos causados por tripes, *T. tabaci*, em cebola, podem ocorrer em altas densidades populacionais do inseto (Gonçalves, 2016). Os danos são caracterizados pela alimentação de tripes com a raspagem das folhas e sucção de seiva das plantas. Dessa forma, se desenvolvem lesões esbranquiçadas com a redução de área foliar com fotossíntese ativa. O tamanho e o peso dos bulbos de cebola podem ser diretamente afetados por infestação de tripes. O tombamento natural das folhas de cebola na maturação fisiológica pode não ocorrer devido aos danos causados pelo inseto. Dessa forma, ocorre o desenvolvimento de bacterioses pela entrada de água da chuva da região do pseudocaule até os bulbos, com consequentes perdas por apodrecimento (Gonçalves, 2016).

A ocorrência do míldio é facilitada por condições climáticas de temperaturas amenas e alta umidade relativa do ar (Marcuzzo; Araújo, 2016). A doença está relatada nos principais países produtores de cebola. Segundo Develash e Sugha (1997), em condições favoráveis, o míldio pode causar uma redução na produtividade de até 75%. O manejo da doença é extremamente dependente do controle químico em sistema convencional. Contudo, há um número limitado de ingredientes ativos com elevada eficiência a campo (Araújo *et al.*, 2020a). A utilização de produtos alternativos para o controle ainda apresenta resultados incipientes e necessita de estudos.

A utilização de preparados homeopáticos no manejo fitossanitário de plantas tem sido reportada ser muito promissora (Carneiro *et al.*, 2011; Teixeira; Carneiro, 2017; Di Lorenzo *et al.*, 2021). Seu uso está regulamentado pelas instruções normativas para a produção orgânica (MAPA, 2021). O potencial de uso de preparados homeopáticos no manejo da cultura de cebola tem sido reportado em sistema de produção orgânico (Gonçalves; Boff, 2017). Nas pesquisas foi constatado que o preparado de calcário de conchas nas potências 6CH e 12CH (CH, ordem de diluição centesimal hahnemanniana) aumentou a porcentagem de bulbos comerciais e a produtividade de bulbos de cebola (Gonçalves *et al.*, 2009). Altas diluições dinamizadas em base de cálcio de origem orgânica, *Calcarea carbonica*, e de flúor, *Calcarea fluorica*, incrementaram a massa fresca de cultivos de espécies aliáceas (Carneiro *et al.*, 2011). A incidência de tripes sobre as folhas foi reduzida nas diluições de 6CH de calcário de conchas (Gonçalves *et al.*, 2014) e de losna, *Artemisia vulgaris* (Gonçalves *et al.*, 2010). O efeito do preparado em altas diluições e dinamizado de calcário de conchas é similar ao preparado homeopático *Calcarea carbonica*. Os mesmos podem atuar no metabolismo primário de macronutrientes em plantas, consumo hídrico e desenvolvimento do sistema radicular com o incremento de compostos de defesa (Tichavský, 2009).

O preparado homeopático de *Natrum muriaticum* foi reportado com efeito positivo em plantas cultivadas sob condições de estresse hídrico, salinidade e de desequilíbrios de fósforo e potássio no solo (Bonato, 2006; Tichavský, 2009). *Natrum muriaticum*, na diluição de 12CH, incrementou a massa de bulbos e reduziu a incidência de tripes em cebola, de acordo com trabalhos realizados por Gonçalves *et al.* (2011). Em outro estudo, Gonçalves *et al.* (2012) demonstraram que bulbos de cebola acumularam



maiores níveis de fósforo, ferro, silício e potássio com as pulverizações de *Natrum muriaticum*.

O rendimento em peso de bulbos na fase de pós-colheita após cinco meses de armazenagem foi maior com a associação do preparado de calcário de conchas na 6CH e de *Natrum muriaticum* 12CH (Gonçalves *et al.*, 2014). Observou-se um incremento no teor de sódio em bulbos de cebola sob o uso dessas substâncias (Gonçalves *et al.*, 2012). O maior teor do sódio em relação aos demais nutrientes nos bulbos de cebola provavelmente favoreceu a conservação pós-colheita.

O nitrato de cálcio na potência 6CH reduziu a incidência e a severidade do míldio em cebola (Gonçalves; Carré-Missio, 2011). Altas diluições de chá-verde, *Camellia sinensis*, na 6 e 30CH reduziram os danos de tripes (Gonçalves *et al.*, 2016). *Camellia sinensis* possui em sua composição cálcio, flúor, alumínio, manganês, ferro, cafeínas e catequinas (Reto *et al.*, 2007).

O processo de seleção de preparados homeopáticos para estudo e pesquisa em plantas é em base aos vários níveis do princípio da similitude. Tichavský (2009) tem indicado que matérias primas com substâncias de estrutura similar a outras em comprovado efeito, poderiam ser fonte de preparados homeopáticos. Segundo a literatura, compostos com piridina são capazes de atuar na atratividade e repelência para espécies de tripes (Davidson *et al.*, 2007, 2008; Binyameen *et al.*, 2018). Por outro lado, o composto cloridrato de fenazopiridina é um medicamento comercializado para o tratamento analgésico do sistema urinário humano (Rangel, 2018). Portanto, de fácil obtenção em farmácias o que poderia atender a um certo nível de similitude e ter efeito biológico sobre a interação pragas/fungos em plantas de cebola. Da mesma forma, a cartilagem de tubarão possui em sua composição cálcio de origem orgânica e marinha (LIU *et al.*, 2018), similar a homeopatia de *Calcarea carbonica*, que já apresentou resultados interessantes na redução de tripes e incremento de produtividade em cebola em sistema orgânico (Gonçalves *et al.*, 2009; Gonçalves *et al.*, 2014).

O objetivo desse estudo foi avaliar altas diluições dinamizadas de cloridrato de fenazopiridina e cartilagem de tubarão no manejo de tripes, míldio, produtividade e rendimento pós-colheita de cebola em sistema orgânico.

2. METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos a campo na Estação Experimental de Ituporanga/Epagri, SC, situada nas coordenadas geográficas de 27°25'S, 49°38'W, altitude de 475 m. Os transplantes foram realizados em 22/08/2019 e 25/08/2020, e as colheitas, respectivamente, em 25/11/2019 e 30/11/2020. A cultivar de cebola utilizada foi a Epagri 362 Crioula Alto Vale.

O estudo foi composto por dois experimentos em sistema orgânico com substâncias altamente dinamizadas de fenazopiridina (cloridrato de fenazopiridina) e cartilagem de tubarão, nas potências 6CH, 12CH e 30CH (CH, ordem de diluição centesimal hahnemanniana) e uma testemunha sem aplicação. O delineamento experimental utilizado foi casualizado em blocos com cinco repetições. As altas diluições foram



preparadas no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri/Estação Experimental de Lages de acordo com a Farmacopéia Homeopática Brasileira (2011).

O cultivo da cebola foi conduzido no espaçamento de 40 cm entre fileiras e 10 cm entre plantas segundo Gonçalves *et al.* (2008, 2021). A densidade de plantas foi de 250.000 plantas ha⁻¹. As parcelas foram constituídas por duas linhas de 10 metros lineares e a bordadura foi considerada como o conjunto de cinco plantas em cada extremidade. As mudas foram transplantadas em sistema de plantio direto sobre palha de centeio e nabo forrageiro, semeados anteriormente em maio, e acamados com rolo-faca para o transplante das mudas. A adubação foi realizada na base com fosfato natural 1,8 t ha⁻¹ e esterco de aves (EAV) 4,5 t ha⁻¹, e em cobertura com 4,5 t ha⁻¹ de EAV aos 30 dias após o transplante (DAT) (2019) e 31 DAT (2020) (Gonçalves *et al.*, 2021).

A incidência de tripses ocorreu naturalmente e foi avaliada em cinco plantas por parcela com uma escala visual com as seguintes notas e níveis por densidades populacionais: 0 (zero, ausência de ninfas), 1 (baixo, até seis ninfas), 3 (médio, até 15 ninfas, considerado nível de dano econômico), 9 (alto, população \geq 20 ninfas) (Gonçalves *et al.*, 2017). A incidência foi determinada desde o início da infestação do inseto, 24 horas após as pulverizações no período da manhã. As datas de avaliação de incidência de tripses foram realizadas respectivamente em 2019 aos 48, 55, 64, 71, 77, 83 DAT e 2020 aos 44, 51, 58, 66, 73, 80 e 86 DAT. Os danos do inseto foram avaliados aos 90 e 91 DAT, respectivamente em 2019 e 2020, com escala visual de notas com os seguintes níveis de lesões esbranquiçadas nas folhas, baixo=1, médio=3 e alto=9 (Gonçalves *et al.*, 2014).

A determinação da severidade do míldio foi iniciada de acordo com a infestação do patógeno, com início aos 63 e 44 DAT, respectivamente em 2019 e 2020. As avaliações foram realizadas quinzenalmente (total de três avaliações para cada ano) com auxílio da escala de notas proposta por Mohibullah (1992). Esta escala foi desenvolvida para a quantificação do míldio por visualização geral de parcelas experimentais. Desta forma, foi estabelecida a seguinte correlação nota/porcentagem de severidade de míldio: 1/0% = sem sintomas; 2/1% = apenas algumas folhas atacadas por planta; 3/5% = menos da metade das plantas atacadas; 4/10% = maioria das plantas atacadas, ataque restrito a uma folha por planta; 5/20% = todas as plantas atacadas, ataque restrito a uma ou duas folhas por planta; 6/50% = três a quatro folhas atacadas por planta, parcela ainda mantém uma boa coloração verde; 7/75% = todas as folhas atacadas, parcela apresenta um aspecto inicial de queima das folhas; 8/90% = todas as folhas severamente atacadas, coloração verde restrita à parte central da parcela; 9/100% = todas as folhas completamente queimadas. Os valores de notas de severidade e área foliar lesionada por míldio foram considerados ao longo do ciclo para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). A AACPD de míldio foi submetida à análise de variância.

A produtividade foi avaliada pela colheita ao acaso de 50 bulbos por linha, com total de 100 bulbos por parcela. Os bulbos foram armazenados durante cinco meses em caixas plásticas de 20 kg em galpão, similar ao utilizado por agricultores da região do Alto Vale do Itajaí, SC. O rendimento pós-colheita com a porcentagem de bulbos



comercializáveis após o descarte de bulbos podres por bacterioses e brotados foram avaliadas após esse período.

Os dados foram submetidos à análise de variância de regressão a 5% de probabilidade. O esquema de análise estatística da incidência de ninfas pela média geral foi o de parcelas subdivididas no tempo com os tratamentos como parcelas e as épocas como subparcelas. As demais variáveis foram submetidas a análise de variância normal de regressão com o programa estatístico SAS® para delineamento em blocos ao acaso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As notas de incidência e danos de tripses, em cebola em sistema orgânico, não diferiram entre tratamentos nos dois anos de realização do estudo (Tabelas 1, 2, 3 e 4). As notas médias de incidência e danos de tripses estiveram acima da nota 3, valor considerado como o nível de dano econômico para a cultura da cebola (Gonçalves *et al.*, 2014, 2017). Portanto, os níveis de incidência e danos de tripses foram relativamente altos durante o estudo. Dessa forma, esses altos valores podem ter colaborado pela similaridade de resultados entre tratamentos.

O efeito de semelhança de fenazopiridina, substância análoga à piridina, foi baseado na atratividade desse grupo químico sobre espécies de tripses, porém isso não foi observado como reportado em outros estudos (Davidson *et al.*, 2007, 2008; Binyameen *et al.*, 2018). O princípio da similitude terapêutica em homeopatia direcionado para plantas é dificultado por não haver uma matéria médica específica para o tratamento de vegetais para estresses de origem biótica e abiótica (Teixeira; Carneiro, 2017).

Os resultados do presente estudo diferem de pesquisas realizadas no mesmo local com produção de cebola em sistema orgânico, que constataram a possibilidade de altas diluições de *Artemisia vulgaris* 6 e 30CH (Gonçalves *et al.*, 2010), *Natrum muriaticum* 12CH (Gonçalves *et al.*, 2011), e de calcário de conchas 6CH (Gonçalves *et al.*, 2014) reduzirem a incidência do inseto. Além disso, altas diluições de chá verde, *C. sinensis* 6 e 30 CH diminuíram os danos de tripses em cebola sob sistema orgânico de produção (Gonçalves *et al.*, 2016). Similarmente aos resultados encontrados no presente estudo, altas diluições de *Calcarea carbonica*, análogo a cartilagem de tubarão, não diminuíram a incidência de afídeos, danos foliares por *Agrotis* sp. e *Atta* sp., em pimenta doce, *Capsicum annum* (Lösch *et al.*, 2021).

O uso de preparados homeopáticos no manejo de insetos tem sido direcionado para inibição e redução da alimentação sobre as plantas e menor incidência, mas não altos níveis de controle, pois não são substâncias de intoxicação ou com efeitos letais (Guanabens, 2012). Dessa forma, o efeito de altas diluições dinamizadas é indireto sobre alterações no metabolismo secundário das plantas, que atuam na preferência do inseto para a alimentação (Guanabens, 2012).



Tabela 1 – Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) resultantes do míldio (*Peronospora destructor*); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t.ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola tratada com homeopatia de fenazopiridina (PIR) em altas diluições. Epagri, Ituporanga, SC, 2019.

Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
PIR 6CH	3,96 ^{ns}	3,80 ^{ns}	142,8 ^{ns}	896,0 ^{ns}	2,0 ^{ns}	9,4 ^{ns}	37,6 ^{ns}	59,6 ^{ns}
PIR 12CH	3,76	3,12	140,0	840,0	0,6	9,2	36,6	63,7
PIR 30CH	4,22	3,04	144,2	903,0	1,0	9,7	38,9	50,9
Testemunha	4,20	3,00	142,8	882,0	1,0	9,5	38,0	56,1
Média	4,04	3,24	142,5	880,3	1,2	9,4	37,8	57,6
CV (%)	14,89	32,87	5,1	8,1	84,6	4,2	4,2	21,8

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Fonte: Autores (2023).

Tabela 2 – Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) resultantes do míldio (*Peronospora destructor*); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t.ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola tratada com cartilagem de tubarão (TUB) em altas diluições. Epagri, Ituporanga, SC, 2019.

Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
TUB 6CH	4,20 ^{ns}	3,04 ^{ns}	140,0 ^{ns}	854,0 ^{ns}	0,8 ^{ns}	8,7 ^{ns}	34,7 ^{ns}	45,6 ^{ns}
TUB 12CH	3,92	3,64	138,6	819,0	0,6	8,6	34,3	51,1
TUB 30CH	3,68	2,64	138,6	848,4	0,6	8,6	34,4	49,7
Testemunha	3,54	3,00	147,0	917,0	0,4	8,7	34,9	51,9
Média	3,84	3,08	141,1	859,6	0,6	8,6	34,6	49,6
CV (%)	11,62	36,28	5,6	7,6	91,7	6,6	6,6	31,4

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

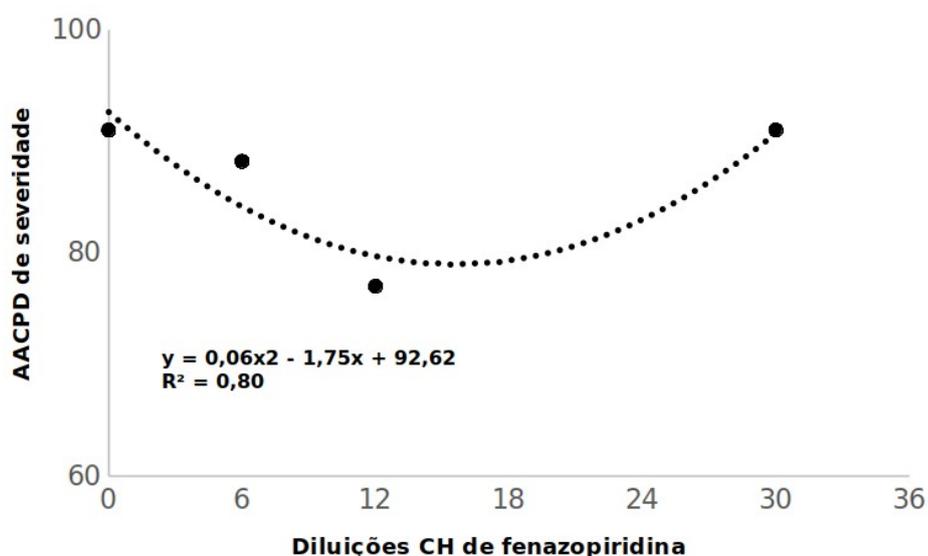
Fonte: Autores (2023).

A severidade e a área foliar lesionada por míldio diferiram apenas para cloridrato de fenazopiridina no ano de 2020 (Tabela 3) e foi similar entre tratamentos nos demais casos (Tabelas 1, 2, e 4). As altas diluições reduziram a severidade (SEV) e área foliar lesionada (AFL) por míldio de acordo com as Figuras 1 e 2. Dessa forma, houve tendência de fenazopiridina na potência 12CH de reduzir a severidade e a área foliar lesionada por míldio (Tabela 3). Esse resultado é interessante, pois substâncias alternativas no manejo de míldio em cebola são escassas (Araújo *et al.*, 2017a,b). Isso



é decorrente das condições favoráveis para o desenvolvimento de míldio pela área plantada com cebola na região do Alto Vale do Itajaí, em torno de 14.000 ha, com as áreas de plantio muito próximas entre si, e as condições climáticas favoráveis (Araújo *et al.*, 2020b). Similarmente, altas diluições de nitrato de cálcio 6CH (Gonçalves; Carré-Missio, 2011) e bicarbonato de sódio (Gonçalves *et al.*, 2022) reduziram a severidade de míldio em cebola em sistema orgânico.

Figura 1 - AACPD da severidade de míldio em plantas de cebola com altas diluições de fenazopiridina. Epagri, Ituporanga, 2020.



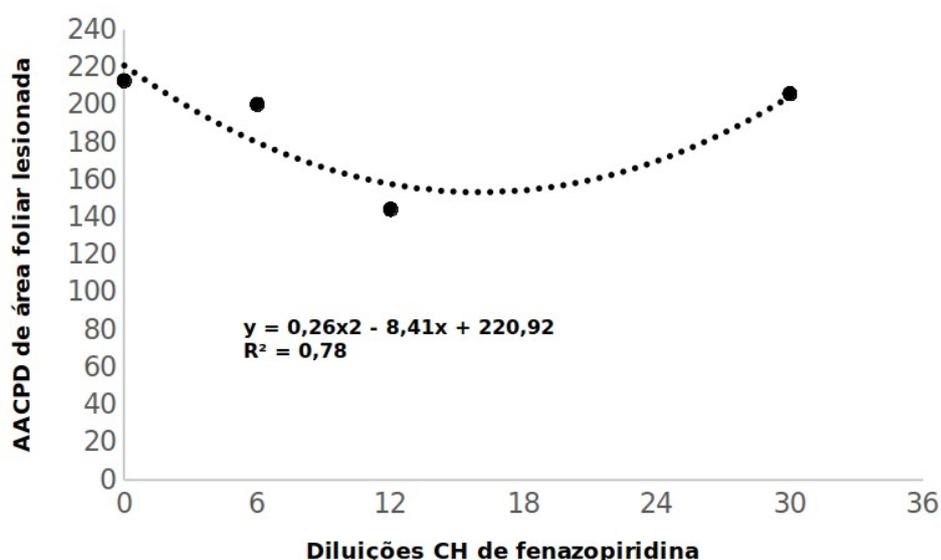
Fonte: Elaborada pelos autores.

Similarmente, para o efeito não significativo de cartilagem de tubarão, a substância a base de cálcio de origem orgânica, *Calcareo carbonica* 12CH, não alterou o desenvolvimento do fungo causador da fuligem negra (*Lasiodiplodia* sp.) em maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*) (Trento *et al.*, 2021). *Calcareo carbonica* 6CH e na 30CH também não alterou respectivamente as severidades de míldio em cebola (Gonçalves *et al.*, 2014), e do fungo, *Puccinia malvacearum*, na planta medicinal *Malva sylvestris* (Oliveira *et al.*, 2021). Porém, há estudos que apontam o efeito inibidor sobre fungos de *Calcareo carbonica* em plantas. Desse modo, *Calcareo carbonica* na 12CH e 24CH, diminui o número de plantas mortas pelo mofo branco *Sclerotinia sclerotiorum*, em feijoeiro (Rissato *et al.*, 2016). Enquanto que, *Calcareo carbonica* 48CH diminuiu o progresso do mofo branco e a produção de escleródios (Rissato *et al.*, 2018) e o crescimento micelial na diluição 1000CH (Reis; Ottoni, 2021). Similarmente, o crescimento micelial do fungo, *Alternaria brassicae*, em mostarda, *Brassica juncea*, foi reduzido por *Calcareo carbonica* (Babli *et al.*, 2022). *Calcareo carbonica* foi relatado como ativador de resistência a doenças em feijoeiro pelo incremento de atividade enzimática (Oliveira *et al.*, 2014).

Substâncias em altas diluições dinamizadas, embora possam não apresentar altos níveis de supressão de patógeno sobre as plantas, propiciam aumento da resiliência no convívio com esses agentes bióticos e favorecem o desenvolvimento das plantas (Lösch *et al.*, 2021).



Figura 2 – AACPD da área foliar lesionada por míldio em plantas de cebola com altas diluições de fenazopiridina. Epagri, Ituporanga, 2020.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 3 – Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) resultantes do míldio (*Peronospora destructor*); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t.ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola tratada com homeopatia de fenazopiridina (PIR) em altas diluições. Epagri, Ituporanga, SC, 2020.

Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
PIR 6CH	3,4 ^{ns}	8,3 ^{ns}	88,2*	200,2*	37,1 ^{ns}	17,1 ^{ns}	68,3 ^{ns}	46,5 ^{ns}
PIR 12CH	3,6	8,3	77,0	144,2	39,0	17,3	69,0	46,4
PIR 30CH	3,3	8,0	91,0	205,8	31,5	16,5	65,9	52,2
Testemunha	3,7	7,8	91,0	212,8	36,6	16,3	65,4	48,6
Média	3,5	8,1	86,8	190,8	36,0	16,8	67,1	48,4
CV (%)	72,9	8,2	9,6	21,4	19,9	6,6	6,6	25,9

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F. *Resultados significativos pela análise de variância da regressão em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autores (2023).

As variáveis de rendimento de bulbos comerciais, peso médio de bulbos, rendimento pós-colheita foram similares entre tratamentos (Tabelas 1, 2, 3 e 4). Em contraste, substâncias de origem orgânica e mineral já apresentaram resultados promissores no incremento de rendimento em aliáceas. Altas diluições de cálcio de origem mineral, *Calcarea fluorica*, *Calcarea iodatum*, e *Calcarea phosphorica* tem sido reportadas em aumentar a massa fresca de cebolinha, *Allium fistulosum* (Luis *et al.*, 2007). Dessa



forma, calcário de conchas 6CH (Gonçalves *et al.*, 2009) e *Natrum muriaticum* 12CH (Gonçalves *et al.*, 2011) tem potencial de incrementar o rendimento de cebola, de maneira isolada, e quando em associação favorecem o rendimento na pós-colheita em sistema orgânico de produção de cebola (Gonçalves *et al.*, 2014).

Tabela 4 – Notas da incidência (INC) e danos (DN) de *Thrips tabaci* por planta; área abaixo da curva de progresso da doença para nota de severidade (SEV) e para porcentagem de área foliar lesionada (AFL) resultantes do míldio (*Peronospora destructor*); porcentagem de bulbos comerciais (PC); produtividade total (PT em t.ha⁻¹); peso médio de bulbos (PB em g); porcentagem de rendimento pós-colheita (RPC) de cebola tratada com cartilagem de tubarão (TUB) em altas diluições. Epagri, Ituporanga, SC, 2020.

Tratamentos	Médias							
	INC	DN	SEV	AFL	PC	PT	PB	RPC
TUB 6CH	3,4 ^{ns}	8,6 ^{ns}	86,8 ^{ns}	198,8 ^{ns}	39,5 ^{ns}	17,9 ^{ns}	71,5 ^{ns}	54,6 ^{ns}
TUB 12CH	3,8	8,9	79,8	147,0	40,8	17,8	71,4	59,6
TUB 30CH	3,6	8,6	84,0	170,8	44,2	18,2	72,9	41,1
Testemunha	3,9	8,3	81,2	156,8	41,1	17,8	71,3	48,9
Média	3,7	8,6	83,0	168,4	41,4	18,0	71,8	51,2
CV (%)	64,8	6,6	10,1	21,3	30,7	14,6	14,6	21,6

NS, resultados não significativos a 5% de probabilidade pelo teste de F.

Fonte: Autores (2023).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Altas diluições de fenazopiridina 12CH apresentaram redução da severidade de míldio dependente do ano agrícola.

A incidência, danos de tripes, produtividade e rendimento pós-colheita foram similares entre os demais tratamentos.

5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasil, pela Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (303728/2017-5). A FAPESC, Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina.

6. REFERÊNCIAS

ANVISA. **Farmacopéia Homeopática Brasileira**. 3. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2011.

ARAÚJO, E. R.; ALVES, D. P.; KNOTH, J. R. Weather-based decision support reduces the fungicide spraying to control onion downy mildew. **Crop Protection**, v. 92, p. 89-92, 2017a.



ARAÚJO, E. R.; GONÇALVES, P. A. S.; ALVES, D. P. Acibenzolar-S-methyl, and potassium and calcium phosphites are not effective to control downy mildew of onion in Brazil. **Australasian Plant Disease Notes**, v. 12, n. 30, p. 1-3, 2017b.

ARAÚJO, E. R. *et al.* Field efficacy of fungicides to control downy mildew of onion. **European Journal of Plant Pathology**, v. 156, p. 305-309, 2020a.

ARAÚJO, E. R. *et al.* Integrating cultivar resistance and disease warning system to control downy mildew of onion. **Australasian Plant Disease Notes**, v. 15, n. 3, p. 1-3, 2020b.

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA**: relatório das análises de amostras monitoradas de 2013-2015. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2016.

BABLI, R. K.; KOUR, A.; TIWARI, S. In vitro evaluation of homeopathic drugs against *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. of Indian mustard (*Brassica juncea* (L.) Czern & Coss.). **The Pharma Innovation Journal**, v. 11, n. 12, p. 1193-1195, 2022.

BINYAMEEN, M. *et al.* Eugenol, a plant volatile, synergizes the effect of the thrips attractant, ethyl iso-nicotinate. **Environmental Entomology**, v. 47, n. 6, p. 1560-1564, 2018.

BONATO, C. M. (Org.). **Homeopatia simples**: alternativa para a agricultura familiar. Marechal Cândido Rondon: Gráfica Líder, 2006.

CARNEIRO, S. M. T. P. G.; OLIVEIRA, B. G.; FERREIRA, I. F. Efeito de medicamentos homeopáticos, isoterápicos e substâncias dinamizadas em plantas: revisão bibliográfica. **Revista de Homeopatia**, v. 74, n. 1/2, p. 9-32, 2011.

DAVIDSON, M. M. *et al.* Pyridine compounds increase trap capture of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) in a covered crop. **New Zealand Plant Protection**, v. 60, p. 56-60, 2007.

DAVIDSON, M. M. *et al.* 4-pyridyl carbonyl compounds as thrips lures: effectiveness for western flower thrips in Y-tube bioassays. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 15, p. 6554-6561, 2008.

DEVELASH, R. K.; SUGHA, S. K. Incidence of onion downy mildew and its impact on yield. **Indian Phytopathology**, v. 50, n. 1, p. 127-129, 1997.

DI LORENZO, F. *et al.* Systemic agro-homeopathy: a new approach to agriculture. **OBM Integrative and Complementary Medicine**, v. 6, n. 3, p. 1-12, 2021.

EPAGRI. **Balanco social 2021**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2022.

EPAGRI. **Infoagro. Produção Agropecuária. Produção Vegetal. Acompanhamento de Safra**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/CEPA, 2022a.

EPAGRI. **Infoagro. Indicadores. Valor Bruto de Produção Vegetal**. Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/CEPA, 2022b.



- GONÇALVES, P. A. S. Manejo de pragas. In: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (Org.). **Manual de boas práticas agrícolas**: guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. p.81-90.
- GONÇALVES, P. A. S.; ALVES, D. P.; ARAÚJO, E. R. Incidência de tripes em genótipos de cebola. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 286-297, 2017.
- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P. Preparados homeopáticos no manejo fitossanitário e rendimento de cebola em sistema orgânico. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL CIÊNCIA, SAÚDE E TERRITÓRIO, 4., 2017, Lages. **Anais...** Lages: UNIPLAC, 2017. p. 442-448.
- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; ARAÚJO, E. R. Altas diluições de *Solanum lycopersicum* e *Camellia sinensis* no manejo fitossanitário e rendimento de cebola em sistema orgânico. **Revista de Homeopatia**, v. 79, n. 3/4, p. 1-10, 2016.
- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. Influência do preparado homeopático de calcário de conchas sobre tripes e produtividade de cebola. **Agropecuária Catarinense**, v. 22, n. 1, p. 91-93, 2009.
- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C. Preparado homeopático de losna, *Artemisia vulgaris* L., no manejo de tripes e seu efeito sobre a produção de cebola em sistema orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 5, n. 2, p. 16-21, 2010.
- GONÇALVES, P. A. S. *et al.* Efeito da aplicação do preparado homeopático de *Natrum muriaticum* na incidência de *Thrips tabaci* na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, n. 2, p. 76-78, 2011.
- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; MENEZES JÚNIOR, F. O. G. Efeito de altas diluições de calcário de conchas e *Natrum muriaticum* no manejo fitossanitário, na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, v. 27, n. 3, p. 78-82, 2014.
- GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; ROWE, E. **Referenciais tecnológicos para a produção de cebola em sistemas orgânicos**. Florianópolis: Epagri, 2008.
- GONÇALVES, P. A. S.; CARRÉ-MISSIO, V. Efeito de substâncias ultradiluídas de sulfatos de zinco e cobre, nitrato de cálcio, trigo mourisco, sobre a incidência e dano de tripes, incidência e severidade de míldio, e rendimento de cebola em sistema orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, 10597, 2011.
- GONÇALVES, P. A. S.; GEREMIAS, L. D. Manejo do solo nos sistemas orgânico com plantio direto na palha e convencional sobre a incidência e danos de tripes em cebola. **Vértices**, v. 21, n. 1, p. 125-131, 2019.
- GONÇALVES, P. A. S. *et al.* **Produção de cebola em sistema orgânico**. Florianópolis: Epagri, 2021.
- GONÇALVES, P. A. S.; VIEIRA NETO, J.; CARVALHO, P. G. Efeito da pulverização foliar de preparados homeopáticos de *Natrum muriaticum* e calcário de conchas sobre a composição mineral de bulbos de cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, v. 25, n. 3, p. 80-84, 2012.



- GUANABENS, R. E. M. Homeopathic preparations as alternative to insects control. In: BONFIM, F. P. G.; CASALI, V. W. D. **Homeopathy**: plant, water and soil: scientific evidences of the high dilutions. Viçosa: UFV/DFT, 2012. p. 42-61.
- LIU, X. *et al.* Dietary supplements for treating osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 3, p. 167-175, 2018.
- LÖSCH, E. L. *et al.* Effects of homeopathic preparations on phenological development and control of insects and diseases of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e49610111991, 2021.
- LUIS, S. S. J. *et al.* Efecto de cinco medicamentos homeopáticos en la producción de peso fresco, en cebollín (*Allium fistulosum*). Pirque, Chile, 5, 2007. Disponível em: https://considera.org/downloads/Published%20Papers/Cinco_medicamentos_homeop_ticos_en_Ceboll_n.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.
- MARCUZZO, L. L.; ARAÚJO, E. R. Manejo de doenças. In: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; MARCUZZO, L. L. (Org.). **Manual de boas práticas agrícolas**: guia para a sustentabilidade das lavouras de cebola do estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2016. p.91-111.
- MAPA. **Instrução Normativa n. 18 de 16 de fevereiro de 2022**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, 2022.
- MAPA. **Portaria n. 52 de 15 de março de 2021**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento, 2021.
- MOHIBULLAH, A. **Studies on major diseases of bulb vegetables (onion and garlic) in NWFP**. Peshawar: Agricultural Research Institute, 1992.
- OLIVEIRA, J. S. B. *et al.* Activation of biochemical defense mechanisms in bean plants for homeopathic preparations. **African Journal of Agricultural Research**, v. 9, n. 11, p. 971-981, 2014.
- OLIVEIRA, L. P. *et al.* Homeopathy in the Rust Severity and Growth of *Malva sylvestris* L. **Journal of Agricultural Science**, v. 13, n. 5, p. 69-75, 2021.
- PINHEIRO, A.; MORAES, J. C.; SILVA, M. R. D. Pesticidas no perfil de solos em áreas de plantação de cebolas em Ituporanga, SC. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 533-538, 2011.
- RANGEL, A. E. O. **Manual de condutas do IMIP**: uroginecologia e cirurgia pélvica reconstrutora. Porto Alegre: Simplissimo Livros, 2018.
- REIS, A. C. B.; OTTONI, J. R. Antifungal activity of homeopathic medicines against the white mold causing agent *Sclerotinia sclerotiorum*. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 43, n. 1, e56548, 2021.
- RETO, M. *et al.* Chemical composition of green tea (*Camellia sinensis*) infusions commercialized in Portugal. **Plant foods for human nutrition**, v. 62, p. 139-144, 2007.
- RISSATO, B. B. *et al.* Control of white mold in bean plants by homeopathic medicines. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 24, p. 2174-2178, 2016.



RISSATO, B. B. *et al.* Fungitoxicity activity of *Phosphorus* and *Calcarea carbonica* against *Sclerotinia sclerotiorum* and control of white mold in common bean (*Phaseolus vulgaris*) with extremely diluted aqueous solutions. **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, n. 4, p. 546-551, 2018.

TEIXEIRA, M. Z.; CARNEIRO, S. M. Efeito de ultradiluições homeopáticas em plantas: revisão da literatura. **Revista de Homeopatia**, v. 80, n. 1/2, p. 113-132, 2017.

TICHAVSKÝ, R. **Homeopatía para las plantas**. Monterrey: Grafo Print Editores, 2009.

TRENTO, R. A. Bioproducts and homeopathy in Lasiodiplodia Rot (*Lasiodiplodia* sp.) control and development of passion fruit seedlings. **Journal of Agricultural Studies**, v. 9, n. 2, p. 205-223, 2021.

Submetido em: **11/10/2023**

Aceito em: **30/07/2024**