

EFEITO DO TRATAMENTO DE BULBILHOS DE ALHO COM BACTERICIDAS NA OCORRÊNCIA DA ESTRIA BACTERIANA, NO DESENVOLVIMENTO E NA PRODUÇÃO DAS PLANTAS

Antonio Carlos Maringoni^{1*}; Tosiaki Kimoto^{1,2}

SAP 13126 Data envio: 09/11/2015 Data do aceite: 09/12/2015
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 15, n. 2, abr./jun., p. 175-177, 2016

RESUMO - O alho (*Allium sativum* L.) é uma importante hortaliça de bulbo produzida e consumida no Brasil. Entretanto, vários fatores podem influenciar no desenvolvimento da cultura em campo e interferir na produção. O presente trabalho teve por objetivo avaliar, em três ensaios, o efeito do tratamento de bulbilhos de alho, cultivar Caçador, em solução aquosa, por 30 min, contendo separadamente acetato cúprico (2 g L^{-1}), oxitetraciclina (2 g L^{-1}) e água (controle), na ocorrência da estria bacteriana, no desenvolvimento e na produção das plantas, sob condições de campo. Os resultados obtidos evidenciaram baixa incidência de plantas com sintomas de estria bacteriana em todos os tratamentos, devido à ocorrência das condições climáticas não favoráveis ao desenvolvimento da doença. Plantas de alho provenientes de bulbilhos tratados com acetato cúprico apresentaram desenvolvimento e produção semelhantes à testemunha, enquanto que aquelas provenientes de bulbilhos tratados com oxitetraciclina apresentaram fitotoxidez (menor altura, menor número de folhas, bulbos menores com menor peso e menor produção por parcela).

Palavras-chave: acetato cúprico, *Allium sativum*, oxitetraciclina.

EFFECT OF GARLIC CLOVES TREATMENT WITH BACTERICIDES ON THE DEVELOPMENT AND PLANT PRODUCTION

ABSTRACT - Garlic (*Allium sativum* L.) is an important bulb vegetable produced and consumed in Brazil. However, several factors can influence the development of culture in the field and disrupting production. This study aimed, in three trials, to evaluate the treatment of garlic cloves, cultivar Caçador, in aqueous suspension containing cupric acetate (2 g L^{-1}), oxytetracycline (2 g L^{-1}) and water (control), for 30 min, before planting, on the occurrence of bacterial streak, development and plant production, under field conditions. The results showed a low incidence of bacterial streak in all treatments, due not favorable climatic conditions for the occurrence of the disease in the field. Garlic plants from cloves treated with cupric acetate showed development and production similar to the control, while those from cloves treated with oxytetracycline presented phytotoxicity (short stature, fewer leaves, smaller bulbs with lower weight and production per plot).

Key words: cupric acetate, *Allium sativum*, oxytetracycline.

INTRODUÇÃO

A cultura do alho ocupa papel de relevância na produção de hortaliça no Brasil, visto que em 2014 a área cultivada no país foi de 9.748 ha, com a produção de 93.850 t e produtividade média de $9,63 \text{ t ha}^{-1}$ (LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, 2015). Todo alho produzido no Brasil é utilizado principalmente na alimentação humana. Vários fatores contribuem na produtividade da cultura, e as doenças de várias etiologias possuem papel de relevância, em condições climáticas propícias para o desenvolvimento de epidemias e no desempenho da cultura (MASSOLA et al., 2005).

A doença denominada estria bacteriana do alho é causada por várias espécies de bactérias do gênero *Pseudomonas* (SAMSON, 1981; CALZOLARI; BAZZI,

1985; MARINGONI; ANDRADE, 1995; GARDAN et al., 2002; MALAVOLTA et al., 2008), com ocorrência nas regiões produtoras do país (MALAVOLTA et al., 2008). Essa doença manifesta sintomas típicos em toda a parte aérea da planta e pode atingir as túnicas que revestem o bulbo e os bulbilhos (SAMSON, 1981; JACQUES et al., 2009). Sendo o alho propagado vegetativamente por bulbilhos, muitos patógenos sobrevivem e são disseminados nessa estrutura (CAMARGO et al., 1988; SOARES; KUROSZAWA, 1999), em especial o agente causal da estria bacteriana (JACQUES et al., 2009). Em alguns casos, o tratamento químico de bulbilhos podem erradicar total ou parcialmente alguns fungos e nematoides associados a eles (JAHEN; KIMOTO, 1995; SOARES; KUROSZAWA, 1998; DUGAN et al., 2007).

¹Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: maringoni@fca.unesp.br * Autor para correspondência

²In memoriam

Entretanto, não se tem conhecimento da potencialidade dos tratamentos bulbilhos com produtos com ação bactericida ou bacteriostática sobre a ocorrência da estria bacteriana, desenvolvimento e produção das plantas de alho. Trabalhos desenvolvidos em várias culturas demonstraram a potencialidade de erradicar patógenos bacterianos via tratamento de sementes com alguns produtos. Segundo Fatmi et al. (1991), o tratamento de sementes de tomateiro por imersão em ácido clorídrico a 0,6 M, durante 5 h, ou em acetato cúprico ácido a 0,25 ou 0,5%, por 20 min, erradicou *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. Já Kritzman (1993) obteve sucesso na erradicação de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* e *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ao submeteram sementes de tomate ao tratamento contendo a mistura de acetato cúprico, ácido acético, pentacloronitrobenzeno, etridiazole e Triton X-100, durante 1 h, a 45 °C. Enquanto Leben (1975) obteve menor quantidade de plântulas de soja com sintomas de mancha bacteriana, quando tratou sementes infectadas por *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* com oxitetraciclina. Liang et al. (1992) conseguiram erradicar *X. axonopodis* pv. *phaseoli* de sementes de feijoeiro pela aplicação de polietilenglicol e tetraciclina ou estreptomicina, porém o tratamento com oxitetraciclina foi fitotóxico às plântulas.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o tratamento de bulbilhos de alho da cultivar Caçador com acetato cúprico e oxitetraciclina sobre a incidência de estria bacteriana, desenvolvimento e produção das plantas, sob condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Três ensaios foram conduzidos simultaneamente na Fazenda Experimental de São Manuel, localizada na latitude 22° 44' Sul, longitude 48° 34' Oeste Greenwich, altitude média de 750 m, com clima mesotérmico Cwa e solo LATOSSOLO VERMELHO AMARELO, fase arenosa, no município de São Manuel, São Paulo, durante 1996.

Bulbilhos de alho da cultivar Caçador, procedentes de área comercial com ocorrência da estria bacteriana, classificação peneira 2, foram vernalizados a 5 °C, por 50 dias. Antes do plantio, 1,7 Kg de bulbilhos para cada tratamento [acetato cúprico (Sigma-Aldrich, E.U.A.), oxitetraciclina (Mycoshield®; Laboratórios Pfizer Ltda.,

Brasil) e água (testemunha)], em cada um dos ensaios, foram imersos durante 30 min, em 10 L de suspensão aquosa contendo separadamente acetato cúprico (2 g L⁻¹), oxitetraciclina (2 g L⁻¹) e enxaguados por duas vezes consecutivas em água. O plantio dos bulbilhos foi feito em canteiros contendo cinco linhas de 1,5 m de comprimento, espaçadas 15 cm entre si, na densidade de 10 bulbilhos por metro linear. A adubação, irrigação e controle fitossanitário foram realizados conforme empregados nos plantios comerciais. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e cinco repetições.

As avaliações foram efetuadas nas três linhas centrais de 1,30 m, totalizando 0,60 m² por parcela. As plantas foram colhidas aos 130 dias após o plantio (D.A.P.) e mantidas à sombra em ambiente ventilado para o processo de cura, por um período de 60 dias, e posterior determinação dos parâmetros agrônômicos. Os parâmetros avaliados foram: porcentagem de plantas com sintomas de estria bacteriana aos 120 D.A.P., altura (cm) e número médio de folhas por planta aos 51 e 84 D.A.P.; amostradas 15 plantas por parcela, diâmetro médio (cm) e peso do bulbo (g); amostrados 15 bulbos por parcela e a produção (g) por parcela, após a cura das plantas. Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si, pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Poucas informações estão disponíveis na literatura sobre o tratamento de bulbilhos de alho para a erradicação de patógenos, e as existentes tratam principalmente de fungos e nematoides (JAHEN; KIMOTO, 1995; SOARES; KUROSZAWA, 1998; DUGAN et al., 2007) e não de bactérias. No presente trabalho foi constatada baixa incidência de plantas de alho com sintomas da estria bacteriana (Tabela 1) e não houve diferença entre os tratamentos que foram empregados com a finalidade de erradicar *Pseudomonas* spp. neles associados. A pouca incidência de plantas com estria bacteriana pode ser devida à baixa precipitação ocorrida no período de condução dos ensaios, o que não favoreceu o desenvolvimento da doença em campo, pois, conforme Lucini (2014), períodos quentes e úmidos são essenciais para essa doença.

TABELA 1. Ação de bactericidas no tratamento de bulbilhos de alho cultivar Caçador na ocorrência de estria bacteriana, no desenvolvimento e na produção de plantas. FCA/UNESP, São Manuel, SP, 1996.

Tratamento	Plantas com estria bacteriana (%)	Altura planta (cm)		Nº folhas planta ⁻¹		Diâmetro bulbo (cm)	Peso bulbo (g)	Produção (g parcela ⁻¹)
		51	84	51	84			
		D.A.P.	D.A.P.	D.A.P.	D.A.P.			
Acetato cúprico	0,27 a*	49,11 a	76,28 a	5,99 a	8,86 a	37,60 a	20,93 a	763,53 a
Oxitetraciclina	0,80 a	41,03 b	68,37 b	5,58 b	8,12 b	34,20 b	16,13 b	627,33 b
Água	1,73 a	51,32 a	77,40 a	6,09 a	8,90 a	38,73 a	23,13 a	856,13 a

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Kruskal-Wallis (p<0,05).

Não há relatos da ação de oxitetraciclina ou acetato cúprico para o tratamento de bulbilhos de alho visando o controle de patógenos bacterianos ou a ação desses produtos no desenvolvimento das plantas e na produção, mas sim, há informações da sensibilidade *in vitro* de isolados de *Pseudomonas* spp. patogênicas a essa planta, ao sulfato de cobre, ao cloranfenicol, ao oxiclreto de cobre, ao sulfato de estreptomicina (BATISTA et al., 1989), ao sulfato de estreptomicina + oxitetraciclina e a oxitertaciclina (MARINGONI; ANDRADE, 1995), o que demonstra a potencialidade desses produtos na erradicação ou na redução da população de bactérias associada a essa estrutura propagativa.

Os fungos *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Botrytis porri* e *Embelissia alii* podem ocasionar danos aos bulbilhos (CAMARGO et al., 1988; SOARES, KUROSZAWA, 1999; DUGAN et al., 2007), e o tratamento dos bulbilhos com alguns fungicidas tem mostrado eficácia no controle desses organismos, sem causar fitotoxidez às plantas (SOARES; KUROSZAWA, 1998; DUGAN et al., 2007).

Constatou-se efeito fitotóxico do tratamento dos bulbilhos com oxitetraciclina no desenvolvimento das plantas (altura e número de folhas), aos 51 e aos 84 D.A.P., e efeito negativo no diâmetro, peso médio e na produção dos bulbos. Já o tratamento dos bulbilhos com acetato cúprico não foi fitotóxico, pois as plantas desenvolveram de forma semelhante ao tratamento testemunha, sem interferência na altura, número de folhas, diâmetro médio, peso e produção dos bulbos (Tabela 1). Estudos desenvolvidos por Rodas et al. (2006), com a imersão de bulbilhos de alho da cultivar Roxo Pérola Caçador em suspensão de substrato orgânico (Booster®), que contém zinco, molibidênio e cobre, não causou fitotoxidez às plantas em campo e também não teve efeito na produção.

Nos resultados aqui observados foi constatado efeito fitotóxico da oxitetraciclina no desenvolvimento das plantas de alho provenientes de bulbilhos tratados com esse produto, semelhante aos resultados relatados por Liang et al. (1992), em plântulas de feijoeiro oriundas de sementes tratadas com tetraciclina em suspensão contendo polietilenoglicol. Em contrapartida, o emprego de acetato cúprico no tratamento de sementes de tomate não afetou a germinação e o vigor das plântulas (KRITZMAN, 1993), semelhante ao resultado aqui observado para o tratamento de bulbilhos de alho sobre o desenvolvimento e a produção das plantas. Trabalhos serão desenvolvidos em campo com a finalidade de avaliar ação do acetato cúprico, em diferentes concentrações, na erradicação de *Pseudomonas* spp. associadas a bulbilhos e seu efeito na ocorrência da estria bacteriana em plantas de alho.

CONCLUSÕES

A imersão de bulbilhos de alho da cultivar Caçador em suspensão de acetato cúprico a 2 g L⁻¹, durante

30 min antes do plantio, não interferiu no desenvolvimento e na produção das plantas, sob condições de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO: Produção brasileira 2012. **Agrianual**, p.160, 2013.
- BATISTA, M.G.; VENTURA, J.A.; COSTA, H. Avaliação da sensibilidade *in vitro* de *Pseudomonas fluorescens* biovar II a diferentes binômios tempo-temperatura e a produtos químicos. **Fitopatologia Brasileira**, v.14, p.120, 1989.
- CALZOLARI, A.; BAZZI, O. Un marciume fogliare dell'aglio causato da *Pseudomonas fluorescens*. **Informe Fitopatológico**, v.7-8, p.35-38, 1985.
- CAMARGO, M.; PANIZZI, R.C.; MENTEN, J.O.M. Fungos associados a bulbilhos de alho (*Allium sativum* L.) (cultivar Peruano e Caiana Branca) procedentes de Araras, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, p.73-77, 1988.
- DUGAN, F.M.; HELLIER, B.C.; LUPIEN, S.L. Pahtogenic fungi in garlic seed cloves from the United States and China and efficacy of fungicides against pathogens in garlic germplasm in Washington State. **Journal of Phytopathology**, v.155, p.437-445, 2007.
- FATMI, M.; SCHAAD, N.W.; BOLKAN, H.A. Seed treatment for eradicating *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* from naturally infected tomato seeds. **Plant Disease**, v.75, p.383-385, 1991.
- GARDAN, L.; BELLA, P.; MEYER, J.M.; CHRISTEN, R.; ROTT, P.; ACHOUAK, W.; SAMSON, R. *Pseudomonas salomonii* sp. nov., pathogenic on garlic, and *Pseudomonas palleroniana* sp. nov., isolated from rice. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.52, p.2065-2074, 2002.
- JACQUES, M.A.; LUÇON, N.; HOUDAULT, S. Clover-transmissibility of *Pseudomonas salomonii*, the causal agent of "café au lait" disease of garlic. **European Journal of Plant Pathology**, v.124, p.695-700, 2009.
- JAHEN, A.; KIMOTO, T. Tratamento do alho-semente com abamectina para erradicação de *Ditylenchus dipsaci*. **Nematologia Brasileira**, v.19, p.97-99, 1995.
- KRITZMAN, G. A chemi-thermal treatment for control of seedborne bacterial pathogens of tomato. **Phytoparasitica**, v.21, p.101-109, 1993.
- LEBEN, C. Bacterial blight of soybean: seedling disease control. **Phytopathology**, v.65, p.844-847, 1975.
- LIANG, L.Z.; HALLOIN, J.M.; SAETTLER, A.W. Use of polyethylene glycol and glycerol as carries of antibiotics for reduction of *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in navy bean seeds. **Plant Disease**, v.76, p.875-879, 1992.
- LUCINI, M.A. Situação fitossanitária do alho no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v.39, 2014.
- MALAVOLTA JÚNIOR, V.A.; ALMEIDA, I.M.G.; RODRIGUES NETO, J.; BERIAM, L.O.S. Bactérias fitopatogênicas assinaladas no Brasil: uma atualização. **Summa Phytopathologica**, v.34, supl., p.9-88, 2008.
- MARINGONI, A.C.; ANDRADE, A.D. Caracterização de isolados bacterianos patogênicos ao alho (*Allium sativum* L.) e sensibilidade a drogas *in vitro*. **Científica**, v.23, p.133-138, 1995.
- RODAS, C.L.; YURI, J.E.; PETRAZZINI, LL.; SOUZA, R.J.; RESENDE, G.M. Imersão de bulbilhos-semente de alho provenientes de cultura de meristema em solução com Booster®. **Horticultura Brasileira**, v.24, supl., p.2066-2069, 2006.
- SAMSON, R. A biovar of *Pseudomonas fluorescens* pathogenic to *Allium sativum*. In: FIFTH INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 1981, Cali. **Proceedings...** Cali: CIAT, 1981. p.60-64.
- SOARES, R.M.; KUROSZAWA, C. Controle químico de fungos associados a bulbilhos de alho-semente. **Summa Phytopathologica**, v.24, p.279-283, 1998.
- SOARES, R.M.; KUROSZAWA, C. Incidência e severidade de fungos associados a bulbilhos de alho-semente. **Summa Phytopathologica**, v.25, p.271-274, 1999.