

Efeito da densidade de plantas na incidência de podridão branca em cebola



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 183

Efeito da densidade de plantas na incidência de podridão branca em cebola

*Valter Rodrigues Oliveira
Valdir Lourenço Júnior
Raphael Augusto de Castro E Melo
Antônio Williams Moita*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
Caixa Postal 218
Brasília-DF
CEP 70.275-970
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
www.embrapa.br/fale-conosco/sac
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Hortaliças

Presidente
Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Editora Técnica
Flávia M. V. T. Clemente

Secretária
Clidíneia Inez do Nascimento

Membros
Geovane Bernardo Amaro
Lucimeire Pilon
Raphael Augusto de Castro e Melo
Carlos Alberto Lopes
Marçal Henrique Amici Jorge
Alexandre Augusto de Moraes
Giovani Olegário da Silva
Francisco Herbeth Costa dos Santos
Caroline Jácome Costa
Iriani Rodrigues Maldonade
Francisco Vilela Resende
Italo Moraes Rocha Guedes

Supervisor Editorial
George James

Normalização Bibliográfica
Antonia Veras de Souza

Tratamento de ilustrações
André L. Garcia

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
André L. Garcia

Foto da capa
Valter Rodrigues Oliveira

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Efeito da densidade de plantas na incidência de podridão branca em cebola / Valter Rodrigues Oliveira ... [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019.
20 p. : il. color. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229 ; 183).

1. *Allium cepa* L. 2. Doença de planta. 3. *Sclerotium cepivorum*. I. Oliveira, Valter Rodrigues. II. Embrapa Hortaliças. III. Série.

CDD 635.25

Sumário

Resumo	7
Abstract	9
Introdução.....	11
Material e Métodos	12
Resultados e Discussão	14
Conclusões.....	18
Referências	18

Efeito da densidade de plantas na incidência de podridão branca em cebola

Valter Rodrigues Oliveira¹

Valdir Lourenço Júnior²

Raphael Augusto de Castro e Melo³

Antônio Williams Moita⁴

Resumo – A podridão branca é uma das principais doenças de *Allium* spp. e ocorre nas principais áreas de produção de cebola nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. É causada pelo fungo *Sclerotium cepivorum* (sin.: *Stromatinia cepivora*). Os sintomas na cebola são o amarelecimento, seca das folhas velhas e o apodrecimento de bulbos e raízes. Práticas de cultivo, como o adensamento de plantas, podem potencializar os danos da doença por favorecer o contato entre raízes doentes e sadias e por propiciar microclima mais favorável à evolução da doença. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do adensamento de plantas na incidência de podridão branca em cebola em solo naturalmente contaminado com o patógeno. Foram avaliados três genótipos de cebola ('Sirius F1', 'BRS Sustentare' e EHCEB 04P0032) e cinco densidades de plantio (200 mil, 400 mil, 600 mil, 800 mil e 1 milhão de plantas ha⁻¹), em esquema fatorial 3x5. O experimento foi conduzido de maio a outubro de 2017 em Rio Paranaíba, MG. O delineamento foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições e parcela útil de 1,30 m². A incidência da doença foi avaliada pela contagem de plantas com sintomas típicos de podridão branca na parte aérea e presença de escleródios na base do caule. Os valores de incidência de sete avaliações realizadas com intervalos de 14 a 18 dias, ao longo do ciclo da cebola, foram usados para cálculo da área abaixo da curva de progresso de incidência da doença (AACPID). Não houve interação significativa entre genótipos e densidade de plantas. 'Sirius F1' apresentou AACPID de 1.331, valor significativamente inferior ao de

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

³ Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

⁴ Matemático, mestre em Agronomia (Estatística e Experimentação Agrônômica), pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

'BRS Sustentare' (1.454,2) e EHCEB 04P0032 (1.426,2), que não diferiram entre si. A AACPID aumentou linearmente com a densidade de plantio, nos três genótipos. Portanto, o adensamento de plantas de cebola aumenta a incidência da podridão branca.

Termos para indexação: *Sclerotium cepivorum*, *Allium cepa*, cultivares, população de plantas, epidemiologia.

Effect of onion population density in the white rot incidence

Abstract – The white rot, caused by the fungus *Sclerotium cepivorum* (sin.: *Stromatinia cepivora*), is one of the most important plant disease on *Allium* spp. which occurs in the main producer areas of the South and Southern regions from Brazil. The fungus causes yellowing and dieback of the leaves beginning at the tips and progressing downward followed by death of the affected leaves and the bulb presents soft rot. Cultural practices as the use of high population density can increase the disease losses due the contact between diseased and healthy roots and to provide microclimate more favorable to disease evolution. Thus, the objective of this study was to evaluate the effect of population density in the onion white rot incidence on soil naturally infested with the plant pathogen at Rio Paranaíba, Minas Gerais, Brazil. It was evaluated three onion genotypes ('Sirius', 'BRS Sustentare' and EHCEB 04P0032) and five planting densities (200 thousand, 400 thousand, 600 thousand, 800 thousand and 1 million of plants ha⁻¹), in the factorial design 3x5. The experiment was conducted from May to June of 2017 in a randomized block design with five replications and plots of 1.30 m². The disease incidence was estimated by the number of plants with major symptoms in the aerial parts and presence of sclerotia on the base of stem. The incidence values from seven evaluations, with intervals of evaluation ranging from 14 to 18 days, were used to calculate the area under the disease progress curve (AUDPC). Genotypes x population densities interaction was not significant. The lowest AUDPC value was recorded on 'Sirius F1' (1331) and there was no difference between 'BRS Sustentare' (1454.2) and EHCEB 04P0032 (1426.2). The AUDPC increased linearly with increasing plant population densities on three onion genotypes. Therefore, the increasing of the onion population density promote higher white rot incidence.

Index terms: *Sclerotium cepivorum*, *Allium cepa*, cultivars, plant population, epidemiology.

Introdução

A podridão branca é doença de ocorrência mundial, restrita a espécies do gênero *Allium*. No Brasil, a doença foi relatada pela primeira vez em 1946, em cultivos comerciais de cebola e alho do Rio Grande do Sul (Mendes; Urban, 2018). Atualmente a doença encontra-se disseminada nas principais áreas produtoras de cebola do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais (Reis; Oliveira, 2013).

A doença é causada por *Sclerotium cepivorum* Berk. [Sinonímia: *Stromatinia cepivora* (Berk.) Whetzel (1945)], um ascomiceto sem a fase sexuada conhecida (Crowe, 2008). A única estrutura reprodutiva do patógeno são os escleródios negros, geralmente redondos e de 0,35 mm a 0,50 mm de diâmetro, que são produzidos sobre tecidos infectados de *Allium* spp. Na ausência de plantas aliáceas, os escleródios podem permanecer dormentes no solo por mais de 20 anos (Coley-Smith et al., 1990; Crowe, 2008).

Plantas de cebola podem ser infectadas pelo patógeno em qualquer fase de crescimento. No entanto, os sintomas na parte aérea (redução no porte da planta, amarelecimento e seca das folhas mais velhas seguido de morte da planta) são normalmente observados em plantas a partir de três folhas. Em solos úmidos, logo que os sintomas da doença se manifestam na parte aérea, o micélio branco do fungo pode ser encontrado na superfície do caule (placa basal) e raízes (Utkhede, 1982; Nunes; Kimati, 1997, Crowe, 2008). A combinação de solo altamente infestado de escleródios bem distribuídos na área, com nível de umidade ótimo para o crescimento radicular das plantas e temperatura entre 9°C e 21°C, especialmente na fase inicial de crescimento da cebola, pode levar a destruição total da lavoura (Utkhede, 1982; Crowe, 2008).

Apesar da incidência da podridão branca estar diretamente relacionada à concentração e distribuição de escleródios presentes no solo, práticas culturais tradicionalmente adotadas na implantação de lavouras de cebola podem ter efeito importante na ocorrência da doença. Em lavouras implantadas pelo método de transplante de mudas, diferente daquelas implantadas por semeadura direta, a base da planta fica normalmente posicionada em profundidades maiores, onde prevalecem temperaturas

mais baixas e, portanto, mais favoráveis ao patógeno. Da mesma forma, plantios adensados podem potencializar os danos por podridão branca em locais e/ou épocas do ano com condições de clima favoráveis ao patógeno, por favorecer o contato entre raízes doentes e sadias da mesma planta e de plantas vizinhas de cebola (infecção micelial), contribuindo para a disseminação da doença no campo, especialmente ao longo da linha de plantio (Crowe, 2008). Adicionalmente, plantios adensados propiciam microclima favorável à evolução da doença.

Plantios adensados de cebola têm sido amplamente adotados em lavouras implantadas por semeadura direta no Brasil, inclusive em áreas com histórico de ocorrência de podridão branca. Contudo, faltam informações acerca das consequências dessa prática. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do adensamento de plantas na incidência de podridão branca em cebola em solo naturalmente contaminado com o patógeno.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido de 4 de maio a 17 de outubro de 2017, na estação experimental da Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba (COOPADAP), localizada em Rio Paranaíba, MG (19°15'52.2"S, 46°15'14.4"O, altitude 1.138 m). A área escolhida para o estudo foi cultivada com alho durante muitos anos e possui histórico de ocorrência de *Sclerotium cepivorum*. Nas amostras de solo extraídas da área experimental antes do plantio, foram quantificados 95,6 escleródios por quilograma de solo, com viabilidade média de 75%.

Foram avaliados três genótipos de cebola ('Sirius F1', 'BRS Sustentare' e EHCEB 04P0032) e cinco densidades de plantio (200 mil, 400 mil, 600 mil, 800 mil e 1.000 mil de plantas ha⁻¹), em esquema fatorial 3x5. Os genótipos foram escolhidos pelas boas qualidades agronômicas, adaptação às condições de cultivo locais e por apresentarem diferentes respostas à podridão branca, conforme estudo conduzido por Mesquita (2018). A densidade de 800 mil plantas por hectare é comumente adotada para os plantios de cebola de outono-inverno na região.

O solo da área experimental apresentou as seguintes características químicas na profundidade de 0-20 cm, antes da adubação: pH (H₂O) de 6,1; 25,3 g dm⁻³

de M.O.; 127,0 mg dm⁻³ de P (Mehlich-1); 626,0 mg dm⁻³ de K; 20,0 mg dm⁻³ de Na; 3,8 cmol_c dm⁻³ de Ca; 0,8 cmol_c dm⁻³ de Mg; 2,2 cmol_c dm⁻³ de H+Al e 0,0 cmol_c dm⁻³ de Al. Para a adubação de fundação foram utilizados 2.000 kg ha⁻¹ do formulado 02-30-10.

A implantação da cultura foi pelo método de semeadura direta em sistema convencional de preparo de solo. A irrigação foi feita pelo sistema de aspersão por pivô central, com turno de rega de dois dias e lâmina de 12 mm. As adubações complementares em cobertura foram feitas com nitroboro aos 30 e 90 dias após a semeadura (DAS) na dose de 200 kg ha⁻¹, e cloreto de potássio, aplicado aos 90 DAS na dose 120 kg ha⁻¹.

Medidas de controle de plantas daninhas, pragas e doenças de parte aérea foram adotadas durante todo o experimento. O controle de plantas daninhas foi feito com os herbicidas ioxinil, fluazifope-p-butílico e oxadiazona, e manualmente, quando necessário. O manejo do *Thrips* foi feito com aplicação alternada dos inseticidas lambda-cialotrina + tiametoxam, alfa-cipermetrina, teflubenzurom, imidacloprido, clorpirofós, clorfenapir e beta-ciflutrina. O controle de doenças de parte aérea foi feito com os fungicidas metalaxil-M, boscalida, metiram, procimidone, difenoconazol, piraclostrobina, azoxistrobina + difenoconazol e fluazinam.

A umidade e a temperatura do ar na altura do dossel das plantas e a temperatura do solo a 10 cm de profundidade foram monitoradas com aparelhos portáteis meteorológicos do tipo Datalogger, modelo HOBO U12.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. As parcelas experimentais foram de 1,80 m² (1,0 m de comprimento x 1,80 m de largura), compostas por oito linhas de plantio espaçadas de 0,15 m. A área útil da parcela foi de 1,30 m², composta pelas seis linhas centrais.

A avaliação da incidência da doença foi iniciada aos 68 DAS, quando surgiram as primeiras plantas exibindo morte completa de parte aérea, e finalizada com a colheita, aos 167 DAS. Na época da colheita (última avaliação), fez-se a contagem das plantas mortas e das plantas ainda vivas, mas que exibiam amarelecimento e/ou morte das folhas mais velhas e escleródios na base do caule.

Os valores de incidência de sete avaliações realizadas com intervalos de 14 a 18 dias ao longo do ciclo da cebola foram usados para cálculo da área abaixo da curva de progresso de incidência da doença (AACPID) conforme Shaner e Finney (1977). Os dados de AACPID foram submetidos à análise de variância e as médias foram analisadas por teste de média (teste de Tukey, $P \leq 0,05$) ou regressão linear (método de polinômios ortogonais), selecionando-se o modelo com base na significância dos coeficientes da regressão. As análises estatísticas foram realizadas no programa SAS.

Resultados e Discussão

As temperaturas médias diárias do solo mantiveram-se abaixo de 20°C durante a maior parte do ciclo de crescimento da cebola, sendo que, do 49º ao 94º DAS, as temperaturas se mantiveram entre 14°C e 17°C (Figura 1). A combinação de temperaturas entre 9°C e 21°C, alta quantidade de escleródios bem distribuídos na área, com nível de umidade ótimo para o crescimento radicular das plantas, é condição ideal para o estabelecimento da doença (Crowe, 2008).

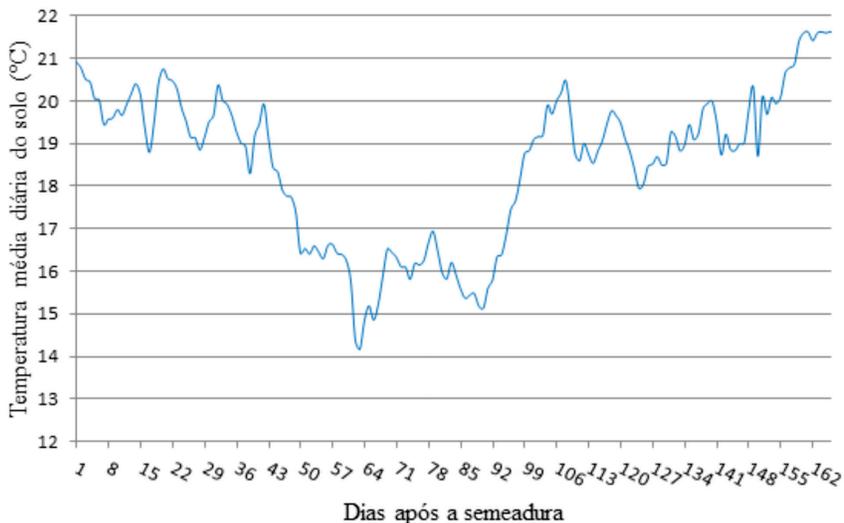


Figura 1. Temperatura média do solo a 10 cm de profundidade no período de condução do experimento. Rio Paranaíba, MG, 2017.

As primeiras plantas mortas por podridão branca foram observadas no 68º DAS e a incidência manteve-se baixa até o 81º DAS (incidência média do experimento no 81º DAS = 3,4%). Daí em diante, a doença aumentou drasticamente, chegando a 95,0% de plantas mortas (média do experimento) na data da colheita. Apesar da infecção de *Sclerotium cepivorum* ocorrer em qualquer estágio de crescimento da cebola, em sementeiras realizadas em abril-maio em condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento da doença, é comum a manifestação de sintomas da doença da metade para o final do ciclo (Lourenço Junior et al., 2018). Esse comportamento da doença pode ser atribuído, pelo menos em parte, à combinação de baixa taxa de crescimento da cebola em sua fase inicial e necessidade da presença de promotores da germinação do escleródio, produzidos a partir de exsudatos radiculares (Coley-Smith, 1960).

O baixo valor do coeficiente de variação experimental para AACPID (= 6,7%) é indicativo que as principais fontes de variação aleatórias foram eficientemente controladas, aumentando as chances de reprodutibilidade dos resultados obtidos. A distribuição uniforme de plantas mortas na área experimental, sem ocorrência de doença em reboleiras, indica que o inóculo de *Sclerotium cepivorum* encontrava-se uniformemente distribuído na área experimental.

A interação genótipos x populações de plantas foi não significativa para AACPID, mas houve efeito significativo de cultivares e de populações de plantas (teste F, $P \leq 0,01$). 'Sirius F1' apresentou a menor AACPID e diferiu significativamente de EHCEB 04P0032 e 'BRS Sustentare', que não diferiram entre si (Tabela 1). 'Sirius F1' é uma cultivar híbrida recomendada para plantio de abril a junho no Centro-Oeste e Sul do Brasil (Alves et al., 2018). 'BRS Sustentare' e EHCEB 04P0032 são populações do programa de melhoramento da Embrapa, ambas derivadas de Baia Periforme, sendo a primeira uma seleção para cultivo no verão e a segunda uma seleção para cultivo no outono-inverno. A diferença de resposta dos três genótipos à podridão branca está de acordo com o relatado por Mesquita (2018) e indica a possibilidade de existência de variabilidade genética quanto à resistência ou tolerância à doença, que, se comprovada, poderá ser explorada em programas de melhoramento genético de cebola visando a resistência à podridão branca.

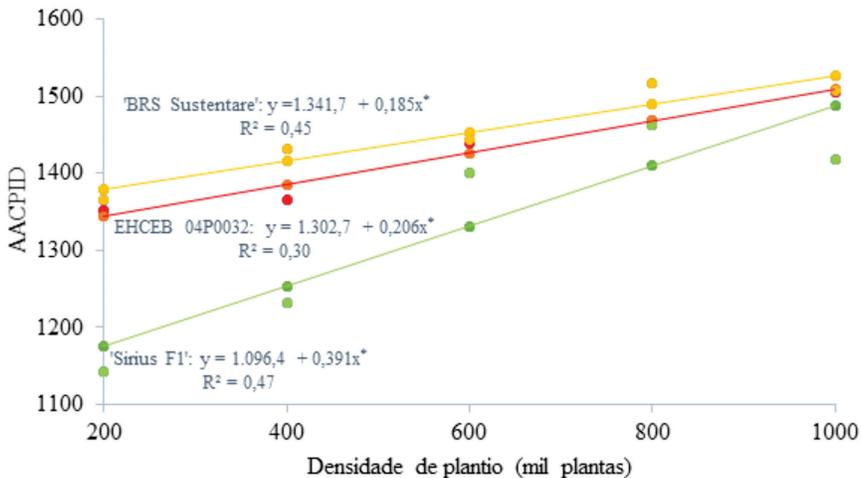
Tabela 1. Área abaixo da curva de progresso da incidência da doença (AACPID) causada por *Sclerotium cepivorum* em genótipos de cebola em diferentes densidades de plantas no campo. Rio Paranaíba, MG, 2017.

Densidade de plantas (mil plantas ha ⁻¹)	Genótipos			Média
	'Sirius F1'	'BRS Sustentare'	EHCEB 04P0032	
200	1.142,2	1.365,9	1.351,8	1.286,7
400	1.231,9	1.430,5	1.365,3	1.342,7
600	1.400,5	1.442,6	1.439,0	1.427,4
800	1.461,9	1.516,6	1.468,8	1.482,5
1.000	1.418,0	1.507,7	1.505,8	1.479,6
Média	1.331,0 b	1.454,2 a	1.426,2 a	
CV (%)	6,7			

Médias de cultivares seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

AACPID aumentou linearmente com a densidade de plantio, nos três genótipos (Figura 2). Contudo, é clara a diferença de resposta da cultivar Sirius F1 em relação aos outros dois genótipos. 'Sirius F1' apresentou menores médias de AACPID em relação à 'BRS Sustentare' e EHCEB 04P0032, principalmente nas densidades de plantio mais baixas (Tabela 1, Figura 2). Nas densidades mais altas, apesar de 'Sirius F1' ainda ter apresentado as menores AACPID, as diferenças entre os genótipos diminuíram e a superioridade da 'Sirius F1' tendeu a desaparecer. Ao passar de 200 mil plantas ha⁻¹ para 1.000.000 plantas ha⁻¹, o aumento médio da AACPID para 'Sirius F1', 'BRS Sustentare' e EHCEB 04P0032 foi de 24,2%, 10,4% e 11,4%, respectivamente (Tabela 1).

O contato entre raízes doentes e sadias da mesma planta e de plantas vizinhas é favorecido à medida que as plantas são posicionadas mais próximas umas das outras. Esse maior contato radicular contribui para a disseminação da doença no campo, via infecção micelial (Crowe, 2008). Além da proximidade das plantas, fatores como suscetibilidade da cultivar, irrigação ou chuvas também podem contribuir para maior taxa de progresso da doença. No presente estudo, embora nenhuma variável associada ao sistema radicular tenha sido avaliada, a diferença de resposta dos genótipos em função da densidade de plantio deve ter sido devida, em grande parte, a diferenças no crescimento radicular. 'Sirius F1', além de possuir sistema radicular



* Coeficiente da regressão significativo pelo teste F ($P \leq 0,01$).

Figura 2. Área abaixo da curva de progresso da incidência da doença (AACPID) causada por *Sclerotium cepivorum* em três cultivares de cebola, em função da densidade de plantas no campo. Rio Paranaíba, MG, 2017.

visualmente menos vigoroso, é agronomicamente distinta de 'BRS Sustentare' e EHCEB 04P0032: é mais precoce, possui tamanho médio de bulbos maior, é menos pungente e possui menor teor de matéria seca nos bulbos do que os outros dois genótipos. A existência de diferenças entre os genótipos na capacidade de estimular a germinação de escleródios também precisará ser investigada como possível causa de diferenças entre os genótipos. Segundo Brix e Zinkernagel (1992), a baixa capacidade estimulatória de exsudatos radiculares e o pequeno sistema radicular de alguns genótipos podem estar relacionados com a resistência de plantas contra a podridão branca.

Em termos de práticas de manejo de podridão branca em áreas com alta concentração de inóculo de *Sclerotium cepivorum* no solo e condições ambientais favoráveis ao patógeno, a adoção de altas populações de cebola tenderá a aumentar os danos causados pela podridão branca. Em tais condições, se o plantio menos denso puder ser associado a cultivares melhor adaptadas às condições de ocorrência da doença, os danos ocasionados pela podridão branca deverão ser menores. Tais medidas deverão trazer maiores

benefícios em áreas onde a incidência da doença é ainda baixa e plantas doentes ocorrem dispersas, pois contribuirão retardando a disseminação do inóculo primário, possibilitando a convivência com a doença e, quem sabe, sem inviabilizar a área para o cultivo de aliáceas.

Conclusão

Em áreas com alta concentração de inóculo de *Sclerotium cepivorum* no solo e condições ambientais favoráveis ao patógeno, a adoção de altas populações de cebola aumenta os danos causados pela podridão branca.

Referências

ALVES, D. P.; WANSER, G. H.; ARAÚJO, E. R.; OLIVEIRA, V. R.; LEITE, D. L. Cultivares. In: NICK, C.; BORÉM, A. (Ed.). **Cebola: do plantio à colheita**. Ed. UFV, 2018. p. 78-105.

BRIX, H. D.; ZINKERNAGEL, V. Screening for resistance of *Allium* species to *Sclerotium cepivorum* with special reference to non-stimulatory resistance. **Plant Pathology**, v. 41, p. 308-316, 1992.

COLEY-SMITH, J. R.; MITCHELL, C. M.; ANSFORD, C. E. Long-term survival of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* and *Stromatinia gladioli*. **Plant Pathology**, v. 39, p. 58-69, 1990.

COLEY-SMITH, J. R. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. IV. Germination of sclerotia. **Annals Applied Biology**, v. 48, p. 8-28, 1960.

CROWE, F. J. White rot. In: SCHWARTZ, H. F.; MOHAN, K. (Eds.). **Compendium of onion and garlic diseases and pests**. Minnesota: American Phytopathological Society Press, 2008. p. 22-26.

LOURENÇO JUNIOR, V.; VIEIRA, B. S.; LOPES, E. A.; VILLALTA, O. N. Etiology, epidemiology, and management of white rot on onion and garlic: current knowledge and future directions for Brazil. **Científica**, v. 46, n. 3, p. 241-256, 2018.

MENDES, M. A. S.; URBEN, A. F. **Fungos relatados em plantas no Brasil, laboratório de quarentena vegetal**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Disponível em: <<http://pragawall.cenargen.embrapa.br/aiqweb/michtml/fgbanco01.asp>>. Acesso em: 13 set. 2018.

MESQUITA, D. C. M. **Compatibilidade micelial de *Sclerotium cepivorum* e reação de genótipos de alho e cebola à podridão branca**. 2018. 138 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

NUNES, M. E. T.; KIMATI, H. Doenças do alho e da cebola (*Allium sativum* L. e *Allium cepa* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 49-64. v. 2.

REIS, A; OLIVEIRA, V. R. **Identificação e manejo da podridão-branca do alho e da cebola**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. 6 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 91). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/960775>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

SHANER, G.; FINNEY, R. F. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1056, 1977.

UTKHEDE, R. S. Biology and control of onion white rot. **Journal of Plant Disease and Protection**, v. 89, p. 291-301, 1982.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 15330