

SEVERIDADE DA MANCHA-DE-CERCOSPORA E DESEMPENHO AGRONÔMICO DA PIMENTA MALAGUETA CULTIVADA EM ÁREA DE ENCOSTA EM QUATRO ÉPOCAS DE PLANTIO

Cleide Maria Ferreira Pinto¹, Hudson Teixeira²

RESUMO – A pimenta Malagueta é plantada praticamente em todo o Brasil e é a pimenta mais cultivada na Zona da Mata mineira, cuja produção é destinada tanto para o consumo *in natura*, quanto para a fabricação de conservas e de molhos, principalmente. Apesar de sua adaptação às condições edafoclimáticas predominantes na Zona da Mata de Minas Gerais, inúmeros fatores têm contribuído para a baixa produtividade em que se destaca a ocorrência da mancha-de-cercospora, causada pelo fungo *Cercospora capsici*. Foi investigada a severidade da mancha-de-cercospora ou cercosporiose em pimenta Malagueta e o desempenho agrônômico da cultura em quatro épocas de plantio no campo, em área de encosta. Avaliou-se a severidade da doença em 10 folhas de cada terço da copa de três plantas por parcela. Curvas de progresso da doença foram plotadas e as epidemias comparadas em relação à severidade total no final do ciclo e da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Avaliou-se também a produtividade e o peso de frutos na colheita. Não foram observadas diferenças significativas entre os valores da severidade e da AACPD entre as quatro épocas de plantio durante os 280 dias de cultivo no campo. Transplântios de pimenta Malagueta em Agosto e Setembro, em áreas de encosta, proporcionam produtividades de até 12.000 kg/ha, mesmo na presença da doença.

Palavras-chave: *Capsicum frutescens*, *Cercospora capsici*, método de controle cultural, transplântio.

CERCOSPORA LEAF SPOT SEVERITY AND AGRONOMIC PERFORMANCE OF CHILI PEPPER GROWN IN SLOPE AREA IN FOUR PLANTING TIMES

ABSTRACT – The chili pepper is planted practically throughout Brazil and is the most cultivated pepper in the Zona da Mata of Minas Gerais, whose production is destined both for fresh consumption and for the preserves and sauces manufacture, mainly. Despite its adaptation to the prevailing edaphoclimatic conditions in the Zona da Mata of Minas Gerais, numerous factors have contributed to the low productivity in which the occurrence of *Cercospora* leaf spot, caused by the fungus *Cercospora capsici*, stands out. The *Cercospora* leaf spot severity and agronomic performance on chili peppers was evaluated at four planting times in the field, in a slope area. Disease severity was determined on 10 leaves from the middle third of the canopy of three plants per plot. Disease progress curves were plotted and epidemics compared with respect to the total severity at the end of the cycle and the area under the disease progress curve (AUDPC). Yield and fruit weight at harvest evaluated. Severity and AUDPC did not differ between the four planting times during the 280 days of field cultivation. Red pepper transplants in August and September, in hillside areas, provided yields of up to 12,000 kg/ha, even in the presence of the disease.

Keywords: *Capsicum frutescens*, *Cercospora capsici*, cultural control method, transplanting time.

INTRODUÇÃO

As pimentas *Capsicum* spp. têm expressiva importância econômica e social para o agronegócio mundial. Além de molhos e de conservas, vários produtos alimentícios contêm pimentas em sua formulação (Lutz & Freitas, 2008; Pinto et al., 2013, 2016, 2019, 2021).

No Brasil, o agronegócio de pimentas *Capsicum* é um grande exemplo de integração entre todos que atuam

na cadeia produtiva dessa hortaliça. Em Minas Gerais, principal Estado produtor, foram produzidas em 2021, 3.849 t de pimenta, sendo 1.249,5 t comercializada nas Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas) no valor de R\$ 24.392.829,57 (CeasaMinas, 2022, Pimenta, 2022). Apesar da adaptação da pimenta Malagueta às condições edafoclimáticas predominantes na Zona da Mata mineira, as diversas doenças que ocorrem na planta, têm contribuído para sua baixa produtividade, entre elas, a mancha-de-

¹ EMBRAPA/EPAMIG Sudeste, Caixa Postal 216, CEP 36.570-075, Viçosa-MG., cleide.pinto@embrapa.br, cleide@epamig.br

² EPAMIG Sul, Caixa Postal 176, CEP37.200-900, Lavras-MG. hudson@epamig.br



cercospora ou cercosporiose causada por *Cercospora capsici*, observada nas folhas, principalmente, cujos sintomas são lesões circulares concêntricas, de cor parda clara na parte central e de bordas escuras, com até 1,0 cm de diâmetro. As folhas podem amarelecer e cair, pode ocorrer a desfolha de folhas verdes e, outras vezes, as manchas secas se desprendem, restando orifícios nas folhas. O patógeno sobrevive na semente como micélio dormente, e nos restos culturais em condições de UR > 90% e temperaturas de 18 a 25°C (Lim & Kim, 2003; Carmo et al., 2006; Lopes & Henz, 2008). Métodos alternativos de manejo de doenças de plantas vêm despertando crescente interesse no cenário agrícola e científico. Dessa forma, o controle cultural de doenças de hortaliças tem grande potencial de utilização, principalmente se baseado em práticas que propiciem o escape da cultura à infecção pelo patógeno e às condições de ambiente favoráveis ao desenvolvimento da doença (Palti, 1981). Entre os princípios de controle, o escape, busca impedir ou reduzir a chance de ocorrência de condições favoráveis ao desenvolvimento da doença (Berger, 1977; Palti, 1981; Fry, 1982; Thurston, 1992) por meio da escolha da área e, ou, do local de plantio, escolha da época de plantio e, ou, de colheita, implementação tecnificada de práticas culturais como drenagem, irrigação, espaçamento, desbaste e armazenamento em condição controlada de sementes ou do produto final em pós-colheita. Medidas de escape implementadas em tempo hábil e conforme a melhor técnica agrônômica disponível, permitem reduzir a quantidade de inóculo inicial do patógeno, a taxa de progresso da doença e o tempo de exposição da cultura ao patógeno (Palti, 1981; Mizubuti & Maffia, 2005).

A seleção adequada de épocas de plantio é de grande importância no manejo de muitas doenças de plantas. As condições de umidade e, ou temperatura do ar por ocasião do cultivo, podem influenciar a atividade de patógenos e o ajuste da época de plantio pode permitir escape da cultura aos patógenos em diversos patossistemas (Avizohar-Hershenson & Palti, 1962; Baker & Cook, 1974; Palti, 1981; Chiu & Chang, 1982; Thurston, 1992; Rotem, 1994; Kimati & Bergamim Filho, 1995; Amorim Neto et al., 2001; Jesus Júnior et al., 2008). Plantios de alho, em Janeiro até início da segunda quinzena de Fevereiro, constituem alternativa para áreas que, por causa da podridão-branca, tornaram-se inviáveis para o cultivo dessa hortaliça (Pinto et al., 1998, 2000).

Considerando-se que o principal sintoma da cercosporiose da pimenta Malagueta é foliar, sua intensidade é melhor expressa pela determinação da severidade (porcentagem ou proporção de área foliar lesionada). Os níveis de acurácia, precisão e reprodutibilidade das mensurações da severidade poderão melhorar com uso

futuro de uma escala diagramática para pimenta a exemplo daquela elaborada para pimentão (Michereff et al., 2006) e, sua adoção em estudos epidemiológicos, poderá reduzir a subjetividade das estimativas e propiciar informações mais precisas sobre a intensidade da doença assim como um manejo sustentável a exemplo do manejo cultural. Uma grande preocupação dos consumidores de pimentas é a contaminação com resíduos de agrotóxicos.

Neste trabalho os objetivos foram avaliar a severidade da mancha-de-cercospora em pimenta Malagueta e o desempenho agrônômico da cultura em área de encosta, em quatro épocas de plantio no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, em condições de campo, em área de encosta no Campo Experimental do Vale do Piranga (CEVP), em Oratório, MG. A unidade de pesquisa é localizada a 20° 25' 51" S e 42° 48' 21" O em altitude 494 m, com temperaturas média máxima anual, média mínima e precipitação média anual de 26,4 °C e 14,8 °C e 1.250 mm, respectivamente. De acordo com o Sistema de Classificação Climática de Köppen (1936), o clima da região varia do tipo Cwa, tropical úmido a Aw, semi úmido de verões quentes.

Sementes de pimenta Malagueta foram distribuídas em bandejas de poliestireno expandido de 128 células com o substrato Plantmax, em casa-de-vegetação localizada na Epamig Sudeste, Zona da Mata, Viçosa, MG, em 22 de Junho, 24 de Julho, 27 de Setembro e 27 de Outubro de 2007 com transplantio, ou seja, plantio no campo aos 60 dias após para cada datas de semeadura para compor os tratamentos: 1) transplantio em Agosto; 2) transplantio em Setembro; 3) transplantio em Novembro e; 4) transplantio em Dezembro de 2007. O delineamento experimental foi em blocos casualizados e cinco repetições. Foi utilizado o espaçamento de 1,20 m entre fileiras e 0,80 m entre plantas e cada parcela experimental foi constituída por três fileiras com cinco plantas cada perfazendo uma área de 2,88 m².

Amostras de solo da área, coletadas previamente, para avaliação da fertilidade, indicaram a não necessidade de correção da acidez. As mudas foram transplantadas em sulcos que receberam adubação de plantio com o formulado 8-28-16, na dosagem de 90 g por metro de sulco conforme recomendação para pimenta (Pinto et al., 2006). A irrigação, quando necessária, foi realizada por aspersão. O manejo de plantas invasoras foi realizado com capina manual, também quando necessário. O manejo de ácaro foi realizado com

enxofre (2,0 g/L de calda), produto registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022) para o controle dessa praga em pimenta (Venzon et al., 2006).

A adubação de cobertura foi efetuada com o formulado 8-28-16 (29 g por planta), aos 30, 60, 90 e 120 dias após o transplantio (Pinto et al., 2006).

A severidade da cercosporiose da pimenta Malagueta foi avaliada utilizando-se a mesma escala diagramática (Figura 1) proposta por Michereff et al. (2006) para avaliar a doença em pimentão. A observação da ocorrência da cercosporiose para avaliação da severidade teve início um dia após o transplantio, entretanto, os primeiros sintomas da doença incitada a partir de inóculo existente na área, somente apareceram em 03/04/2008, quando as plantas da primeira época de transplantio estavam com 227 dias, as da segunda com 189, da terceira com 126 e da quarta época de transplantio com 96 dias de idade. Foram realizadas seis avaliações antes do aparecimento dos sintomas e cinco após, perfazendo o total de 11 avaliações, em dias após o transplantio: 1, 30, 60, 90, 123, 150, 156, 190, 220, 252 e 280.

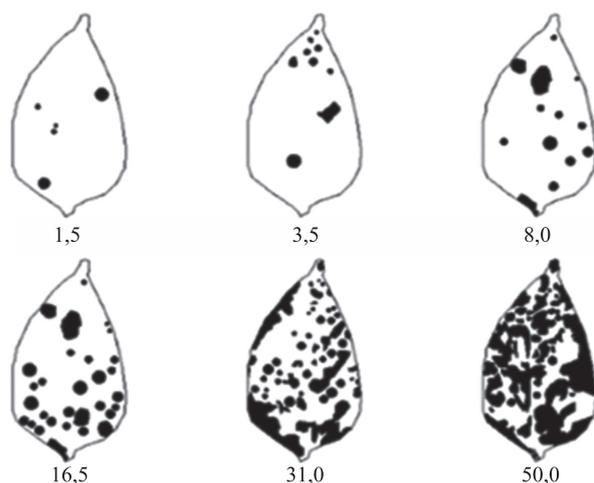


Figura 1 - Escala diagramática aplicada no experimento para avaliar a severidade da cercosporiose da pimenta Malagueta, originalmente desenvolvida para avaliar *Cercospora capsici* em pimentão (Michereff et al., 2006).

A severidade da doença foi avaliada em 10 folhas aleatórias coletadas nos terços da copa das plantas da unidade experimental, sendo os valores utilizados no cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Foram avaliados o desenvolvimento vegetativo

da planta representado pela sua altura e diâmetros da copa na fileira e entre fileiras, a produtividade (média de 11 colheitas) e peso médio dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância e, as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados meteorológicos de precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima registrados durante a condução dos experimentos, foram obtidos na estação meteorológica da UFV-CECA, localizada, aproximadamente, 1.000 m do local dos experimentos (Figura 2).

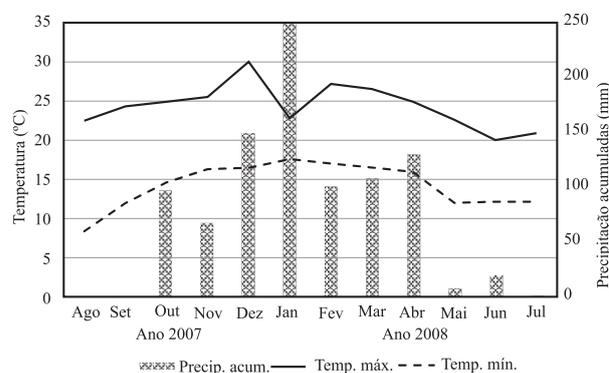


Figura 2 - Valores de temperatura máxima, mínima e de precipitação pluviométrica durante a condução dos experimentos. CEVP/Epamig Sudeste, Oratórios, MG. 2007-2008.

Curvas de progresso da doença

Não houve diferenças significativas no progresso da cercosporiose entre as quatro épocas de transplantio das mudas para o campo, ao longo de 280 dias (Figura 3). As curvas exibiram semelhança entre as quatro épocas de transplantio. Observou-se aclives acentuados nas curvas de progresso da doença para todas as épocas de transplantio, a partir de 156 dias, seguido de declive até aos 190 dias. A partir dos 190 dias após o transplantio, observou-se um aclive da curva da doença para os transplantios de Novembro e Dezembro até aos 280 dias após, enquanto nos transplantios de Agosto e de Setembro houve uma estabilização da doença até aos 222 dias após, e a partir daí aclive até aos 280 dias.

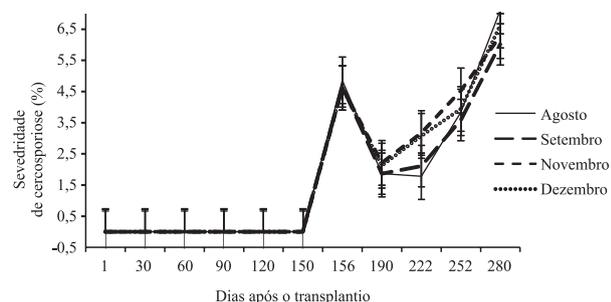


Figura 3 - Progresso da cercosporiose (%) em pimenta Malagueta em área de encosta, em função de épocas de transplântio para o campo. Barras representam o erro padrão da média. CEVP em Oratórios, 2007-2008.

Severidade cumulativa (% de área foliar afetada) no final do ciclo da cultura

As médias da severidade cumulativa da cercosporiose da pimenta Malagueta no final do ciclo da cultura variaram de 17,5% a 20,8%, sem diferença significativa entre as médias entre as quatro épocas de transplântio (Figura 4).

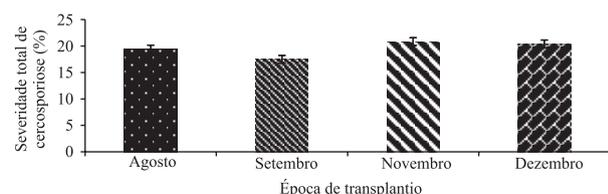


Figura 4 - Severidade total da cercosporiose (%) em pimenta Malagueta (C.V.= 6,8%), em área de encosta, em função de épocas de transplântio para o campo. Barras representam o erro padrão da média. CEVP, em Oratórios, MG.

Tabela 1 - Altura da planta, diâmetro da copa da planta na fileira e entre fileiras de pimenta Malagueta, em área de encosta, em função de época de transplântio para o campo. CEVP, Oratórios, MG.

Época de transplântio	Altura da planta (m)	Diâmetro da copa na fileira (m)	Diâmetro da copa entre fileira (m)
Agosto	1,01	0,96	1,06
Setembro	0,92	0,90	0,91
Novembro	0,96	0,91	0,93
Dezembro	0,88	0,79	0,85
C.V. (%)	9,13	12,94	14,89

Área abaixo da curva do progresso da doença (AACPD)

Não houve diferença significativa entre as médias dos valores da AACPD da cercosporiose em plantas de pimenta Malagueta, consideradas as quatro épocas de transplântio (Figura 5).

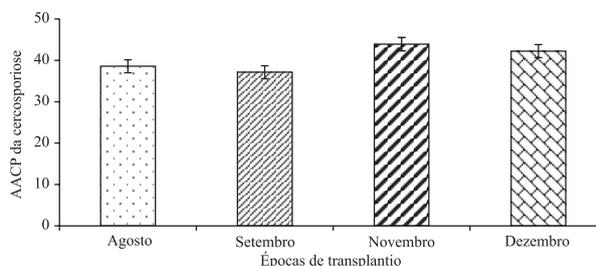


Figura 5 - AACPD da cercosporiose em pimenta Malagueta (C.V. = 15,55%), em área de encosta, em função de épocas de transplântio para o campo. Barras representam o erro padrão da média. CEVP, Oratórios, MG.

Crescimento e desenvolvimento das plantas de pimenta Malagueta

Não houve diferença significativa entre as médias dos valores da altura das plantas das quatro épocas de transplântio no campo, do diâmetro da copa das plantas e diâmetro da copa entre fileiras (Tabela 1).

Produtividade e Peso Médio dos Frutos

Os maiores rendimentos de pimenta Malagueta foram proporcionados por plantas oriundas de mudas transplantadas para o campo em Agosto e Setembro. Já os rendimentos mais baixos foram proporcionados por plantas oriundas de mudas provenientes de transplântios de Novembro e Dezembro. Não houve influência das quatro datas de transplântio das mudas na média dos valores do peso médio de frutos (Tabela 2).

Tabela 2 - Produtividade e peso de frutos de pimenta Malagueta, em área de encosta, em diferentes épocas de transplântio para o campo. CEVP, Oratórios, MG.

Época de transplântio	Produtividade de frutos (kg/ha)	Peso de frutos (g)
Agosto	11.900 a ¹	0,26
Setembro	8.266 b	0,32
Novembro	4.942 c	0,21
Dezembro	3.783 c	0,25
C.V. (%)	20,41	27,26

¹ Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente semelhantes (Tukey, $P \leq 0,05$).

O aumento acentuado da severidade da cercosporiose a partir de 150 dias após o transplântio para todas as épocas de transplântio, pode estar associado ao aumento da precipitação pluviométrica ocorrida em Janeiro. A semelhança das curvas de progresso da doença, a não significância da severidade cumulativa e da AACPD entre as épocas transplântio, provavelmente se deva a não influência da idade da planta na suscetibilidade à doença, uma vez que plantas de diferentes idades se encontravam em cultivo sob as mesmas condições meteorológicas. Na época de aparecimento dos primeiros sintomas, as plantas do transplântio de Agosto estavam com 227 dias de idade, as de Setembro com 189 dias, as de Novembro com 126 e as de Dezembro estavam com 96 dias de idade. Mesmo que as plantas dos transplântios de Novembro e de Dezembro tenham sido infectadas em idades mais novas quando comparadas àquelas do transplântio de Agosto e Setembro, esta infecção não se traduziu em diferenças na severidade ao final do ciclo da cultura.

Em outros patossistemas, a exemplo da couve-chinesa/alternariose, a suscetibilidade das plantas à severidade da doença aumentou com a idade da planta. O transplântio realizado em Julho foi desfavorável ao

aparecimento e desenvolvimento da alternariose o que não ocorreu com plantas cujo transplântio foi realizado em Setembro. Ficou evidenciado que o transplântio para o campo, em Julho, é uma medida efetiva de escape à doença (Rotem, 1994; Verma & Saharan, 1994 citados por Rodrigues et al., 2004).

No patossistema morangueiro/mancha-de-micosferela, a fuga de condições favoráveis ao desenvolvimento do patógeno proporcionou baixa incidência da doença (Jesus Júnior et al., 2008). A incidência da podridão-branca do alho, caiu ao se reduzir o período de temperaturas favoráveis ao patógeno *Sclerotium cepivorum*, por meio da antecipação ou atraso da época de plantio (Pinto et al., 1998; Pinto et al., 2000). Tais patossistemas confirmam a importância de se selecionar épocas de plantio com fins de reduzir o período de exposição da planta hospedeira às condições ideais para o progresso das doenças (Palti, 1981).

A não significância na severidade cumulativa de cercosporiose em pimenta Malagueta no fim do ciclo e na AACPD pode ser atribuída, provavelmente, ao manejo adequado dos tratos culturais dispensados à cultura em todas as fases do crescimento e desenvolvimento, principalmente, com relação a adubações equilibradas e irrigação recomendadas para a cultura (Pinto et al., 1999, 2006; Marouelli & Silva 2006). A manipulação das condições de pré-plantio e na fase de desenvolvimento do hospedeiro em detrimento ao patógeno, previne ou intercepta a epidemia por meios que não sejam o uso de pesticidas e de resistência genética (Michereff et al., 2006).

No patossistema café/mancha-de-olho-pardo causada por *Cercospora coffeicola*, o aumento da nutrição nitrogenada controlou a severidade da doença, entretanto o aumento da nutrição potássica foi responsável pelo aumento indireto da doença (Pozza et al., 2001).

As produtividades mais baixas de pimenta Malagueta obtidas de Novembro a Janeiro podem ser atribuídas, provavelmente, à exposição de plantas mais jovens, ou seja, aquelas oriundas de transplântio mais tardios, às chuvas mais intensas ocorridas no período. A intolerância da cultura ao excesso de umidade também pode ter resultado em produtividade mais baixa.

O manejo adequado da cultura da pimenta Malagueta, em especial, a adubação equilibrada, principalmente a nitrogenada e o manejo adequado da irrigação conforme estágio fenológico da cultura, podem ter contribuído para a resistência das plantas à *Cercospora capsici* mesmo em condições de clima favoráveis ao desenvolvimento desse patógeno.



CONCLUSÃO

A realização de transplantios de pimenta Malagueta para o campo em Agosto e Setembro, em áreas de encosta, nas condições climáticas de Oratórios, Zona da Mata de Minas Gerais, resulta em produtividades de até 12.000 kg/ha, mesmo na presença da mancha-de-cercospora.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto e pela concessão de bolsas de Iniciação Científica.

LITERATURA CITADA

- AMORIM NETO, M. S.; ARAUJO, A.E.; CARAMORI, S.L.G. et al. Zoneamento agroecológico e definição da época de semeadura do algodoeiro no Brasil. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Passo Fundo, v.9, n.3 (Nº Especial: Zoneamento Agrícola) p.422-428. 2001.
- AVIZOHAR-HERSHENZON, Z.; PALTÍ, J. *Sclerotium rolfsii* in Israel. *Plant Disease Reporter*, v.46, p.418-423. 1962.
- BAKER, K.F.; COOK, R.J. *Biological control of plant pathogens*. San Francisco, WH Freeman and CO, 1974. 433p.
- BERGER, R.D. Application of epidemiological principles to achieve plant disease control. *Annual Review of Phytopathology*, v.15, p.165-183, 1977.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília, 2022. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: nov. 2022.
- CARMO, M.G.F. do; ZERBINI JÚNIOR, F.M.; MAFFIA, L.A. Principais doenças da cultura da pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.87-98, 2006.
- CEASAMINAS. *Oferta de produtos/variedades*. Belo Horizonte, 2021. Disponível em: http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/ofertas_prd_var/ofertas_prd_var.php. Acesso em: 07 jun.2022.
- CHIU, W.F; CHANG, Y.H. Advances of science of plant protection in the People' Republic of China. *Annual Review of Phytopathology*, v.20, n.1, p.71-92, 1982. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.py.20.090182.000443>. Acesso em: 29 set.2021.
- FRY, W.E. *Physical and chemical techniques to suppress initial disease*. In: Fry, W.E. p.151-173. *Principles of plant disease management*. 1982. 378p.
- JESUS JUNIOR, W.C; COSTA, H; VENTURA, J.A. et al. *Manejo alternativo de doenças em morangueiro*. In: VENZON, M; PAULA JÚNIOR, T.J; PALLINI, A. Avanços no controle alternativo de pragas e doenças. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2008. p. 207-235.
- KIMATI, H; BERGAMIN FILHO, A. Princípios gerais de controle. In: BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H., AMORIM, L. *Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos*. 3. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda. p.692-709. 1995.
- KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Eds): *Handbuch der Klimatologie*, Berlin: Gebrüder Bornträger, 1936. Banda 1, Parte C, p.1-44.
- LIM, Y.S.; KIM, B.S. Sporulation of *Cercospora capsici* causing Cercospora leaf spot of pepper. *Research in plant disease*, v.9, p.162-165, 2003.
- LUTZ, D.L.; FREITAS, S.C. de. Valor nutricional. In: Ribeiro et al. (Ed.). *Pimentas Capsicum*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. Cap.4, p.31-38.
- LOPES, C.A.; HENZ, G. Doenças e métodos de controle. In: Ribeiro et al. (eds). *Pimentas Capsicum*. Athalaia Gráfica e Editora Ltda, Brasília, pp.109-125. 2008.
- MAUROUELLI, W.A.; SILVA, H.R. Irrigação da cultura da pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.58-67, 2006.
- MICHEREFF, S.J; NORONHA, M.A; ANDRADE, D.E.G.T. et al. Elaboração e validação de escala diagramática para a cercosporiose do pimentão. *Summa Phytopathologica*, v.32, p.260-266, 2006.
- MIZUBUTI, E.S.G.; MAFFIA, L.A. Manejo de doenças. In: Paulo C. R. Fontes. (Org.). *Olericultura teoria e prática*. Viçosa: Departamento de Fitotecnia, p. 169-183. 2005.
- PALTÍ, L. *Cultural practices and infectious crop diseases*. Berlin: Springer. 243p. 1981.
- PIMENTA. In: EMATER-MG. *Relatório de Saida e Acompanhamento de Safra 2021*. Belo Horizonte, 2022.
- PINTO, C.M.F.; MAFFIA, L.A.; BERGER, R. et al. Progress of White Rot on Garlic Cultivars Planted at Different Times. *Plant Disease*, v. 82, p. 1142-1146. 1998.

- PINTO, C.M.F.; SALGADO, L.T.; LIMA, P.C. et al. A cultura da pimenta *Capsicum* sp. Belo Horizonte: EPAMIG, 1999, 39p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 56).
- PINTO, C.M.F.; MAFFIA, L.A.; CASALI, V.W.D. et al. Production components and yield loss of garlic cultivars planted at different times in a field naturally infested with *Sclerotium cepivorum*. *International Journal of Pest Management*, v.46, n.1, p. 67–72. 2000. DOI: 10.1080/096708700227598.
- PINTO, C.M.F.; LIMA, P.C.; SALGADO, L.T et al. Nutrição mineral e adubação para pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.50-57, 2006.
- PINTO, C.M.F.; PINTO, C.L.O.; DONZELES, S.M. Pimenta *Capsicum*: Propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)*, v.3, n.2, p.108-120, 2013.
- PINTO, C.M.F.; PINTO, C.L.O.; CALIMAN, F.R.B. et al. *Pimentas (Capsicum spp)*. In: PAULA JÚNIOR, T.P, VENZON, M. 101 culturas: manual de tecnologias agrícolas, 2 ed. rev. e atual. Belo Horizonte: EPAMIG, 2019. 920p.
- PINTO, C.M.F., DOS SANTOS I.C., DE ARAUJO F.F. et al. Pepper Importance and Growth (*Capsicum* spp.). In: RÉGO et al (eds). *Production and Breeding of Chilli Peppers (Capsicum spp.)*. Cap. 1. 1ed. New York: Springer, 2016. p.1-25
- PINTO, C. M. F., DONZELES, S.M.L. Como cultivar pimentas *Capsicum*. *Hortifrúti, Campos & Negócios*, v.128, p.39-45, Agosto 2020.
- PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M.L. Produção Sustentável de Pimenta *Capsicum*: uma oportunidade para o agronegócio. In: Lana et al. (Org.). *X Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável (SIMBRAS) e VII Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável*. 10^o. ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2020, p.191-212.
- PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., ARAÚJO, R.F. et al. Pimenta *Capsicum*: Orientações técnicas para o Cultivo. In: Barbosa Junior, S. (Ed.). *As Vicissitudes da Pesquisa e da Teoria nas Ciências Agrárias 4*. 1.ed. Ponta Grossa-PR: Atena Editora, 2021, cap. 13, p. 124-141. doi: 10.22533/at.ed.43421230213
- POZZA, A.A.A.; MARTINEX, H.E.P.; CAIXETA, S.L. et al. Influência da nutrição mineral na intensidade da mancha-de-olho-pardo em mudas de cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.1 p.53-60. 2001.
- RODRIGUES, V.J.L.B.; MICHEREFF, S.J.; GOMES, A.M.A. et al. Epidemiologia de alternariose da couve-chinesa em diferentes sistemas e práticas de cultivo. *Summa Phytopathologica*, v. 30, n.2. 219-225. 2004.
- ROTEM, J. *The Genus Alternaria: Biology, Epidemiology and Pathogenicity*. Michigan, Editora APS Press, 1994. 326p.
- SANTOS, I.C.; PINTO, C.M.F.; FERREIRA, F.A. Manejo de plantas daninhas na cultura da pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.68-74, 2006.
- THURSTON, D.H. Adjusting time of planting. In: THURSTON, D.H. (ed). *Sustainable practices for plant disease management in traditional farming systems*. Westview, Press, Boulder, CO, USA, p.48-52. 1992.
- VENZON, M.; OLIVEIRA, C.H.C.; ROSADO, M.C. et al. Pragas associadas à cultura da pimenta e estratégias de manejo. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.75-86, 2006.

Recebido para publicação em 22/07/2022, aprovado em 29/09/2022 e publicado em 30/12/2022.

