

# Impacto do Aumento da Temperatura sobre o Crescimento e Esporulação de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*

*Laise Guerra Barbosa*<sup>1</sup>; *Giselle Souza Pinheiro*<sup>2</sup>; *Roberta Machado Santos*<sup>3</sup>; *Francislene Angelotti*<sup>4</sup>; *Edineide Eliza de Magalhães*<sup>5</sup>

## Resumo

A murcha-de-fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* (Smith) Snyder & Hansen, é uma das principais doenças que ocorrem no feijão-caupi. O desenvolvimento deste patógeno pode ser influenciado por vários fatores ambientais, entre eles, a temperatura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de aumentos da temperatura sobre o crescimento micelial e esporulação de *F. f. sp. tracheiphilum*. Para a avaliação, placas de Petri contendo disco de micélio de aproximadamente 5 mm, foram submetidas às temperaturas de 26 °C; 28 °C; 29,1 °C; 30,4 °C e 31,8 °C, por 24 horas. Essas temperaturas foram selecionadas com base nos acréscimos de 2 °C; 3,1 °C; 4,4 °C e 5,8 °C sob a temperatura média da região do Submédio do Vale do São Francisco (26 °C), correspondente aos cenários climáticos futuros B1, B2, A2, A1FI, respectivamente. A relação entre a temperatura e o crescimento micelial do fungo foi descrita pela equação  $Y = -0,03x^3 + 0,19x^2 + 0,05x + 6,51$  ( $R^2 = 0,93$ ), com o aumento da temperatura ocorreu um aumento do crescimento micelial e a esporulação do fungo.

**Palavras-chave:** murcha-de-fusarium, feijão-caupi, conídios.

## Introdução

A murcha-de-fusarium, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* (Smith) Snyder & Hansen, é uma das principais doenças que ocorrem no feijão-caupi. A ocorrência da doença é mais frequente em regiões secas com altas temperaturas. O sintoma típico da doença é a murcha, entretanto, em um primeiro estágio ocorre a redução do crescimento e clorose, acompanhada de queda prematura de folhas, seguida da murcha típica e a morte das plantas (ATHAYDE SOBRINHO et al., 2005). Esta é uma doença potencialmente importante no Nordeste brasileiro, podendo causar perdas significativas em áreas produtoras de feijão-caupi (ELOY; MICHEREFF, 2003).

<sup>1</sup> Tecnóloga em Fruticultura Irrigada. Bolsista da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

<sup>2</sup> Bolsista de Iniciação Científica, PIBIC/CNPQ/Embrapa Semiárido

<sup>3</sup> Mestranda em Ciência Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco, bolsista de pós-graduação da FACEPE.

<sup>4</sup> Pesquisadora da Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, CP 23, CEP 56302-970, Petrolina, PE.

<sup>5</sup> Bióloga, bolsista FACEPE/ Mestranda, PPGHI/UNEB.

As mudanças no clima podem produzir impactos significativos sobre os problemas fitossanitários, alterando a distribuição geográfica e temporal dos patógenos (GHINI et al., 2011). O clima e a ocorrência de doenças estão relacionados diretamente, assim, o aumento da temperatura, a ocorrência de secas e o aumento da concentração de dióxido de carbono são alguns dos fatores que causarão impactos na ocorrência e severidade das doenças de plantas.

A severidade de uma doença, sua distribuição e incidência estão condicionadas à ação direta do ambiente sobre o patógeno e indiretamente do ambiente sobre a planta hospedeira. A temperatura é um dos principais fatores climáticos que influencia diretamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas e do patógeno. Para diversos patógenos a temperatura tem papel decisivo na reprodução, aumentando ou diminuindo a taxa de formação de esporos. Resultados de pesquisa indicam que as mudanças climáticas podem alterar o estágio e a taxa de desenvolvimento do patógeno, modificar a resistência do hospedeiro e modificar as relações fisiológicas entre a interação patógeno hospedeiro (GARRET et al., 2006). Dessa forma, as mudanças poderão ser observadas diretamente nas plantas, podendo ocorrer na ausência dos patógenos, mas, também, alterando a interação das plantas com os patógenos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de aumentos da temperatura sobre o crescimento micelial e esporulação de *F. f. sp. tracheiphilum*.

## Material e Métodos

O isolamento do patógeno foi realizado a partir de planta de feijão-caupi com infecção natural. Para o isolamento, coletou-se uma massa de esporos do caule com uma agulha estéril e os esporos foram transferidos para meio de batata-dextrose-ágar (BDA) em placas de Petri. Discos de micélio de aproximadamente 5 mm de diâmetro foram inseridos em placas de Petri contendo meio BDA. Para a avaliação do efeito do aumento da temperatura no crescimento e esporulação do fungo as placas foram submetidas às temperaturas de 26 °C, 28 °C, 29,1 °C, 30,4 °C e 31,8 °C, por 24 horas. Essas temperaturas foram selecionadas com base nos acréscimos de 2 °C; 3,1 °C; 4,4 e 5,8 °C sob a temperatura média da região do Submédio do Vale do São Francisco (26 °C), correspondente aos cenários climáticos futuros B1, B2, A2, A1FI, respectivamente. O diâmetro das colônias nas diferentes temperaturas foi avaliado diariamente durante 15 dias, com o auxílio de uma régua milimetrada. Ao final deste período, foi avaliada a produção de esporos nas diferentes temperaturas. Para esta avaliação foram adicionados 20 mL de água destilada esterilizada sobre a superfície da colônia, removendo o crescimento fúngico com o auxílio de uma espátula esterilizada. A suspensão obtida foi filtrada através de gaze de camada dupla esterilizada e a contagem de conídios realizada, utilizando-se o hemacitômetro tipo Neubauer.

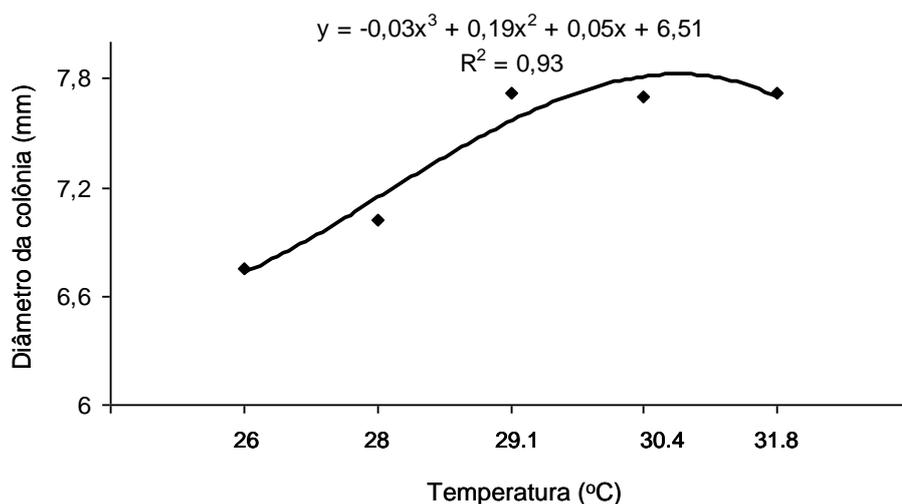
O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e cada tratamento (temperatura) constituído de quatro repetições, sendo uma placa por repetição. As análises estatísticas foram realizadas no programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000), por meio da análise de regressão.

## Resultados e Discussão

Verificou-se que, com o aumento da temperatura, ocorreu um aumento no crescimento micelial do fungo, determinado pelo diâmetro da colônia (Figura 1). A relação entre a temperatura e o crescimento micelial do

fungo foi descrita pela equação  $Y = -0,03x^3 + 0,19x^2 + 0,05x + 6,51$  ( $R^2 = 0,93$ ), onde Y = diâmetro da colônia e x = temperatura (Figura 1).

O gênero *Fusarium* é composto de várias espécies que possuem ampla adaptação em diferentes ambientes (BURGESS et al., 1994). Dessa maneira, a taxa de crescimento da colônia pode variar entre as diferentes espécies quando submetidas a aumentos de temperatura. Para o fungo *F. oxysporum* f. sp. *psidii* e *F. solani*, a maior taxa de crescimento da colônia foi observado em temperatura de 28 °C (GUPTA et al., 2010). Já para *F. graminearum*, *F. culmorum* e *F. poae* a temperatura ótima para o crescimento da colônia foi de 25 °C (BRENNAN et al., 2003).

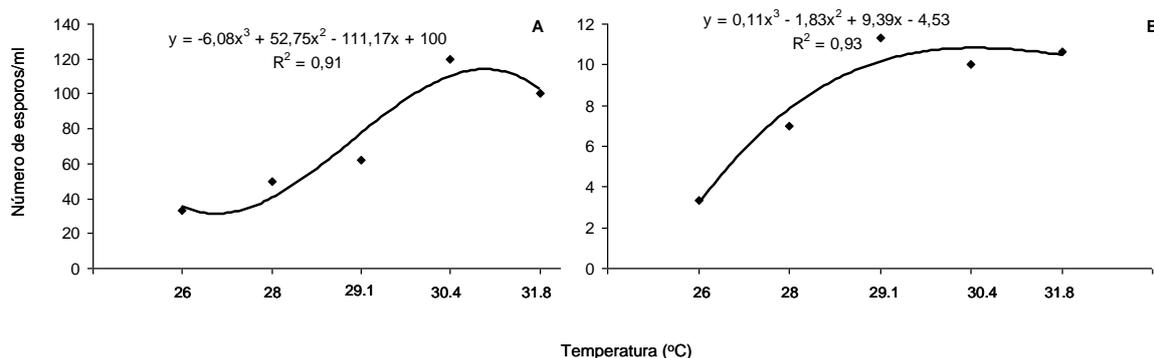


**Figura 1.** Crescimento micelial de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*, medido pelo diâmetro da colônia, em meio de cultura BDA, em função do aumento da temperatura média do ar (°C).

A temperatura também teve efeito na produção de macro e microconídios, sendo observado maior número de conídios com o aumento da temperatura (Figura 2). Cada gênero e espécies de fungo respondem diferenciadamente à temperatura, apresentando uma faixa ideal de temperatura para a esporulação. Para a maioria das espécies de *Fusarium*, a temperatura ótima para a produção de esporos está na faixa de 25 °C a 35 °C (DESAI et al. 2003; GUPTA et al., 2010). Para os patógenos como *Colletotrichum* sp., *Phakopsora euvitis*., *Phytophthora*, *Pyricularia grisea*, em condições de baixa temperatura a produção de esporos é reduzida (PEREZSENDIN; GONZALES, 1982; KUMAR; SINGH, 1995; KING et al., 1997; ANGELOTTI, 2006; ENGLANDER et al., 2006). A determinação da extensão dos fatores que influenciam a formação dos esporos é importante para o conhecimento das condições favoráveis para inoculação e infecção de plantas em casa de vegetação (MUELLER; BUCK, 2003).

A temperatura é um dos fatores ambientais mais importantes para a determinação da taxa de crescimento, podendo determinar a rapidez e a extensão da infecção, contribuindo para aumentar ou limitar o desenvolvimento das doenças, atuando nas diferentes fases do ciclo do patógeno (ANGELOTTI, 2006). Considerando-se os cenários climáticos futuros de aumento temperatura do ar, e os resultados obtidos nesse trabalho, pode-se inferir que haverá um acréscimo no grau de importância deste patógeno, pois

temperaturas altas favoreceram o crescimento e a esporulação. Os resultados deste trabalho poderão ser úteis em trabalhos futuros de epidemiologia em plantas.



**Figura 2.** Esporulação (conídios/mL x 10<sup>5</sup>) de *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum*, em meio de cultura BDA, em função do aumento da temperatura (°C), A – microconídios; B - macroconídios.

## Conclusão

Nas condições experimentais utilizadas, o crescimento micelial e a esporulação do fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *tracheiphilum* foram maiores com o aumento da temperatura.

## Agradecimentos

Ao CNPq, pelo incentivo financeiro, e à Embrapa Semiárido, pelo apoio às atividades de pesquisa.

## Referências

- ANGELOTTI, F. **Epidemiologia da ferrugem (*Phakopsora euvitis*) da videira (*Vitis* spp.)**. 2006. 66 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- ATHAYDE SOBRINHO, C.; VIANA, F. M. P.; SANTOS, A. A. Doenças fúngicas e bacterianas. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. (Ed.). **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2005. p. 463-486.
- BRENNAN, J. M.; FAGAN, B.; MAANEN, A van; COOKE, B. M.; DOOHAN, F. M. Studies on *in vitro* growth and pathogenicity of European *Fusarium* fungi. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 109, p. 577–587, 2003.
- BURGESS, L. W.; SUMMERELL, B. A.; BULLOCK, S.; GOTT, K. P.; BACKHOUSE, D. **Laboratory manual for Fusarium research**, Sydney, University of Sydney: Fusarium Research Laboratory: Royal Botanic Gardens, 1994. 133 p.
- DESAI A.G.; DANGE S. R. S.; PATEL D. S.; PATEL D. B. Variability of *Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini* causing wilt of castor. **Journal Mycology Plant Pathology**, Udaipur, v. 33, p. 37–41, 2003.
- ELOY, A. P.; MICHEREFF, S. J. Redução no rendimento do caupi em duas épocas de plantio devido à murcha-de-fusário. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 29, p. 330-333, 2003.
- ENGLANDER, L.; BROWNING, M.; TOOLEY, P. W. Growth and sporulation of *Phytophthora ramorum* in vitro in response to temperature and light. **Mycologia**, New York, v. 98, p.365-373, 2006.
- FERREIRA, D.F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: UFLA, 2000. 66 p.
- GARRETT, K. A.; DENDY, S. P.; FRANK, E. E.; ROUSE, M. N.; TRAVERS, S. E. Climate change effects on plant disease: Genomes to ecosystems. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v. 44, p. 489-509, 2006.
- GHINI, R.; BETTIOL, W.; HAMADA, E. Diseases in tropical and plantation crops as affected by climate changes: current knowledge and perspectives. **Plant Pathology**, London, v.60, p.122–132, 2011.

GUPTA, V. K.; MISRA, A. K.; GAUR, R. K. Growth characteristics of *Fusarium* spp. causing wilt disease in *Psidium guajava* L. in Índia. **Journal of Plant Protection Research**, Poznań, v. 50, p. 451-462, 2010.

KING, W. T.; MADDEN, L. V.; ELLIS, M. A.; WILSON, L. L. Effects of temperature on sporulation and latent period of *Colletotrichum* spp. infecting strawberry fruit. **Plant Disease**, St. Paul, v. 81, p. 77-84, 1997.

KUMAR, A.; SING, R. A. Differential response of *Pyricularia grisea* isolates from rice, finger millet and pearl millet to media, temperature, pH and light. **Indian Journal of Mycology and Plant Pathology**, Udaipur, v. 25, p. 238- 43, 1995.

MUELLER, D. S.; BUCK, J. W. Effects of light, temperature and leaf wetness duration on daylily rust. **Plant Disease**, St. Paul, v. 87, p. 442-445, 2003.

PEREZSENDIN, M. de L. A.; GONZALES B. J. Biological aspects of *Pyricularia oryzae* in Cuba. **Ciencias de la Agricultura**, La Habana, n. 2, p. 111, 1982.