

# Severidade do Míldio em Cultivares de Videira em Função do Aumento da Temperatura do Ar

*Francislene Angelotti<sup>1</sup>; Edineide Eliza de Magalhães<sup>2</sup>; Heraldo Alves Fernandes<sup>3</sup>,*

## Resumo

Diante dos cenários climáticos futuros, a temperatura do ar sofrerá aumentos, interferindo na distribuição geográfica e temporal de doenças. O míldio, causado pelo fungo *Plasmopara viticola*, é uma das principais doenças que ocorre na videira. O desenvolvimento deste patógeno pode ser influenciado por vários fatores ambientais, entre eles, a temperatura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do aumento da temperatura na severidade do míldio da videira nas cultivares Crimson, Thompson e Alicante. Para a avaliação, mudas com 4-6 folhas foram inoculadas com uma suspensão de esporos na concentração de  $10^5$  esporos/mL + Tween 20 a 0,01%, por meio de pulverização. Após a inoculação, as mudas foram submetidas às temperaturas de 26 °C; 28 °C; 29,1 °C, 30,4 °C e 31,8 °C, por 24 horas. Posteriormente, as mudas foram mantidas a temperatura de 26 °C, fotoperíodo 12 horas até a avaliação dos resultados. Foi avaliada a porcentagem da área foliar doente, por meio de escala diagramática e o período latente, determinado pelo número de dias entre a inoculação e a produção de esporos. A temperatura de 26 °C determinou maior severidade do míldio da videira de maneira diferenciada para as três cultivares. Houve aumento do período latente com o aumento da temperatura.

**Palavras-chave:** 'Crimson Seedless', 'Thompson Seedless', 'Alicante Bouschet', mudanças climáticas.

## Introdução

O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*) concluiu no seu Quarto Relatório, que o aumento da concentração dos gases do efeito estufa na atmosfera pode elevar a temperatura média no planeta Terra entre 1,8 °C e 6,4 °C nos próximos 100 anos, dependendo do esforço das nações para implementar políticas de mitigação de gases de efeito estufa (IPCC, 2007). De acordo com os resultados divulgados, durante o século 20, a temperatura média da atmosfera aumentou em 0,6 °C +/- 0,2 °C, sendo a década de 1990 a mais quente, desde que as primeiras aferições foram efetuadas no final do século 19 (IPCC, 2007). Estudo realizado na região do Submédio do Vale do São Francisco confirmou, por meio da análise de séries históricas da temperatura, a existência de tendência de aumento da temperatura do ar para a região por um período 40 anos na segunda metade do século 20 (ANGELOTTI; PELEGRINO, 2007).

<sup>1</sup>Pesquisadora da Embrapa Semiárido, BR 428, Km 152, CEP 56302-970, Petrolina, PE, fran.angelotti@cpatsa.embrapa.br.

<sup>2</sup>Mestranda, Universidade do Estado da Bahia Departamento de Tecnologias e Ciências Sociais, Juazeiro, BA.

<sup>3</sup>Bolsista de apoio técnico - FACEPE/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

O clima exerce um importante papel e pode contribuir para aumentar ou limitar o desenvolvimento das doenças. O míldio da videira, causado pelo fungo *Plasmopara viticola* (Berk. & Curt) Berl. & de Toni, é uma doença de grande impacto econômico em várias regiões do mundo. A doença causa danos em ramos, folhas e cachos, podendo causar perdas de até 100% da produção (LAFON; CLERJEAU, 1988; AMORIM; KUNIUKI, 1997). O fungo se desenvolve sob condições de temperatura em torno de 18 °C a 25 °C e umidade relativa acima de 70% (TAVARES et al., 2000). Flutuações na severidade do míldio da videira são determinadas ao longo dos anos, principalmente, pelas variáveis climáticas (ANGELOTTI et al., 2008).

As mudanças climáticas representam o maior desafio da humanidade no futuro próximo. Entretanto, seus impactos sobre os problemas fitossanitários foram pouco estudados, tanto por meio de simulação quanto de experimentação. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do aumento da temperatura na severidade do míldio da videira nas cultivares Crimson Seedless, Thompson Seedless e Alicante Bouschet.

## Material e Métodos

Foi conduzido um experimento em câmara de crescimento com controle de temperatura, umidade e luz. Para a avaliação do efeito do aumento da temperatura na infecção do fungo *P. viticola*, mudas de videira das cultivares Crimson, Thompson e Alicante, com 4-6 folhas, foram inoculadas com uma suspensão de esporos na concentração de  $10^5$  esporos/mL + Tween 20 a 0,01%, por meio de pulverização. Após a inoculação, as mudas 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 (IPCC, 2007). Posteriormente, as mudas foram mantidas a temperatura de 26 °C, fotoperíodo 12 horas até o aparecimento dos sintomas. Para quantificar a doença, foi avaliada a porcentagem da área foliar doente, por meio de escala diagramática adaptada de Horsfall; Barratt, descrita em Campbell e Madden (1993). Também foi avaliado o período latente, determinado pelo número de dias entre a inoculação e a produção de esporos.

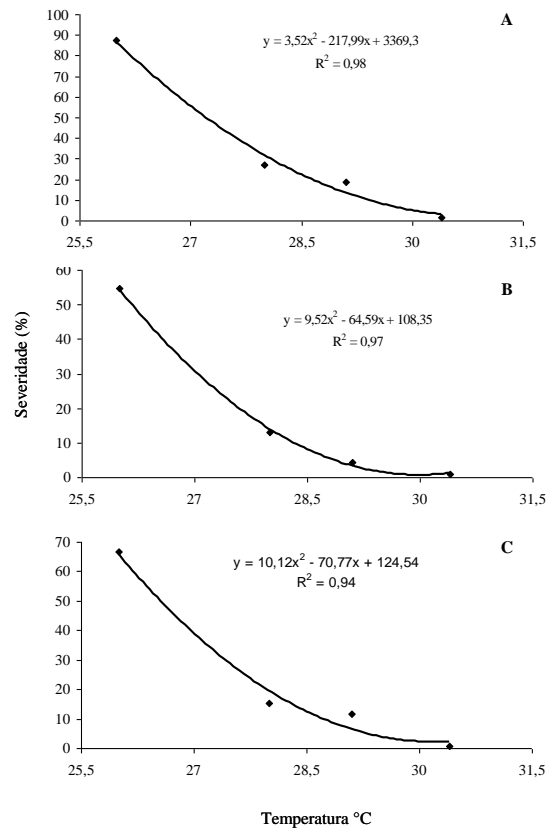
O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições por tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão.

## Resultados e Discussão

Os aumentos de temperatura influenciaram o processo de infecção de *P. viticola*, diminuindo a severidade da doença (Figura 1). As análises de regressão da temperatura para as três cultivares avaliadas mostraram que os maiores níveis de infecção ocorreram a 26 °C e os menores a 31,8 °C (Figura 1). As mudas submetidas a 33 °C não apresentaram sintomas da doença. Dentre os fatores climáticos, a temperatura e o molhamento foliar são os principais determinantes no processo de infecção do míldio da videira. Folhas de videira tornam-se infectadas em temperaturas de 12 °C a 28 °C, na presença de água livre na folhas (LUCAS et al., 1985; LALANCETTE et al., 1988). Entretanto, no presente trabalho observou-se a ocorrência

de míldio, com menores índices de severidade, em plantas submetidas à temperatura de 31,8 °C.

A diferença entre as cultivares foi detectada com a interação significativa ( $p = 0.05$ ), para a severidade entre as temperaturas (Tabela 1). Os maiores níveis de infecção foram observados na cultivar Alicante Bouschet no tratamento de 26 °C, com severidade aproximada de 87,5%. Considerando-se o efeito entre temperaturas e cultivares, não houve diferença entre as cultivares a partir de 30,4 °C.



**Figura 1.** Severidade de *Plasmopara viticola* em videira em função da temperatura infectada. (a) cv. Alicante Bouschet; (b) cv. Crimson Seedless e (c) cv. Thompson Seedless.

Com relação ao período latente, não houve interação significativa entre as cultivares e interação cultivares e temperatura. Entretanto observou-se que o aumento da temperatura teve influência sobre o período latente, avaliado por meio do número de dias entre a inoculação e o aparecimento da esporulação. As três cultivares avaliadas apresentaram período latente de 5 dias nas mudas submetidas a 26 °C. O maior período latente foi a 31,8 °C, com aproximadamente 9 dias (Figura 2).

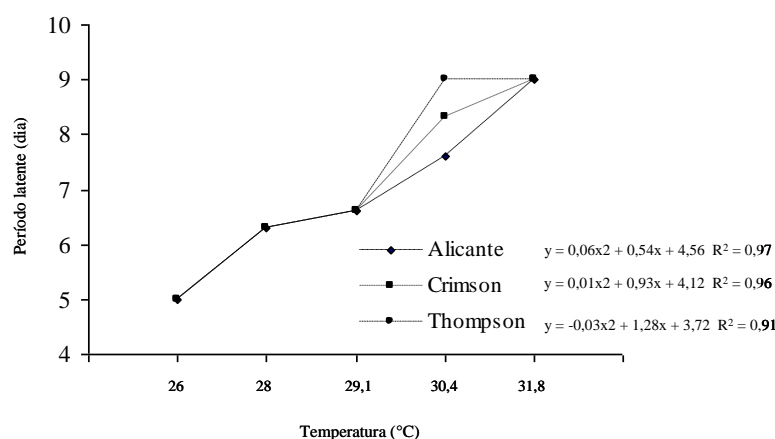
**Tabela 1.** Efeito da cultivar e da temperatura na severidade (%) do míldio da videira, causado pelo fungo *P. viticola*.

TEMPERATURA (°C)	CULTIVARES		
	Alicante Bouschet	Crimson Seedless	Thompson Seedless
26	87,50 aA	54,75 aB	66,66 aB
28	27,25 bA	15,91 bA	15,16 bAB
29,1	18,33 bA	4,33 bB	11,33 bA

30,4	1,33 cA	0,83 bA	0,66 bA
31,8	0,83 cA	0,16 bA	0,25 bA
33	0,00 cA	0,00 bA	0,00 bA

\*médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Scott-knott ao nível de 5% de probabilidade.

A ocorrência de epidemias de míldio está associada à presença de molhamento foliar, porque os processos de infecção e esporulação de *P. viticola* são dependentes de água livre (LALANCETTE et al., 1988; ORLNADINI et al., 2008). Entretanto, a temperatura pode determinar a rapidez e a extensão da infecção (CAMPBELL; MADDEN, 1993). No presente trabalho, as mudas foram submetidas a períodos de molhamento foliar favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, ficando evidente o papel da temperatura no processo de infecção. Assim, em um cenário futuro de aumento de temperatura, a doença poderá ter menor importância em períodos com temperatura superior a 29 °C.



**Figura 1.** Efeito da temperatura no período latente do míldio *P. viticola*, em mudas de videira: cv. Alicante Bouschet, cv. Crimson Seedless e cv. Thompson Seedless.

## Conclusão

Nas condições experimentais utilizadas, o aumento da temperatura interferiu na infecção do míldio da videira, diminuindo a severidade da doença e aumentando o período latente.

## Agradecimentos

À FACEPE, pelo incentivo financeiro, e à Embrapa Semiárido, pelo apoio às atividades de pesquisa.

## Referências

AMORIM, L.; KUNYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 736-757.

ANGELOTTI, F.; PELLEGRINO, G. Q.; MOURA, M. S. B. de. Tendência da temperatura máxima, média e mínima no município de Juazeiro, no período de 1966 a 2005. In: CONFERÊNCIA REGIONAL SOBRE MUDANÇAS GLOBAIS: AMÉRICA DO SUL, 3., 2007, São Paulo. **Resumos...** São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo: Academia Brasileira de Ciências, 2007. 1 CD-ROM.

ANGELOTTI, F.; SANTOS, T. T. de C.; FATINANSI, J. C.; TESSMANN, D. J. Análise da favorabilidade das condições climáticas à ocorrência de míldio da videira no Vale do São Francisco no período de 2003 a 2007. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável: anais**. Vitória: INCAPER: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008. 1 DVD.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L.V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: John Wiley, 1993. 532 p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for policymakers. In: SOLOON, S.; QIN, D.; MANNING, M.; CHEN, Z.; MARQUIS, M.; AVERYT, K. B.; M. TIGNOR, M.; MILLER, H. L. (Ed.). **Climate Change 2007: the physical science basis**. Cambridge: IPCC: Cambridge University Press, 2007. p. 1-18

LAFON, R.; CLERJEAU, M. Downy mildew. In: PEARSON, R. C.; GOHEEN, A. C. (Ed.). **Compendium of grape diseases**. St. Paul: American Phytopathological Society, 1988. p. 11-13.

LALANCETE, N.; MADDEN, L. V.; ELLIS, M. A. A quantitative model for describing the sporulation of *Plasmopara viticola* on grape leaves. **Phytopathology**, St. Paul, v. 78, p. 1.316-1.321, 1988.

LUCAS, G. B.; CAMPBELL, C. L.; LUCAS, L. T. **Introduction to plant diseases identification and management**. Westport: Avi, 1985. 313 p.

ORLANDINI, S.; MASSETI, L.; MARTA, A. D. An agrometeorological approach for the simulation of *Plasmopara viticola*. **Computers and Electronics in Agriculture**, Amsterdam, v. 64, p. 149–161, 2008.

TAVARES, S. C. C. H.; LIMA, M. F.; MELO, N. F. Principais doenças da videira e alternativas de controle. In: LEÃO, P. C. de S.; SOARES, J. M. (Ed.). **A viticultura no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. cap. 12, p. 296-346.