



IMPACTO DO AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO SOBRE O OÍDIO DA VIDEIRA

DALILA RIBEIRO RODRIGUES¹, FRANCISLENE ANGELOTTI², GISELLE SOUZA
PINHEIRO³, RAQUEL GHINI⁴, HERALDO ALVES FERNANDES⁵

¹ Bolsista, PIBIC CNPq/Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, dalilaribeiro_bio@hotmail.com

² Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, fran.angelotti@cpatsa.embrapa.br

³ Bolsista, Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, gisellepinheiro13@hotmail.com

⁴ Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, raquel@cnpmc.embrapa.br

⁵ Bolsista, FACEP/Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, heraldoaf@gmail.com

RESUMO: Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), a concentração do dióxido de carbono (CO₂) até o final do século chegará aos 550 ppm. Este aumento poderá causar impactos positivos ou negativos sobre a interação planta-patógeno. Na região Nordeste, o oídio da videira causa danos consideráveis à produção por apresentar condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno durante todo o ano. O trabalho teve como objetivo avaliar o impacto do aumento da concentração de CO₂ sobre o oídio da videira. O experimento foi realizado em câmaras de crescimento com controle da concentração de CO₂ e temperatura. No experimento mudas de videira da cultivar Crimson foram inoculadas com uma suspensão de 10⁵ esporos/ml por meio de pulverização até o ponto de escorrimento. Para cv. Crimson, o aumento da concentração de CO₂ proporcionou um aumento na severidade da doença.

Palavras-chave: *Oidium tuckeri*, *Vitis vinífera*, mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

Desde a revolução industrial, a concentração de gases do efeito estufa, entre eles o dióxido de carbono (CO₂), o monóxido de carbono (CO), o metano (CH₄), o ozônio (O₃) e os óxidos de nitrogênio (NO_x), tem aumentado, principalmente pelas atividades antrópicas. Com maior concentração desses gases, a temperatura média do planeta está aumentando. Como consequência deste aumento verifica-se a elevação do nível do mar devido o descongelamento das calotas polares, alterações na distribuição e intensidades das chuvas e modificações nos ecossistemas gerando impactos na economia e na sociedade.

Entre as alterações previstas pelas mudanças climáticas, há unanimidade quanto ao aumento da concentração de CO₂ atmosférico. Antes da Revolução industrial a concentração deste gás era de 280 ppm, aumentando para 360 ppm em 2000 e atualmente 380 ppm, devendo atingir até o final do século a concentração de 550 ppm, no cenário mais otimista, ou 1000 ppm, no mais pessimista, esse aumento corresponde, principalmente, ao crescente uso de combustível fóssil durante este período (IPCC, 2007).

O CO₂, além de atuar como gás de efeito estufa, aumentando a temperatura terrestre, pode causar impactos diretos e indiretos nos agroecossistemas e, em particular, os processos fotossintéticos. Estas alterações poderão variar com as espécies, dependendo das diferentes rotas fotossintéticas, taxa de crescimento e outras características (PIMENTEL et al., 2011). Desta forma, o aumento da concentração de CO₂ poderá afetar o aparato fotossintético das plantas em geral, podendo ser benéfico na produção de biomassa. No entanto, se o aumento da concentração de CO₂ for acompanhado de aumento da temperatura do ar, poderá haver um decréscimo no crescimento e no rendimento das culturas, em decorrência da diminuição do ciclo de desenvolvimento e aumento da respiração (TAIZ; ZEIGER, 2009). Além disso, as alterações no metabolismo e nos processos fisiológicos do hospedeiro podem resultar em mudanças na predisposição da planta a infecção por patógenos, sendo este e outros mecanismos ainda pouco

elucidados (MANNING; TIEDEMANN, 1995; GHINI, 2005). Segundo Thompson et al. (1993), muitos fatores relacionados à resposta das plantas ao aumento da concentração de CO₂ atmosférico, como alterações no teor de nitrogênio e de água, podem alterar a predisposição do hospedeiro às doenças. Braga et al. (2006), estudando os efeitos do aumento do CO₂ em duas cultivares de soja, diferentes quanto à resistência ao cancro da haste, verificaram um aumento significativo na produção de fitoalexinas nas duas cultivares em ambiente com o aumento de CO₂ quando comparado o nível de CO₂ ambiente atual, sendo mais expressivo na cultivar resistente. Esse trabalho de Braga et al. (2006) indica que mudanças nos níveis de CO₂ atmosférico podem causar impactos nas respostas de defesa da planta a patógenos.

O agente causal do oídio da videira é o fungo *Uncinula necator* (Schw.) Burril, que corresponde a *Oidium tuckeri* na fase assexuada. Como o míldio, o oídio também é um parasita obrigatório e causa infecção em toda a parte aérea da planta. Nas folhas aparecem manchas de cor branca pulverulenta. Maiores danos são causados nos cachos e brotos, podendo ocorrer aborto das inflorescências, resultando em perda total da produção (TAVARES et al., 2000). O oídio é uma doença de clima fresco e seco, sendo a temperatura ótima 25 °C; embora os esporos germinem na superfície da folha a temperaturas entre 6 °C a 33 °C. A rápida germinação e crescimento micelial ocorre entre 20 °C a 27 °C e a umidade relativa de 40 % a 60 %. Em temperaturas ótimas, o tempo de geração, que é o tempo entre a germinação e produção de novos esporos é de cinco dias. Na região Nordeste, o patógeno causa danos consideráveis a produção por apresentar condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do patógeno durante todo o ano. (ANGELOTTI et al., 2009).

O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito do aumento da concentração de CO₂ atmosférico na severidade do oídio da videira na cv. Crimsom.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmaras de crescimento, com controle de CO₂, temperatura, umidade e luz, na Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. Na câmara 1, a concentração de CO₂ foi programada para 360 ppm, referente à concentração atual da atmosfera e, na câmara 2, uma concentração de 550 ppm, simulando o cenário de aumento da concentração do gás. Mudanças de videira da cv. Crimson foram produzidas em vasos com capacidade de 4000 cm³, por meio da propagação de estacas. Seis folhas foram inoculadas com uma suspensão de esporos na concentração de 10⁵ esporos/mL em uma solução de água destilada com Tween 20 a 0,01%. A inoculação foi feita na mudas por meio da pulverização da suspensão de esporos até o ponto de escorrimento. Após a inoculação, as mudas foram colocadas nas câmaras de crescimento com temperatura média de 25°C e umidade com média de 50 a 60%.

Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso, com dois tratamentos (duas concentrações de CO₂: 550ppm e 380ppm) e cinco repetições. No experimento a quantificação da doença foi feita diariamente pela porcentagem da área foliar doente (severidade) por meio de uma escala diagramática. Os dados foram submetidos à análise de variância. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros sintomas da doença foram observados cinco dias após a inoculação. Como o intervalo de temperatura mais favorável ao desenvolvimento da infecção é de 20 a 27 °C (AMORIM; KUNIYUKI, 2005), a temperatura nas câmaras, 25 °C, foi significativamente importante para o surgimento dos primeiros sintomas da doença. Verificou-se que o aumento da concentração de CO₂ na cv. Crimson favoreceu a severidade do oídio da videira.

Entretanto, Pinheiro et al., (2011) avaliaram o efeito da fertilização com CO₂ na severidade do míldio da videira, na cv. Crimson, e verificaram que o aumento da concentração de CO₂ não alterou a porcentagem da área foliar infectada. Fernandes et al., observaram um aumento na severidade da ferrugem da videira em mudas da cv. Sagraone submetidas ao aumento da concentração de CO₂. Em um levantamento realizado por Ghini (2005), o aumento da concentração de concentração de dióxido de carbono provocou um aumento da severidade para as

seguintes interações patógeno-hospedeiro: *Cladosporium fulvum* – tomate, *Plasmodiophora brassicae* – repolho; *Rhizoctonia solani* – algodão. Já para os patossistemas: *Rhizoctonia solani* – beterraba açucareira; *Phytophthora parasitica* – tomate; *Puccinia sp.* – gramínea, houve uma redução na severidade da doença frente ao aumento da concentração de CO₂. Evidenciando assim que o aumento na concentração do dióxido de carbono é um grande desafio para a pesquisa, pois os inúmeros patossistemas responderão de maneira diferenciada ao aumento da concentração deste gás.

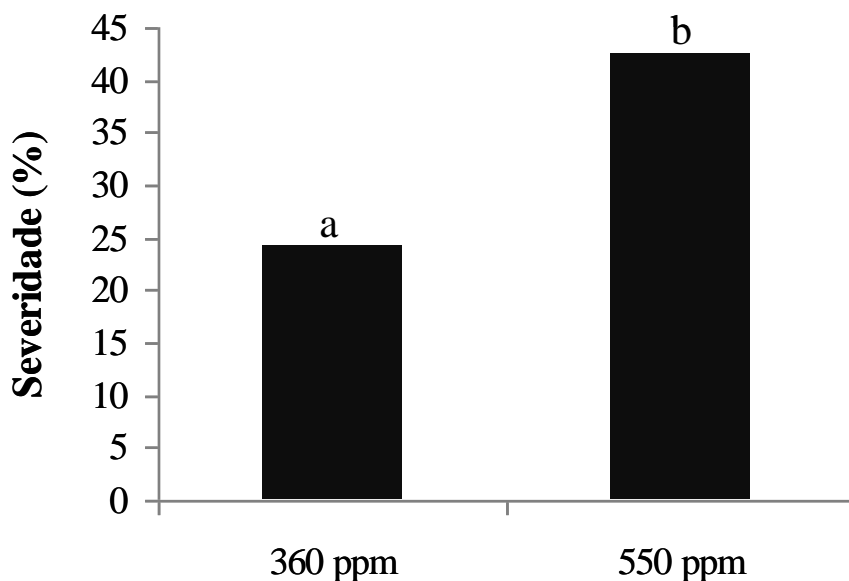


FIGURA 1. Severidade (%) do oídio da videira cv. 'Crimson' em ambiente enriquecido com CO₂. *Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais utilizadas, o aumento da concentração de dióxido de carbono aumentou a severidade do oídio da videira em mudas da cv. Crimson.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a FACEPE, pelo incentivo financeiro.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L.; KUNIYUKI, H. Doenças da videira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Eds. **Manual de Fitopatologia – Doenças das plantas cultivadas**. 4A ed. Vol.2. Editora Agronômica CERES, 2005. cap.70, p.637-651.

ANGELOTTI, F.; MAGALHÃES, E. E. de; SANTOS, T. T. de C.; BASTOS, D. C. **Análise da favorabilidade das condições climáticas à ocorrência de oídio da videira no Vale do São Francisco no período de 1996 a 2006**. In: Seminário brasileiro de produção integrada de frutas, 11.; Seminário sobre sistema agropecuário de produção integrada, 3., 2009, Petrolina.

BRAGA, M.R, AIDAR, M.P.M, MARABESI, M.A, GODOY, J.R.L. Effects of elevated CO₂ on the phytoalexin production of two soybean cultivars differing in the resistance to stem canker disease. **Environmental and Experimental Botany**. 2006. p.85-92.

FERNANDES, H. A.; ANGELOTTI, F.; PINHEIRO, G. S.; CALGARO, M.; GHINI, R.; TORRE NETO, A.; BARBOSA, L. G. **Severidade da ferrugem em videira cv. Sagraone sob o aumento da concentração de CO₂ atmosférico**. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 3., 2011, Juazeiro. Experiências para mitigação e adaptação. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. 1 CD-ROM. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239).

GHINI, R. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104 p.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHNGE. 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.

MANNING, W. J.; TIEDEMANN, A. V. Climate change: potential effects of increased atmospheric carbon dioxide (CO₂), ozone (O₃), and Ultraviolet-B (UV-B) radiation on plant diseases. **Environmental Pollution**, v. 88, p. 219-245, 1995.

PIMENTEL, C. Metabolismo de carbono de plantas cultivadas e o aumento de CO₂ e de O₃ atmosférico: situação e previsões. **Bragantina**, v. 70, p. 1-12, 2011.

PINHEIRO, G. S.; FERNANDES, H. A.; ANGELOTTI, F.; BARBOSA, L. G.; BARROS, J. R. A. de; CALGARO, M.; GHINI, R.; TORRE NETO, A. **Severidade do míldio em videira cv. Sagraone sob o aumento da concentração de CO₂ atmosférico**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 255-261, (Embrapa Semiárido. Documentos, 238).

TAIZ, L. ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819 p.

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. p. 246-296.

THOMPSON, G.B.; BROWN, J.K.M.; WOODWARD, F.I. The effects of host carbon dioxide, nitrogen and water supply on the infection of wheat by powdery mildew and aphids. **Plant, Cell and Environment**, p.687-694, 1993.