

EFEITO DO AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO₂ ATMOSFÉRICO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE FERRUGEM EM MUDAS DE EUCALIPTO

ANA LAURA P. A. VIEIRA¹; RAQUEL GHINI²; WAGNER BETTIOL³

Nº0902001

RESUMO

Alterações dos componentes atmosféricos, principalmente o aumento nas concentrações do dióxido de carbono, reconhecido como um dos principais gases de efeito estufa, estão levando a um progressivo e acelerado aumento da temperatura média global, a qual poderá alcançar de 2 a 4,5 °C até o fim do século XXI, segundo dados do IPCC (2007). Desta forma, devido à importância do ambiente para o desenvolvimento de doenças de plantas, é estratégico o estudo dos efeitos do aumento da concentração do dióxido de carbono e das demais alterações climáticas sobre o desenvolvimento das doenças de importantes culturas do país. Este trabalho teve como objetivo verificar os efeitos de diferentes concentrações de CO₂ atmosférico sobre o desenvolvimento da ferrugem (*Puccinia psidii*) em mudas de eucalipto. O experimento foi conduzido em sala climatizada, com as mudas mantidas em caixas plásticas transparentes e fechadas com uma placa de vidro. Após 13 dias da inoculação, verificou-se que o aumento da concentração de CO₂ conduziu à redução do número de folhas lesionadas e uma tendência de redução do número de pústulas por planta.

ABSTRACT

Changes in atmospheric constituents, mainly the increase in concentrations of carbon dioxide, recognized as one of the main greenhouse effect's gases are leading to a progressive and rapid increase in global average temperature, which it can climb 2 to 4.5 ° C until the end of the XXI century, according to the IPCC (2007). Thus, because

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Agrônoma, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, pillon.al@gmail.com

2. Orientadora: Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

3. Colaborador: Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

of the environment importance to diseases development in plants, it is strategic the study about effects of carbon dioxide concentration increase and other climate change on diseases development on important crops. This study aimed to verify the effects of CO₂ atmospheric concentration at the rust development (*Puccinia psidii*) on eucalyptus seedlings. The experiment was conducted under lab conditions, and the seedlings were allocated in transparent plastic boxes sealed with a glass plate. After 13 days of inoculation it was observed that with CO₂ concentration increased, occurred a reduction in the injured leaves number and a reduction tendency in the pustules number per plant.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas têm ocorrido alterações no clima que despertam atenções de diferentes segmentos da sociedade, especialmente com relação às suas causas e conseqüências. A partir da revolução industrial, as atividades antrópicas, aliadas aos efeitos naturais, estão alterando a composição dos gases da atmosfera. Nos últimos 45 anos, de 1960 até 2005, as concentrações de dióxido de carbono (CO₂) aumentaram de 317 ppm para 379 ppm, ou seja, uma média de 1,4 ppm ano⁻¹ (IPCC, 2007).

Como conseqüência, a temperatura da superfície do planeta aumentou aproximadamente 0,2 °C por década nas últimas três décadas (HANSEM et al., 2006). As projeções do IPCC (2007) são de um aquecimento entre 2,0 a 4,5 °C até o final do século XXI. Além disso, observam-se indícios de aumento na freqüência e intensidade de eventos climáticos extremos, alteração no regime de chuvas, perturbações nas correntes marítimas, derretimento de geleiras e elevação do nível dos oceanos.

Doenças em plantas constituem uma das principais causas da perda de produção agrícola. Constatam-se assim, a importância em verificar quais os impactos que as mudanças climáticas podem causar nas interações de patógenos com seus hospedeiros, com o controle biológico, entre outras. É provável que tais mudanças interfiram no atual cenário fitossanitários.

Os impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes, podem ser positivos, negativos ou neutros, pois as mudanças climáticas podem diminuir, aumentar ou não ter efeito sobre os diferentes problemas fitossanitários, em cada região (GHINI, 2008).

Evidencia-se desta forma a importância em realizar estudos e pesquisas sobre as eventuais mudanças do cenário fitossanitário frente ao aumento da temperatura média global, a fim de se evitar futuros problemas na produção agrícola. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do aumento da concentração de CO₂ sobre a ferrugem (causada por *Puccinia psidii*) em mudas de eucalipto, em condições de ambiente controlado.

MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar o efeito de diferentes concentrações de CO₂ sobre a ferrugem em mudas de eucalipto, foi realizado um teste em sala climatizada com controle de temperatura, umidade e luminosidade. Mudas de eucalipto foram cultivadas em tubetes (1 planta por tubete) dentro de caixas plásticas (30x20x32cm), as quais foram cobertas com tampa de vidro transparente que garantiram a manutenção da concentração atmosférica desejada. Vermiculita foi alocada no fundo da caixa visando à manutenção da umidade, sendo também utilizada como suporte para os tubetes se manterem em pé. Foram utilizados cilindros de CO₂ para injeção do gás, o qual foi distribuído nas caixas através de tubos plásticos.

A injeção do CO₂ foi programada para ocorrer a cada 40 minutos, com duração de 1 segundo. Nos tratamentos com ventilação, a programação era alternada em 15 minutos com injeção de ar e 15 sem, sendo esta realizada por aparelho compressor.

O experimento foi constituído por quatro tratamentos: duas atmosferas modificadas com aplicação de CO₂ e ventilação (600ppm e 800ppm); duas testemunhas com atmosfera atual, com e sem ventilação (385ppm e 500ppm). O monitoramento da concentração foi realizado com auxílio de um analisador infravermelho de gás (IRGA, "infrared gas analyzer"). O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco repetições, sendo utilizadas cinco plantas em cada caixa.

As mudas utilizadas nos ensaios foram produzidas em tubetes plásticos cônicos com 50 ml de capacidade, contendo substrato à base de casca de *Pinus* e vermiculita (1:1). Mudas comerciais de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* com 60 dias, aproximadamente, foram transferidas para as caixas da sala climatizada onde permaneceram por um período de 30 dias, e após transcorrido esse período, procedeu-se à inoculação com o patógeno.

Para o teste com a ferrugem, urediniósporos de *Puccinia psidii* foram coletados a partir de mudas de goiabeira e jameiro. Com os urediniósporos foi preparada uma suspensão de esporos em água destilada acrescida de Tween 20 (0,002%), a qual foi aplicada manualmente em ambas as faces dos limbos foliares com auxílio de um pulverizador. As mudas inoculadas foram mantidas no escuro por 24 h, a 22°C. Posteriormente, foram mantidas em fotoperíodo de 12 h.

Após 13 dias da inoculação, avaliou-se visualmente o número de pústulas e de folhas lesionadas por planta (**Figura 1**). O desenvolvimento da doença foi avaliado a cada três dias, durante nove dias. Os dados foram analisados estatisticamente pela realização de teste F, e as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O aumento da concentração de CO₂ resultou numa estatisticamente significativa redução do número de folhas lesionadas por *P. psidii* em plantas de eucalipto. Já nas testemunhas, esse número se mostrou superior, principalmente no tratamento com injeção de ar (**Figura 2**).

Nas avaliações de número de pústulas por planta, foi observada uma tendência de redução com o aumento da concentração de CO₂ (**Figura 3**), porém sem diferença estatística significativa.



Figura 1: Sintoma de ferrugem (*Puccinia psidii*) em Mudas de eucalipto.

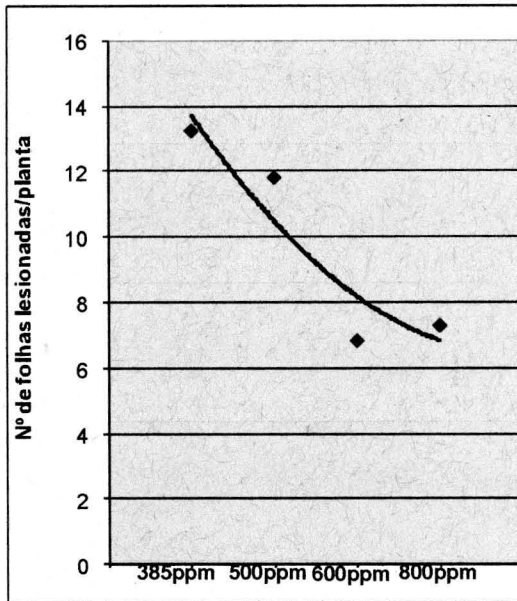


Figura 2- Número de folhas lesionadas com ferrugem em mudas de eucalipto, nos tratamentos (385ppm; 500ppm; 600ppm; 800ppm), após 13 dias da inoculação.

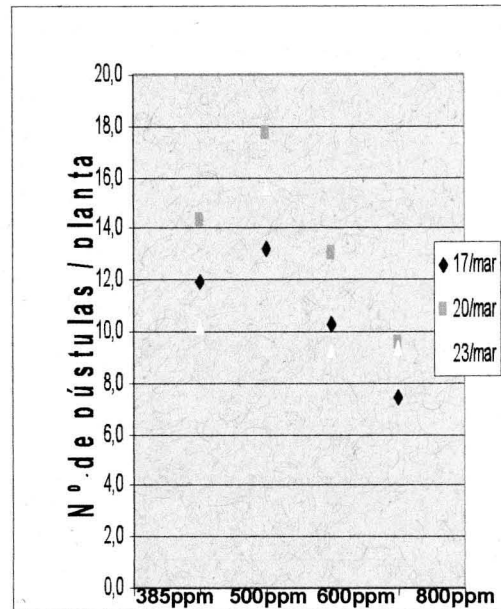


Figura 3- Número de pústulas de ferrugem em mudas de eucalipto nos tratamentos: (385ppm; 500ppm; 600ppm; 800ppm), em três períodos de avaliação (17, 20 e 23/3/2009).

CONCLUSÃO

O aumento da concentração de dióxido de carbono na atmosfera resulta em redução do número de folhas de eucalipto lesionadas por ferrugem (*Puccinia psidi*) e uma tendência de redução do número de pústulas por planta. Conclui-se assim, que as futuras projeções de aumento da concentração de CO₂ atmosférico, interferirão no desenvolvimento da doença.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), da Embrapa Meio Ambiente e da ESALQ-USP (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz - Universidade de São Paulo).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GHINI, R; HAMADA, E. **Mudanças climáticas – impactos sobre doenças de plantas no Brasil**. Embrapa Informação tecnológica, Brasília, DF, 2008, 331p.

HANSEM, J.; SATO, M.; RUEDY, R.; LO, K.; LEA, D.W.; MEDINA,-ELIZADE, M. Global temperature change. **PNAS**, Washington, v.103, p. 14293, 2006]

IPCC, **Climate Change 2007: The physical science basis – Summary for policymakers**. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. 18 p. (IPCC Assessment Report, 4). Disponível em: <http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf>.