



IMPACTO DO AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO₂ DO AR SOBRE A CERCOSPORIOSE DO CAFEEIRO

JULIANA F. DE A. **NOGUEIRA**¹; RAQUEL **GHINI**²; FLÁVIA R. A. **PATRÍCIO**³;
FERNANDA R. DE A. **OLIVEIRA**⁴

Nº 11409

RESUMO

A concentração de gases do efeito estufa está aumentando consideravelmente desde a revolução industrial, especialmente o dióxido de carbono (CO₂). As previsões mais otimistas prevêem o aumento na concentração deste gás para 550 ppm até o final do século. Essa alteração pode ser benéfica para algumas plantas, porém há poucos estudos analisando os efeitos sobre os problemas fitossanitários. O Brasil é o maior produtor de café do mundo. Uma doença que reduz a produção dessa cultura é a cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke. Não há informações sobre os impactos das mudanças climáticas sobre essa doença. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento da cercosporiose em diferentes concentrações de CO₂, em experimento conduzido em estufas de topo aberto (open-top chambers - OTC) com concentração de 390 (ar ambiente) e 550 ppm de CO₂. Para avaliação da doença, foram feitas inspeções semanais do número de folhas lesionadas e número de lesões por folha lesionada. As folhas com sintomas foram fotografadas para análise da porcentagem de área foliar lesionada utilizando o software Assess 2.0. Também foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na incidência e na severidade da doença entre os diferentes tratamentos.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, UNICAMP, Campinas-SP, j091772@dac.unicamp.br

² Orientadora: Pesquisadora, EMBRAPA, Jaguariúna-SP.

³ Colaboradora: Pesquisadora, IB, Campinas-SP.

⁴ Colaboradora: Doutoranda, EMBRAPA, Jaguariúna-SP.



ABSTRACT

The concentration of greenhouse gases is increasing considerably since the industrial revolution, especially carbon dioxide (CO₂). The most optimistic forecasts prevent increase in the concentration of this gas to 550 ppm by the end of the century. This change may be beneficial for some plants, however, there are few studies examining these effects on plant diseases. Brazil is the major producer of coffee in the world. A relevant disease that reduces the production of this culture is brown eye spot, caused by the fungus *Cercospora coffeicola* Berkeley & Cooke. There is no available information about the effects of the increase in atmospheric CO₂ in this disease. The objective of this study was to evaluate the development of brown eye spot in different concentrations of CO₂, in an experiment conducted in open-top chambers – OTC, with concentrations of 390 and 550 ppm of CO₂. For disease evaluation, inspections were performed weekly to evaluate the number of leaves with lesions and the number of lesions per leaf. The leaves with symptoms were also photographed for analysis of the percentage of leaf area with lesions using the software Assess 2.0. Also, the area under the disease progress curve (AUDPC) was calculated. The results show no significant difference in the incidence or severity of the disease among different treatments.

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, cujo efeito se reflete nas mudanças climáticas. Com maior concentração desses gases, a temperatura média da superfície do planeta aumenta, elevando o nível do mar pelo descongelamento das calotas polares, a distribuição e intensidades das chuvas e vento também podem se alterar, modificando ecossistemas e também o zoneamento agrícola, interferindo na produtividade de diversas culturas, gerando impactos na economia e na sociedade.

Entre as alterações previstas pelas mudanças climáticas, há unanimidade quanto ao aumento da concentração de CO₂ atmosférico, que deve atingir, até o final do século, a concentração de 550 ppm, no cenário mais otimista, ou 1000 ppm, no mais pessimista (IPCC, 2007).

Estudos demonstram que o aumento do CO₂ no ar pode promover alterações no metabolismo e em processos fisiológicos das plantas, com resultados benéficos no

crescimento em comprimento, diâmetro e maior capacidade reprodutiva. Porém, há poucos estudos sobre o efeito do CO₂ em problemas fitossanitários, que também influenciam no manejo e na produção agrícola. A análise dos possíveis efeitos das alterações climáticas sobre doenças de plantas é fundamental para a adoção de medidas de adaptação, com a finalidade de evitar prejuízos mais sérios (GHINI, 2005). Os estudos sobre o efeito do CO₂ em plantas podem ser efetuados em estufas de topo aberto (Open Top Chambers – OTCs).

O Brasil é considerado o maior produtor e exportador de café do mundo. Os cafeeiros cultivados pertencem ao gênero *Coffea*, da família das Rubiaceae. São plantas perenes e de clima tropical. Uma importante doença do cafeeiro é a cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora coffeicola* (ZAMBOLIM et al., 2005), pertencente ao filo Ascomycota. Os sintomas nas folhas são manchas circulares de coloração pardo-clara com centro branco-acinzentado. A doença também pode afetar o fruto, reduzindo a qualidade da bebida. Está presente em todas as regiões cafeeiras do Brasil e causa dano tanto em viveiros como no campo, resultando na queda prematura de folhas e frutos, podendo reduzir a produção (MALAVOLTA et al., 2008).

Assim, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a incidência e a severidade da cercosporiose em mudas das cultivares de cafeeiro Catuaí e Obatã, mantidas em estufas de topo aberto com e sem adição de CO₂, para aproximadamente 550 ppm, de acordo com a previsão mais otimista do IPCC.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi realizado em campo, na Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna – SP (latitude 22°14'10"S, longitude 46°59'09"W, altitude de 570 m).

Foram utilizadas estufas de topo aberto (Open Top Chambers – OTCs) que são constituídas de uma armação em alumínio em forma cilíndrica com laterais cobertas com filme de PVC (polyvinyl chloride), equipadas com um redutor de abertura do topo para deflexionar o ar e prevenir a diluição da concentração de CO₂ desejada dentro da estufa. Estas estufas contêm um ventilador em sua parte inferior conectado a um cilindro de CO₂ no qual é injetado o gás contra o ventilador para misturar com o ar e atingir a concentração desejada. O monitoramento da concentração de CO₂ é feito com um analisador infravermelho de gás (Infrared gas analyzer – IRGA). A condução de experimentos em estufas de topo aberto permite a obtenção de respostas ao gás em condições naturais, que incluem as flutuações diárias e sazonais do clima (GHINI, 2005).



Foram utilizadas estufas de dois metros de diâmetro por dois metros de altura, nas quais foi mantida uma concentração média de 550 ppm. Também foram utilizadas estufas do mesmo modelo, mas com injeção de apenas de ar, nas quais a concentração de CO₂ foi, em média, de 390 ppm, e parcelas sem a estufa, como testemunhas. Foram utilizadas nove parcelas, divididas em três blocos com os três diferentes tratamentos cada.

Em cada parcela foram plantadas 20 mudas de *Coffea arabica*, sendo dez da variedade Catuaí e dez Obatã, distribuídas ao acaso. A avaliação de doença foi iniciada dois meses após o plantio, para adaptação das plantas ao ambiente.

Para avaliação da doença, foi selecionado um ramo de cada planta no qual foram feitas inspeções semanais do desenvolvimento da doença, no período de setembro a novembro de 2010, anotando-se o número de folhas lesionadas e o número de lesões por folha lesionada. Não foi realizada inoculação do patógeno nas plantas do experimento.

A média do número de folhas infectadas pela cercosporiose entre as plantas de cada cultivar e entre as três repetições de cada tratamento foi calculada para cada avaliação. Também foi feita a média do número de lesões por folha para as duas cultivares e entre as repetições dos três tratamentos. As folhas com sintomas foram fotografadas para análise da porcentagem de área foliar lesionada utilizando o software Assess 2.0.

A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) foi calculada para todas as variáveis. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do software estatístico Minitab.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis: número de folhas lesionadas, número de lesões por folha, porcentagem de área foliar afetada (Figura 1). Também não foi observada diferença significativa entre os tratamentos para a área abaixo da curva de progresso da doença de todas as variáveis.

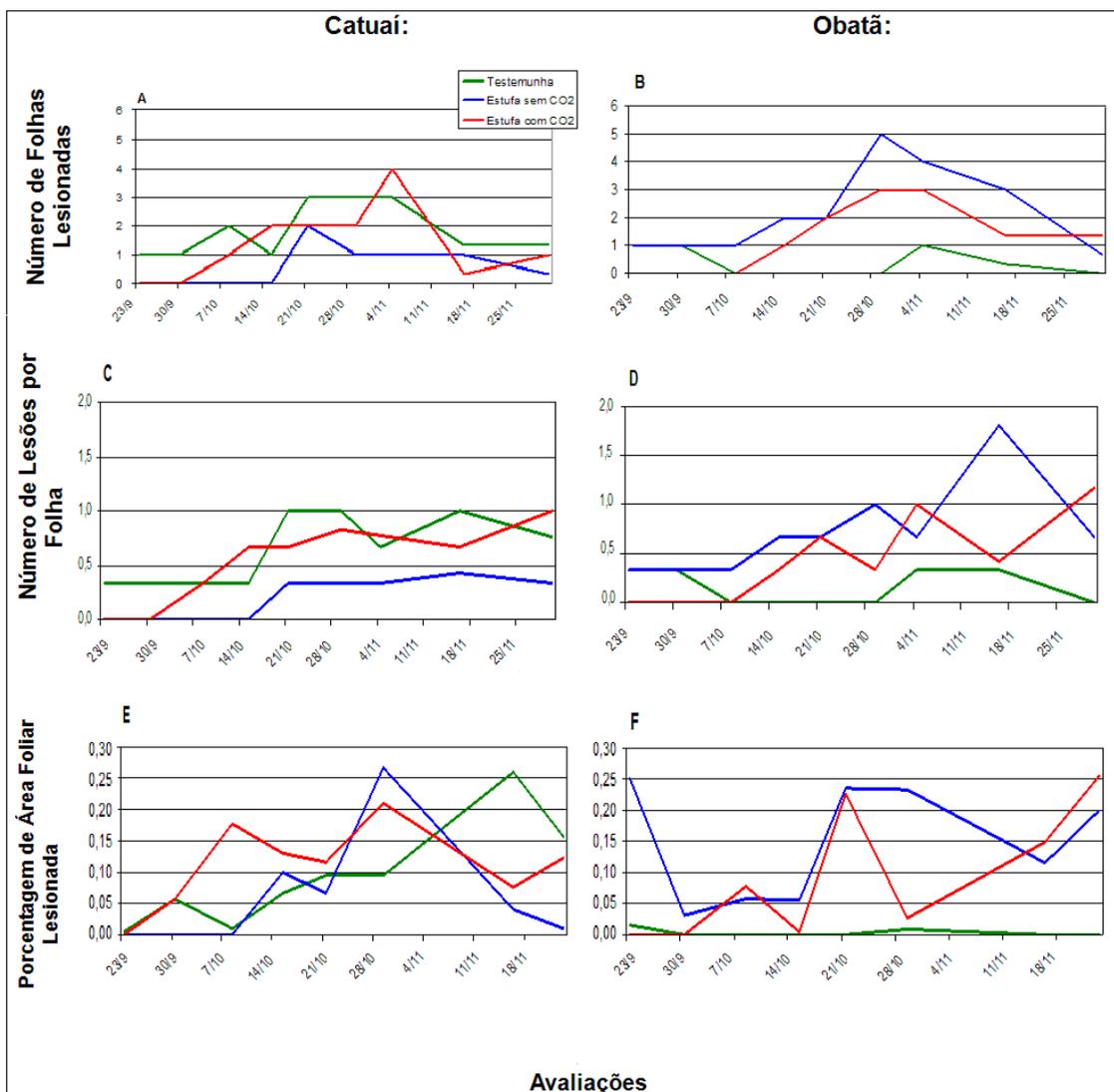


Figura 12. Desenvolvimento de cercosporiose em plantas de café das cultivares Catuaí e Obatã, nos diferentes tratamentos com CO₂ ao longo das avaliações. **A.** Média do número de folhas lesionadas na cultivar Catuaí. **B.** Média do número de folhas lesionadas na cultivar Obatã. **C.** Média do número de lesões por folha na cultivar Catuaí. **D.** Média do número de lesões por folha na cultivar Obatã. **E.** Média da porcentagem da área foliar lesionada na cultivar Catuaí. **F.** Média da porcentagem da área foliar lesionada na cultivar Obatã.

Como a incidência e a severidade da cercosporiose foram relativamente baixas, sugere-se a repetição do experimento com a inoculação do patógeno, pois muitos fatores podem ter influenciado os resultados. Com mais conhecimentos sobre a influência das mudanças climáticas nos problemas fitossanitários, pode-se adotar medidas mais eficientes evitando maiores prejuízos para a agricultura, como a cultura do café, de grande importância para o Brasil.



CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o ensaio, conclui-se que não há efeito do aumento da concentração de CO₂ do ar sobre a cercosporiose do cafeeiro.

AGRADECIMENTOS

Ao projeto Climapest da Embrapa Meio Ambiente, pelo custeio da pesquisa, e ao CNPq – PIBIC, pelas bolsas concedidas.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. 5 ed. London: Elsevier, 2004. 922 p.
- GHINI, R. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104 p.
- GHINI, R. HAMADA, E. **Mudanças climáticas: impactos sobre doenças de plantas no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação e Tecnologia, 2008. 331 p.
- IPCC. **Climate change 2007: Synthesis Report**. Valencia: IPCC, 2007. 73 p.
- MALAVOLTA, E.; FERNANDES, D.R.; CASALE, H.; ROMERO, J.P. **Seja o doutor do seu cafezal**. Arquivo do agrônomo n. 3. 2ª Edição, revisada e ampliada. 2008. Encarte técnico – Informações Agronômicas, 1993, 36p. Disponível em: [http://www.inpofos.org/ppiweb/brazil.nsf\\$webindex/D6E59CFA316D7C8183256B27003883C7?opendocument&navigator=home+page](http://www.inpofos.org/ppiweb/brazil.nsf$webindex/D6E59CFA316D7C8183256B27003883C7?opendocument&navigator=home+page)
- MENDES, L. **Impacto do aumento da concentração de CO2 atmosférico sobre o período latente e o controle biológico da ferrugem do cafeeiro**. 2009. Dissertação (Mestre em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Botucatu-SP.
- ZAMBOLIM L.; VALE F.X.R.; ZAMBOLIM E.M. Doenças do cafeeiro. In: Kimati, H. *et al.* (Eds.) **Manual de Fitopatologia**, vol. 2: Doenças das plantas cultivadas, 4ª edição. São Paulo. Ceres. p. 165-180, 2005.