

Emergência de Pimenta sob o Aumento da Concentração de CO₂

Edineide Eliza de Magalhães¹; Francislene Angelotti²; Ana Rosa Peixoto³; Giselle Pinheiro³; Heraldo Alves Fernandes⁴; Armando Pereira Lopes¹; Rita de Cássia B. Silva¹; Bárbara França Dantas²

Resumo

As mudanças climáticas descrevem um cenário de impactos com diversos efeitos sobre as variáveis atmosféricas e, sobretudo, no crescimento e desenvolvimento das plantas. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do aumento da concentração de dióxido de carbono (CO₂) na emergência de sementes de pimenta. O experimento foi realizado em câmaras de crescimento monitoradas com e sem controle da concentração de CO₂. Foram utilizadas duas cultivares de pimenta semeadas em bandejas de polietileno com vermiculita e avaliadas durante 14 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, duas variedades de pimenta (Malagueta e Dedo-de-moça) em duas concentrações de CO₂ (360 ppm e 550 ppm) e quatro repetições totalizando 200 sementes por tratamento. As concentrações de 360 ppm e 550 ppm de CO₂ exerceram efeitos diferentes sobre as cultivares avaliadas, apresentando diferenças significativas entre os componentes da emergência das sementes. Houve interação entre os fatores cultivares e concentrações de CO₂. O melhor resultado ocorreu na variedade Malagueta com 550 ppm em todos os parâmetros avaliados.

Palavras-chave: mudanças climáticas, *Capsicum frutescens*, *Capsicum baccatum*, dióxido de carbono.

Introdução

As pimentas *Capsicum* são consideradas, na agricultura brasileira, como culturas de elevada importância socioeconômica, em razão da sua capacidade de geração de emprego e renda, sobretudo para os pequenos produtores. Dentre as cultivares de pimentas mais plantadas no Brasil estão a 'Malagueta' (*Capsicum frutescens*) e a 'Dedo-de-Moça' (*Capsicum baccatum*), destacando-se pela alta e média pungência, respectivamente. A 'Dedo-de-Moça', além de ser consumida de maneira diversificada, fresca, em molhos e conservas, também é utilizada na fabricação de pimenta calabresa (desidratada na forma de flocos com a semente). Normalmente, o produtor produz sua própria semente de pimenta, e as diferenças de pungência existentes dentro destes grupos estão relacionadas às diferentes fontes de sementes utilizadas para o cultivo (RIBEIRO, 2010).

A aptidão das sementes para germinar dentro de largas condições é definida como manifestação de vigor, e dependente das condições ambientais encontradas no local onde foram semeadas. Contudo, as plantas

¹ Bióloga, bolsista FACEPE/ Mestranda, Universidade do Estado da Bahia, edineide.fito@yahoo.com.br.

² Pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

³ Biólogo (a), bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴ Biólogo, bolsista FACEPE/Embrapa Semiárido

estão sujeitas a condições de estresses que restringem o seu desenvolvimento e suas chances de sobrevivência, onde quer que elas cresçam (VIANA et al., 2001). A propagação da pimenta é realizada através de sementes que geralmente apresentam baixas taxas de germinação e emergência de plântulas, o que justifica o uso de técnicas e estudos que colaborem para otimizar o processo de germinação e uniformizar a emergência em campo.

Não obstante, os estudos para a produção de pimenta no Brasil ainda são incipientes, especialmente sobre a germinação de sementes, mudas, desenvolvimento e produção em condições adversas com altas temperaturas, umidade e índices elevados de CO₂ na atmosfera. As projeções de clima futuro, segundo o Painel Intergovernamental em Mudanças Climáticas (IPCC), sugerem que as emissões de gases de efeito estufa provocadas pelas atividades humanas são responsáveis pelo aumento global da temperatura e dos gases de efeito estufa, e que essas alterações do clima interferiram direta ou indiretamente na produção agrícola apresentando resultados positivos, negativos ou neutros (IPCC, 2007).

Segundo Calbo et al.(2009), a horticultura é influenciada de maneira desigual pelo aquecimento global e essa modulação rápida do cenário das mudanças climáticas deverá se tornar ainda mais importante para a produção, manutenção e melhoria da qualidade de frutas e hortaliças. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do aumento da concentração de CO₂ na emergência de semente de pimenta 'Malagueta' e 'Dedo-de-moça'.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em câmaras de crescimento, no Laboratório de Mudanças Climáticas, da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, no período de novembro a dezembro de 2010. Foram utilizadas sementes das cultivares Malagueta e a Dedo-de-moça, submetidas a duas concentrações de CO₂: 360 ppm e 550 ppm utilizando-se duas câmaras de crescimento, monitoradas, durante 14 dias. A temperatura média foi de 26 °C em fotoperíodo de 12 horas. A temperatura foi reduzida para 20 °C no período noturno para simular as condições da região. Utilizou-se 200 sementes e foram realizadas quatro repetições, sendo 50 sementes/repetição a 5 mm de profundidade, em bandejas de polietileno com 200 células preenchidas com o substrato vermiculita.

Para manter a umidade do substrato dentro das câmaras, as bandejas de plantio foram colocadas dentro de bandejas de plástico com volume de água constante. Regas manuais também foram realizadas na superfície das bandejas até atingir a capacidade de campo, com atomizador para evitar o escavamento do substrato. Foram realizadas as seguintes avaliações: 1– Emergência (E%) e 2 –Tempo médio de emergência (TME) por meio da contagem de sementes com emissão da radícula e os resultados expressos em porcentagem de sementes germinadas e não geminadas; 3- Velocidade média de emergência (VME) e 4 – Índice de velocidade de emergência (IVE), calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962), dividindo-se o número de plântulas emergidas em cada dia pelos dias transcorridos desde a semeadura e somando-se os valores obtidos; 5 – Coeficiente de uniformidade de emergência (CUE). Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial duplo (2x2), onde o primeiro fator corresponde aos níveis de CO₂ e o segundo às cultivares avaliadas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos neste trabalho evidenciam que houve interação entre os fatores cultivares e concentrações de CO₂ para todos os parâmetros avaliados (Tabela 1). Para a análise de interação entre cultivares, houve efeito significativo somente para (TME), indicando que não houve comportamento diferenciado das cultivares para (E%), (IVE) e (VME) em relação aos níveis de CO₂ a que foram submetidas. Para os níveis de 550 ppm e 360 ppm de CO₂, os resultados da análise de variância revelaram efeitos significativos a 5% de probabilidade para IVE, VME e TME. No entanto, não houve interação entre a característica estudada referente à variável CUE para as cultivares avaliadas.

Tabela 1. Dados do quadrado médio da porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, velocidade média de emergência e tempo médio de emergência de sementes de pimenta 'Malagueta' e 'Dedo-de-moça' submetidas a diferentes concentrações de CO₂.

Variáveis analisadas	E (%)	IVE	VME	TME
Cultivar	4.00000 ^{ns}	0.15191 ^{ns}	0.15191 ^{ns}	2.04490*
[CO ₂]	400.000 ^{ns}	1.50860*	1.50860*	2.92410**
Cultivar X [CO ₂]	576.00000*	1.91753**	1.91753**	2.07360*
CV (%)	29.78	30.46	30.46	4.331

Os testes de significância revelaram diferenças ($P \leq 0,05$) entre as cultivares quando comparadas entre si sob as diferentes condições de concentração de CO₂ (Tabela 2). Na análise da variável E (%) nas duas variedades de pimenta submetidas às concentrações de 550 ppm e 360 ppm de CO₂, os resultados obtidos indicaram a superioridade da pimenta 'Malagueta' a 550 ppm, que apresentou os maiores valores também para o IVE e VME. Isso se confirmou pelo resultado referente à primeira contagem de emergência ao sexto dia, enquanto na 'Dedo-de-moça' a primeira radícula emergiu somente no oitavo dia, apresentando, assim, o maior TME. Não houve efeito significativo entre as variedades a 360 ppm.

Em relação à interferência do nível 550 ppm de CO₂ para a E (%), IVE e VME, não se observou diferenças para as cultivares, mas a 'Malagueta' apresentou o melhor TME; diferente do que ocorreu para a concentração de 360 ppm, não se observando diferença entre a E (%) e TME para as variedades estudadas. No entanto, a 'Dedo-de-moça' apresentou os maiores valores para IVE e VME.

Vale salientar que os resultados esperados para esses parâmetros de avaliação são os maiores valores para E (%), IVE e VME, já para o TME o menor valor é o mais eficiente.

Tabela 2. Dados de porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, velocidade média de emergência, tempo médio de emergência de sementes de pimenta 'Malagueta' e 'Dedo-de-Moça' submetidas a diferentes concentrações de CO₂.

Concentração de CO₂

Variáveis analisadas	550 ppm	360 ppm
Emergência (%)		
Malagueta	43.0000 aA	30.0000 aA
Dedo-de-moça	21.0000 bA	32.0000 aA
Índice de velocidade de emergência (plântulas. dia⁻¹)		
Malagueta	2.2310 aA	1.3438 aB
Dedo-de-moça	0.9245 bA	1.4220 aA
Velocidade média de emergência (plântulas dia⁻¹)		
Malagueta	2.2310 aA	1.3438 aB
Dedo-de-moça	0.9245 bA	1.4220 aA
Tempo médio de emergência (dia⁻¹)		
Malagueta	9.9575 bB	11.3925 aA
Dedo-de-moça	11.5325 aA	11.5275 aA

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúscula nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Calbo et al. (2009), uma redução da velocidade do processo de germinação ou emergência indica que houve um declínio fisiológico da semente, mostrando, portanto, que fatores extrínsecos como as condições ambientais exigentes pela cultura são decisivas nesse processo.

Sabe-se que em laboratórios de sementes, o incremento de CO₂ é comumente utilizado para a preservação da longevidade das sementes que, neste caso, necessitam de baixas concentrações de O₂ e altas concentrações de CO₂ impedindo a respiração excessiva e a rápida modificação do metabolismo da semente. Mas na literatura esse gás não vem sendo apontado como elemento favorável à melhoria no processo de emergência de sementes, por isso, é necessário que se estude essa interação com o desenvolvimento de plântulas.

Entretanto, estudos foram realizados por Furlan et al.(2002) sobre a influência do dióxido de carbono com injeção de CO₂ em lâminas de irrigação e encontraram resultados positivos em relação ao desenvolvimento da planta quando comparados aos tratamentos com CO₂ atmosférico, esse incremento exerceu influência positiva na preservação da capacidade germinativa da semente e desenvolvimento das plantas. Além disso, o enriquecimento do ambiente com CO₂ otimizou o consumo de água pela planta promovendo maior produtividade para a cultura (REZENDE, 2001).

Embora os estudos sobre os efeitos do aumento desse gás sejam incipientes para a emergência de sementes ou plântulas em qualquer cultura, sabe-se que ele é mais importante no desenvolvimento das plantas através da ativação dos processos fisiológicos. De qualquer modo, ainda não há como estimar se esses impactos serão positivos ou negativos para a emergência e germinação de sementes apenas com estudos isolados.

Conclusões

O aumento das concentrações de 360 ppm e 550 ppm de dióxido de carbono proporcionaram comportamentos diferentes para as cultivares de pimenta.

A variedade Malagueta foi a que obteve o melhor desempenho para todos os parâmetros avaliados a 550 ppm.

Referências

- CALBO, A. G.; AROCA, S. C. Medidas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas na produção de hortaliças. In: GUEDES, M. R. (Ed.). **Mudanças climáticas globais e a produção de hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 95-126
- FURLAN, R. A. REZENDE, F. C.; ALVES, R. B.; FOLEGATTI, M. V. Lâmina de irrigação e aplicação de CO₂ na produção de pimentão cv. Mayata, em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Campinas, v. 20, n. 4, p. 547-550, 2002.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2007**: summary for policymakers: contribution of working group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Paris] , 2007.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, Madion, v. 2, n. 2, p.176-177, 1962.
- REZENDE, F.C. **Respostas de plantas de pimentão (*Capsicum annum* L.) à irrigação e ao enriquecimento da atmosfera com CO₂, em ambiente protegido**. 2001. 107 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Paulo, Piracicaba.
- RIBEIRO, C. S. da C. Cultivares. In: COSTA, C. S. da; HENZ, G. P. (Ed.). **Pimenta (*Capsicum* spp.)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. (Embrapa Hortaliças. Sistema de Produção, 2). Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/Pimenta_capsicum_spp/cultivares.html>. Acesso em: 22 dez. 2010.
- VIANA, S. B. A.; RODRIGUES, L. N.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Produção de alface em condições de salinidade a partir de mudas produzidas com e sem estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 60-66, 2001.