

Germinação de Sementes de Cebola em Ambiente Enriquecido com Dióxido de Carbono

Seed Germination of Onion in an Enriched Environment with Carbon Dioxide

Maydara Thaylla Cavalcanti Rêgo¹; Francislene Angelotti²; Juliane Rafeale Alves Barros³; Bárbara França Dantas⁴

Resumo

O dióxido de carbono interfere no metabolismo e na germinação das sementes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento do CO₂ na germinação de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). O experimento foi realizado em câmaras de crescimento do tipo Fitotron, monitoradas com diferentes concentrações de CO₂. Foram utilizadas as variedades: Serena, Luana, IPA 11 e Alfa São Francisco semeadas em bandejas de plástico contendo substrato para hortaliças. As variáveis avaliadas foram: germinação (G), velocidade de germinação (VG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG). O delineamento foi realizado com quatro repetições de 36 sementes para cada variedade em um arranjo fatorial de 2 x 4 (Concentração de CO₂ x variedades de cebola). A germinação não sofreu influência do ambiente enriquecido com CO₂. A interação CO₂ e variedade foi significativa para VG, IVG e TMG.

¹Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista Pibic, Petrolina, PE.

²Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, francislene.angelotti@embrapa.br.

³Mestre em Agronomia, bolsista Fapepe, Petrolina, PE.

⁴Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fisiologia e Tecnologia de Sementes, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Entretanto, em ambiente enriquecido com dióxido de carbono não houve diferença entre as variedades.

Palavras-chave: *Allium cepa* L., CO₂, mudanças climáticas.

Introdução

O clima é um dos principais subsídios determinantes da produção agrícola. No entanto, a agricultura é uma atividade dependente de fatores como temperatura, pluviosidade, umidade do solo e radiação solar (LIMA, 2002). A vulnerabilidade do sistema agropecuário aos efeitos das mudanças climáticas ainda é um assunto pouco estudado no Brasil, embora seja de grande interesse por causa da importância econômica desse sistema.

Nos últimos 250 anos, a concentração de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera teve um aumento de 290 ppm para 379 ppm, com previsão de chegar a 580 ppm em 2100. Como consequência, o aumento da concentração dos gases de efeito estufa pode causar a elevação da temperatura média do ar em 1,8 °C a 6,4 °C até no final deste século (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2013).

A germinação de sementes sofre influência de fatores externos como a temperatura, água, luz, oxigênio e CO₂, que podem interferir na velocidade de absorção de água e nas reações bioquímicas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Assim, é de extrema importância avaliar como as diferentes variedades de cebola se comportarão em um cenário climático futuro.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do aumento de CO₂ na germinação de sementes de variedades de cebola (*Allium cepa* L.).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em câmara de crescimento, com controle de CO₂, temperatura, umidade e luz, na Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. Nessa avaliação, foram utilizadas sementes de cebola das variedades Serena, Luana, IPA 11 e Alfa São Francisco que foram semeadas em bandejas de plástico contendo substrato para hortaliças.

As variáveis avaliadas foram germinação (G), velocidade de germinação (VG), índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG). A germinação foi determinada pela contagem do número de plântulas germinadas diariamente até o 12^o dia, sendo expressa em porcentagem. A velocidade de germinação foi calculada pelo inverso do tempo médio de germinação, por meio de contagens diárias (LABORIAU, 1970). O índice de velocidade de germinação foi calculado a partir da soma do número de sementes germinadas a cada dia, dividido pelo respectivo número de dias transcorridos a partir da semeadura, correspondendo ao número de sementes germinadas ao longo do tempo, sendo expresso em semente/dia (MAGUIRE, 1962). O tempo médio de germinação se refere à soma do número de sementes germinadas multiplicado pelo tempo de incubação em dias, dividido pela soma de sementes germinadas por dia (LABORIAU, 1983).

Desta forma, foi considerada como germinada a semente que apresentou emissão de radícula. O regime diário de temperatura durante a execução do experimento foi 18 °C das 18h às 6h; 24 °C das 6h às 12h, 30 °C das 12h às 16h e 24 °C das 16 às 18h.

Duas câmaras iguais foram utilizadas. Na câmara 1, a concentração de CO₂ foi de 770 ppm e, na câmara 2, de 390 ppm. Nas duas, a concentração foi monitorada continuamente por meio do programa de computador Sitrad. A umidade relativa durante a noite/dia foi de 70/50%. O delineamento experimental foi casualizado com quatro repetições de 36 sementes para cada cultivar em um arranjo fatorial de 2 x 4 (concentração de CO₂ x variedades de cebola). Para a comparação entre as médias foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os dados obtidos mostraram que a porcentagem de germinação de sementes de variedades de cebola não foi influenciada pelo aumento da concentração de CO₂ (Tabela 1). Resultados diferentes foram obtidos na germinação de sementes de soja (*Glycine max* L.), na qual o aumento da concentração deste gás aumentou as taxas de germinação (AGUIAR et al., 2012).

Tabela 1. Germinação (G), velocidade de germinação (VG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) de quatro cultivares de cebolas (*Allium cepa* L.) submetidas a diferentes concentrações de CO₂.

Concentração de CO ₂	Luana	Serena	IPA 11	Alfa São Francisco	CV %
	Germinação (%)				
390 ppm	93,74	60,41	61,10	88,19	
770 ppm	72,91	53,02	63,18	72,36	20,39
	VG (dias)				
390 ppm	0,23aA*	0,15bD	0,17aC	0,20aB	
770 ppm	0,18bA	0,17aA	0,16aA	0,18bA	8,71
	IVG (plântulas.dia-1)				
390 ppm	8,97aA	3,74bC	4,53aC	7,25aB	
770 ppm	5,06bA	3,65bA	3,78aA	5,02bA	20,27
	TMG (dias)				
390 ppm	4,21bC	6,54aA	5,62aB	4,89aC	
770 ppm	5,48aA	5,76bA	6,26 aA	5,47aA	9,57

* Letras minúsculas para colunas e maiúsculas para linhas. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A interação CO₂ e variedade foi significativa para a VG, o IVG e o TMG. As variedades diferiram entre si (P> 0,05) quando as sementes foram submetidas a 390 ppm de CO₂ para as variáveis VG, IVG e TMG. Entretanto, em ambiente enriquecido com CO₂ não houve diferença entre as mesmas. A maior velocidade e o maior IVG foram para as sementes da variedade Luana, com 0,23 dias e 8,97 plântulas por dia, respectivamente, em ambiente com a concentração atual de CO₂ (390 ppm). Silva (2012) verificou que o IVE de sementes de melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsun. & Nakai.] submetidas a diferentes concentrações de CO₂ não sofreu influência da concentração desse gás.

Em ambiente com 390 pp de CO₂, o maior TMG foi observado na variedade Serena. Em ambiente com 790 ppm não houve diferença significativa entre as variedades analisadas (Tabela 1). Para o tempo de velocidade média (TMG), Rios et al. (2011) também verificaram diferenças significativas entre variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.), havendo influencia do CO₂.

Muitas vezes, o aumento da concentração de CO₂ atmosférico causa aumento da taxa de crescimento, pois esse gás é o componente primário para fotossíntese (TAIZ; ZEIGER, 2009). Entretanto, Mussi (2005) constatou que o CO₂ promove redução na taxa de respiração das sementes, quando avaliou o efeito do CO₂ em sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.).

Conclusões

A germinação não sofreu influência pelo aumento da concentração de CO₂.

As variedades não apresentaram diferenças significativas em ambiente enriquecido com CO₂.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fapepe, pelo apoio financeiro.

Referências

- AGUIAR, R. W. S.; BRITO, D. R.; OOTANI, M. A.; FIDELIS, R. R.; PELUZIO, J. N. Efeito do dióxido do carbono, temperatura e armazenamento sobre sementes de soja e micoflora associada. **Ciência Agrônoma**, Fortaleza, v. 43, n. 3, p. 554-560, 2012.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588 p.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2013: the physical science basis**. Cambridge: University Press, 2013. 1535 p.
- LABOURIAU, L. G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm. I. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Recife, n. 42, p. 235-262, 1970.
- LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, DC: OEA, 1983. 173 p.
- LIMA, M. A. de. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidade e desafios. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 19, n.3, p. 451-472, 2002.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation of seedling emergence and vigour. **Crop Science**. Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.
- MUSSI, M. M. **Germinação e vigor de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) submetidas a diferentes concentrações de CO₂, períodos de exposição e embalagens**. 2005. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RIOS, E. S.; SILVA, R. de C. B. da; LOPES, A. P.; REIS, R. C. R.; ANGELOTTI, F.; DANTAS, B. F. Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de pepino sob influência de CO₂. In: SIMPÓSIO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO, 3., 2011, Juazeiro. **Experiências para mitigação e adaptação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. (Embrapa Semiárido. Documentos, 239).

SILVA, R. C. B. da. **Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de melancia submetidas ao aumento do CO₂, temperatura e salinidade**. 2012. 88 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, Juazeiro.

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