

Crescimento inicial de cultivares de feijão-caupi em cenário climático futuro

Juliane Rafaela Alves Barros¹; Rodrigo Moura e Silva²; Nataniel Franklin de Melo³; Barbara França Dantas⁴; Francislene Angelotti⁵

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o crescimento inicial de cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) submetidas a diferentes temperaturas. O experimento foi conduzido em câmaras de crescimento, com cinco cultivares de feijão-caupi: Carijó, Itaim, Pujante, Rouxinol e Tapahium. As sementes foram plantadas em vasos, em um arranjo fatorial de 5x2 (cultivares x temperatura), sendo utilizadas quatro repetições de dez sementes. Foram utilizados dois regimes de temperaturas: 20,0-26,0-33,0 °C, e 24,8-30,8-37,8 °C. A avaliação de crescimento foi realizada no estágio fenológico V2, com aproximadamente 7 dias após a semeadura. As plantas foram retiradas dos vasos para a observação do comprimento com auxílio de uma régua e, em seguida, as amostras foram secas em estufa de 65 °C e pesadas para a obtenção do peso seco. Não houve diferença significativa para a interação cultivares x temperaturas. A temperatura apresentou efeito significativo, aumentando o comprimento e o peso seco das plantas. A fonte de variação cultivares também apresentou diferença significativa para o peso seco. O regime de temperatura de 24,8-30,8-37,8 °C favoreceu o desenvolvimento inicial das plantas de feijão-caupi.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata* (L.) Walp, mudanças climáticas, genótipos.

¹Engenheira-agrônoma, doutoranda em Recursos Genéticos Vegetais – Uefs, bolsista Fapesb, Feira de Santana, Bahia.

²Bolsista BFT, Facepe, Petrolina, PE.

³Biólogo, D.Sc. em Biologia, pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁴Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

⁵Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia, pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, francislene.angelotti@embrapa.br.

Introdução

O feijão-caupi representa fundamental importância socioeconômica para o Nordeste brasileiro, constituindo-se em uma das principais fontes proteicas para a população (Borges et al., 2012). Apesar da grande importância que o feijão-caupi possui, sua produtividade ainda é considerada baixa. As principais causas para esse baixo rendimento são as condições climáticas (Rebello et al., 2011) e o manejo inadequado do cultivo (Saboya et al., 2013). No Nordeste, o feijão-caupi é cultivado predominantemente no Semiárido, onde prevalecem condições ambientais adversas, como deficiência de água e temperaturas elevadas (Nascimento, 2009).

Por ser uma cultura de ciclo curto, o feijão-caupi é sensível às variações das condições ambientais. Segundo Wahid et al. (2007), altas temperaturas podem afetar diferentes processos metabólicos, incluindo fotossíntese, respiração, relações hídricas, fluidez e estabilidade dos sistemas de membranas. Em geral, as plantas exibem diferentes respostas em função da temperatura ambiental em que se encontram.

Apesar de o feijão-caupi possuir características adaptativas (Nascimento, 2009), o aumento da temperatura prejudica o crescimento provocando redução da taxa de fotossíntese e da concentração da enzima Rubisco, bem como redução da concentração de clorofila (Yamasaki et al., 2002). Segundo estes autores, o bom desenvolvimento da cultura ocorre na faixa de temperatura de 18 °C a 34 °C. Entretanto, ainda há poucas informações voltadas para a avaliação do efeito da temperatura nas diferentes fases de desenvolvimento fenológico do feijão-caupi.

Em alguns estudos, evidenciou-se que a temperatura média da atmosfera aumentou em torno de 0,85 °C, no período de 1880 a 2012 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013). Adicionalmente, os cenários de mudanças climáticas apontam ainda para um aumento na temperatura média do planeta de 2,6 °C (cenário mais otimista) a 4,8 °C (cenário mais pessimista), até 2100. Este aumento não será uniforme, ocorrendo variações interanuais e regionais, provocando a ocorrência de eventos climáticos extremos, como secas e chuvas intensas (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2013).

Com o aumento da temperatura, previsto pelo Painel Internacional de Mudanças Climáticas (IPCC), será importante determinar o seu efeito nas diferentes fases de desenvolvimento das plantas, como o feijão-caupi. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento inicial de cultivares de feijão-caupi submetidas a diferentes temperaturas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em duas câmaras de crescimento, tipo Fito-tron, na Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. Foram utilizadas sementes de cinco cultivares de feijão-caupi: Carijó, Itaim, Pujante, Rouxinol e Tapahium. As sementes foram semeadas em vasos com capacidade de 7 L, contendo solo, em um arranjo fatorial de 5x2 (cultivar x temperatura), sendo utilizadas 4 repetições de dez sementes.

Foram mantidos os regimes de temperatura de 20-26-33 °C (20 °C: no horário de 20h às 6h; 26 °C: no horário de 6h às 10h; 33 °C: no horário de 10h às 15h; 26 °C: no horário de 15h às 20h), na câmara 1, e 24,8-30,8-37,8 °C (24,8 °C: no horário de 20h às 6h; 30,8 °C: no horário de 6h às 10h; 37,8 °C: no horário de 10h às 15h; 30,8 °C: no horário de 15h às 20h), na câmara 2.

Os valores de temperatura foram determinados a partir das temperaturas mínimas, média e máxima que variam de 18-22 °C, 25-27 °C e 32-34 °C, respectivamente, no Submédio do Vale do São Francisco. Neste trabalho foi empregado um aumento de 4,8 °C para a avaliação do crescimento das plantas.

A avaliação foi realizada no estádio fenológico V2 (duas primeiras folhas totalmente abertas), com aproximadamente 7 dias após a semeadura. As plantas foram retiradas dos vasos para a observação do comprimento com auxílio de uma régua e, em seguida, as amostras foram secas em estufa de 65 °C e posteriormente pesadas para obtenção do peso seco. Foi realizada a análise de variância (Anava) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância utilizando-se o programa Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Observou-se que não houve interação significativa entre cultivares x temperaturas. Analisando-se separadamente, verificou-se o efeito significativo da temperatura para o comprimento e o peso seco das plantas de feijão-caupi. No entanto, as cultivares apresentaram diferença significativa apenas para o peso seco.

O regime de temperatura de 24,8-30,8-37,8 °C favoreceu o crescimento e o peso seco das plantas de feijão-caupi, com média de 21,19 e 2,14, respectivamente. As plantas mantidas a 20-26-33 °C apresentaram valores menores (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios para o comprimento e o peso seco de plantas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) em função das temperaturas T° 1 (20-26-33 °C) e T°2 (24,8-30,8-37,8 °C).

| Regimes de temperatura | Comprimento (cm) | Peso seco (g) |
|------------------------|------------------|---------------|
| T°1 | 14,27 b | 1,79 b |
| T°2 | 21,19 a | 2,14 a |

*Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Quando comparadas as cultivares, não houve diferença significativa para comprimento de plântulas (Tabela 2). Porém, para a variável peso seco, foi observada diferença significativa entre as cultivares Pujante e Itaim, com valores de 2,20 g e 1,66 g, respectivamente (Tabela 2).

As alterações da temperatura do ar influenciam diretamente o crescimento das plantas. O aumento da temperatura pode modificar a estabilidade das membranas celulares, afetando diferentes processos metabólicos, em especial a fotossíntese e a respiração celular, essenciais para o desenvolvimento dos tecidos (Cruz et al., 2007; Taiz; Zeiger, 2009).

Tabela 2. Valores médios para o comprimento e o peso seco de diferentes cultivares de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp).

| Cultivares | Comprimento (cm) | Peso Seco (g) |
|------------|------------------|---------------|
| Carijó | 18,01 a | 1,97 ab |
| Itaim | 18,88 a | 1,66 b |
| Pujante | 17,32 a | 2,20 a |
| Rouxinol | 18,31 a | 2,08 ab |
| Tapahium | 20,34 a | 1,95ab |

*Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Segundo Lobell e Gourdji (2012), o aumento da temperatura está associado à aceleração do crescimento e da fenologia, o que tende a reduzir o ganho de biomassa. Além disso, temperaturas elevadas podem causar limitações às plantas, ocasionando uma rápida perda de água por evapotranspiração, provocando desidratação nos tecidos (Machado; Paulsen, 2001) e rompimento da membrana celular, reduzindo o metabolismo, a taxa de fotossíntese e crescimento das plantas (Souza; Buckeridge, 2010).

O aumento da temperatura também pode causar incremento na fotorrespiração e diminuir o ganho líquido de carbono pela planta (Sage; Kubien, 2007). Mesmo com aumentos moderados de temperatura, a fotossíntese e o crescimento das plantas podem ser prejudicados. Isso porque a enzima Rubisco-ativase, que regula a atividade da Rubisco, é altamente sensível ao aumento de temperatura e se torna inativa com o estresse térmico (Crafts-Brandner; Salvucci, 2000).

De acordo com os dados obtidos neste trabalho, pôde-se observar que o aumento de 4,8 °C não ocasionou prejuízo para o feijão-caupi na fase inicial de crescimento. Porém, em trabalhos realizados com esta cultura, observou-se um impacto negativo do aumento da temperatura no florescimento e formação das vagens (Campos et al., 2010). Desta forma, é de grande importância a realização de estudos voltados para a determinação do efeito do aumento da temperatura nas diferentes fases fenológicas do feijão-caupi.

Conclusão

O regime de temperatura de 24,8-30,8-37,8 °C favorece o desenvolvimento inicial de plantas de feijão-caupi. Assim, no cenário climático futuro, o crescimento inicial do feijão-caupi não será prejudicado.

Referências

- BORGES, P. R. S.; SABOYA, R. C. C.; SABOYA L. M. F.; SANTOS, E. R.; SOUZA, S. E. A. Distribuição de massa seca e rendimento de feijão-caupi inoculadas com rizóbio em Gurupi. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 37-44, 2011.
- CAMPOS, J. H. B.; SILVA, M. T.; SILVA, V. P. R. Impacto do aquecimento global no cultivo do feijão-caupi, no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 396-404, 2010.
- CRAFTS-BRANDNER, S. J.; SALVUCCI, E. M. Rubisco activase constrains the photosynthetic potential of leaves at high temperature and CO₂. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 97, p. 13430-13435, 2000.
- CRUZ, H. L.; FERRARI, C. S.; MENEGHELLO, G. E.; KONFLANZ, V.; ZIMMER, P. D.; VINHOLES, P. S.; CASTRO, M. A. S. Avaliação de genótipos de milho para semeadura precoce sob influência de baixa temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 1, p. 52-60, 2007.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2013: the physical science basis**. Cambridge: University Press, 2013. 1535 p.

- LOBELL, D. B.; GOURDJI, S. M. The influence of climate change on global crop productivity. **Plant Physiology**, v.160, p. 1686-1697, 2012.
- MACHADO, S.; PAULSEN, G. M. Combine defects of drought and high temperature on water relations of wheat and sorghum. **Plant and Soil**, v. 233, p. 179-187, 2001.
- NASCIMENTO, S. P. do. **Efeito do déficit hídrico em feijão-caupi para identificação de genótipos com tolerância à seca**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- REBELLO, F. K.; COSTA, A. J. G.; FIGUEIRÓ, C. L. M. Conjuntura da produção e comercialização do feijão caupi no Nordeste paraense: safra 2010. **Contexto Amazônico**, Belém, v. 4, n. 18, p. 1-4, 2011.
- SABOYA, R. C. C.; BORGES, P. R. S.; SABOYA, L. M. I.; MONTEIRO, F. P. R.; SOUZA, S. E. A.; SANTOS, A. F.; SANTOS, E. R. Response of cowpea to inoculation with nitrogen-fixing strains in Gurupi-Tocantins State. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 1, p. 40-48, 2013.
- SAGE, R. F.; KUBIEN, D. S. The temperature response of C3 and C4 photosynthesis. **Plant, Cell and Environment**, v. 30, n. 9, p. 1086-1106, 2007.
- SOUZA, A. P.; BUCKERIDGE, M. S. A. Fotossíntese em cana-de-açúcar e sua importância estratégica para enfrentar as mudanças climáticas globais. In: CORTEZ, L. A. B (Coord.). **P&D para produtividade e sustentabilidade**. São Paulo: Blucher, 2010. p. 359-363.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- WAHID, A.; GELANI, S.; ASHRAF, M.; FOOLAD, M. R. Heat tolerance in plants: An overview. **Environmental and Experimental Botany**, v. 61, p. 199-223, 2007.
- YAMASAKI, T.; YAMAKAWA, T.; YAMANE, Y.; KOIKE, H.; SATOH, K.; KATOH, S. Temperature acclimation of photosynthesis and related changes in photosystem II electron transport in winter wheat. **Plant Physiology**, v. 128, p. 1087-1097, 2002.