

EFEITO DO DÉFICIT HÍDRICO EM DIFERENTES ESTÁGIOS FENOLÓGICOS DO FEIJOEIRO COMUM

CAMILA A. da S. MARTINS¹, NATIÉLIA O. NOGUEIRA¹, CAROLINA de O. BERNARDES²
FLÁVIO S. LOPES³, MARIA J. R. da ROCHA⁴

¹Eng^a. Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre - ES, Fone: (0xx28)35528984, camila.cca@hotmail.com

²Eng^a. Agrônoma, Mestre em Produção Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, CCA/UFES, Alegre - ES

³Eng. Agrônomo, Doutorando em Genética e Melhoramento do Programa de Pós-Graduação de Genética e Melhoramento da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG

⁴Bióloga, Mestre em Produção Vegetal. Prof^a Titular. Centro Universitário de Caratinga/Instituto Superior de Educação, Caratinga, MG

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: O Brasil se destaca como um dos maiores produtores e maior consumidor mundial de feijão. O feijoeiro é sensível ao estresse hídrico, seja pelo déficit ou excesso de água. Assim, surge a necessidade de propiciar condições ambientais mais favoráveis para otimizar a produtividade da cultura. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do déficit hídrico em diferentes estágios fenológicos da cultura do feijoeiro comum. O estudo foi desenvolvido na casa de vegetação localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Pelos resultados obtidos, conclui-se que os estágios mais críticos à incidência do déficit hídrico na cultura do feijoeiro comum são os compreendidos entre os estágios com 20% de plantas com flores e 20% de plantas com vagens.

PALAVRAS-CHAVE: *Phaseolus vulgaris*, estresse hídrico, desenvolvimento.

EFFECT OF WATER DEFICIT AT DIFFERENT PHENOLOGICAL STAGES OF COMMON BEAN

SUMMARY: The Brazil stands out as one of the major producers and largest consumer of beans worldwide. Bean plants are sensitive to water stress, either by the deficit or by the excess of water. This way, the need of providing more favorable environmental conditions to optimize the yield production, arises. The aim of this study was to evaluate the effect of water deficit on different phenological stages of common bean. The study was conducted in a greenhouse located at the Center for Agrarian Sciences, of the Federal University of Espírito Santo. The experimental design was completely randomized with four treatments and five replications. From the results, we conclude that the most critical stages to the incidence of water deficit on the common bean culture are the ones included among the stages with 20% of flowering plants and 20% of plants with pods.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris*, water stress, development.

INTRODUÇÃO: O cultivo do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em regiões tropicais faz com que as plantas estejam sujeitas a incidência de altas temperaturas, pelo menos, em algum estágio fenológico do desenvolvimento. Redução de ciclo, aumento na atividade respiratória, redução na taxa de assimilação de gás carbônico, aumento de biomassa e redução na produtividade de grãos são alguns efeitos provocados por altas temperaturas. Quando estas incidem no período de formação da gema floral e início do enchimento da vagem, ocorrem severas perdas de produtividade (SHONNARD; GEPTS, 1994). No feijoeiro, a redução na produtividade de grãos decorrente de altas temperaturas tem sido relacionada à esterilidade do grão de pólen, redução na taxa de fertilização das flores e ao abortamento de flores e de vagens (PORCH; JAHN, 2001). O feijoeiro possui grande sensibilidade à falta de água após a sementeira; valores, no solo de -0,15 MPa induzem a plântula aos primeiros sintomas de deficiência na folha primária, enquanto -0,35 MPa pode reduzir drasticamente a germinação e a alongação de células (CUSTÓDIO et al., 2009). Processos fisiológicos de importância para o vegetal, tais como transpiração, fotossíntese, respiração e crescimento são influenciados pelas mudanças ocorridas no estado hídrico das folhas (TAIZ; ZEIGER, 2004). Uma vez que o déficit hídrico constitui-se em um dos principais fatores limitantes da produtividade do feijoeiro, é importante que se estude o sistema água-solo-planta-atmosfera para um melhor entendimento da resposta da cultura ao estresse hídrico, já que estas informações são peculiares a cada região. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do déficit hídrico em diferentes estágios fenológicos da cultura do feijoeiro comum.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo em Alegre-ES. O local situa-se a uma altitude de 250 m, com coordenadas geográficas 20°45'48" de latitude Sul e 41°31'57" de longitude Oeste. O clima predominante na região é do tipo Cwa (clima subtropical, quente e úmido no verão e seco no inverno), conforme classificação de Köppen, com precipitação anual média de 1.200 mm e temperatura média anual de 23 °C. Para a realização deste experimento, foram coletadas amostras superficiais de um Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) distrófico de textura média, no município de Alegre-ES (EMBRAPA, 2006). O solo foi seco ao ar, destorroado e passado em peneira de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA) e em seguida, realizou-se a sua caracterização química (Tabela 1).

TABELA 1 - Atributos químicos do solo estudado

pH ¹	P ²	K ³	Ca ⁴	Mg ⁴	H+Al ⁶	S.B.	CTC	V
	---- mg dm ⁻³ ----		----- cmol _c dm ⁻³ -----					-- % --
6,8	79,0	312,0	4,1	1,5	1,3	6,6	7,9	83,3

¹pH em água (relação 1:2,5); ²Extraído por Mehlich-1 e determinado por colorimetria; ³ Extraído por Mehlich-1 e determinado por fotometria de chama; ⁴ Extraído com cloreto de potássio 1 mol L⁻¹ e determinado por titulometria; ⁵ Extraído com cloreto de potássio 1 mol L⁻¹ e determinado por espectrofotômetro de absorção atômica; ⁶ Extraído com acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0 e determinado por titulação (EMBRAPA, 1997).

Posteriormente, foram separadas amostras de 10 dm³ e transferidas para vasos plásticos com capacidade de 12 litros. Com base nos resultados da análise química do solo e de acordo com as necessidades da cultura descrita por Prezotti et al. (2007), foi realizada a adubação deste solo. Em seguida, estes foram irrigados abundantemente com água destilada para que os poros fossem completamente preenchidos, após a saturação, os vasos foram deixados em repouso sobre as bancadas para que a água gravitacional fosse perdida, após 24 horas os vasos foram pesados, estabelecendo-se este peso como o ponto onde o solo se encontrava na capacidade de campo. O semeio de três sementes de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) foi realizado nos

vasos com o solo na capacidade de campo. O controle de plantas daninhas e pragas quando necessário foi realizado manualmente. O Delineamento experimental adotado foi o de Blocos Casualizados (DBC) com quatro tratamentos, os quais foram definidos em função da época de indução do déficit hídrico nos diferentes estágios fenológicos do feijão, correspondendo à ocorrência de déficit hídrico nas plantas com 20% de folhas trifolioladas (T1); 20% de plantas com flores (T2); 20% de plantas com vagens (T3); e 20% de maturação fisiológica (T4). Após 90 dias de cultivo, procedeu-se o corte das plantas, para quantificação do número de grãos por vagem, comprimento de parte aérea, massa seca de grão, massa seca de vagem, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. As partes aéreas, os grãos, as vagens e as raízes, foram acondicionadas em sacolas de papel e levadas à estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65°C durante 72 horas. Os dados foram submetidos aos testes preliminares para verificação da normalidade e homogeneidade de variância dos mesmos, aos testes de Lilliefors e teste de Bartlett, respectivamente. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$) e ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$), com o auxílio do Software SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Observando os valores do quadrado médio do resíduo e a significância destes para os Tratamentos em estudo (Tabela 2), nota-se que ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas.

TABELA 2 - Valores do quadrado médio do resíduo dos Tratamentos (Trat.) e coeficiente de variação (CV) da fonte de variação em estudo, obtidos pela Análise de Variância

Fonte de Variação	Grãos por vagem	Massa da matéria seca da vagem	Massa da matéria seca do grão	Massa da matéria seca da parte aérea	Comprimento da parte aérea
Trat.	2,40*	1759,70*	719,83*	161,76*	2350,98*
CV	20,18	24,82	16,97	16,11	8,40

*significativo a 5% pelo Teste F.

Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes aos grãos por vagem, massa da matéria seca da vagem, do grão e da parte aérea, e comprimento da parte aérea, em função dos tratamentos. Verifica-se que os valores de grãos por vagem do T4 foram superiores aos demais tratamentos, apesar de não diferir estatisticamente dos Tratamentos T1 e T3. Em relação a massa da matéria seca da vagem e do grão, observa-se que os maiores valores foram obtidos quando aplicado o T4, seguido pelo T1. Quanto a massa da matéria seca da parte aérea, nota-se que os maiores valores foram observados para o T1 e T4, que não diferem significativamente entre si. No que se refere ao comprimento da parte aérea, verifica-se que o T1 apresentou o maior resultado, seguido pelos tratamentos T2, T3, T4 e T5, que não diferem significativamente entre si. Pelos resultados obtidos, pode-se afirmar que o déficit hídrico é um dos fatores limitantes ao desenvolvimento e rendimento da cultura do feijoeiro comum. Tendo em vista que não há processo vital que não seja afetado de alguma forma pelo declínio do potencial hídrico e o microclima determina as respostas do feijoeiro e, a médio e longo prazo, muitos dos sintomas visuais de estresse hídrico são consequências de alterações nas respostas fisiológicas da planta, que podem ser detectáveis com antecedência (LARCHER, 2006). Resultados inferiores foram obtidos por Didonet e Vitória (2006) ao avaliarem a resposta do feijoeiro comum ao estresse térmico aplicado em diferentes estágios fenológicos.

TABELA 3 - Valores médios da grãos por vagem, massa da matéria seca da vagem, do grão e da parte aérea, e comprimento da parte aérea, em função dos tratamentos em estudo

Tratamentos	Grãos por vagem	Massa da	Massa da	Massa da	Comprimento da parte aérea
		Matéria seca da vagem	Matéria seca do grão	Matéria seca da parte aérea	
		----- g -----			----- cm -----
T1	3,92ab	25,16 b	17,61 b	17,08a	173,40a
T2	3,26 b	9,49 c	7,43 c	9,85 b	132,80 b
T3	4,40ab	2,07 c	1,64 d	9,97 b	124,00 b
T4	4,88a	44,45a	28,93a	21,45a	138,00 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO: Os estágios mais críticos à incidência do déficit hídrico na cultura do feijoeiro comum são os compreendidos entre os estágios com 20% de plantas com flores e 20% de plantas com vagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CUSTÓDIO, C. C.; SALOMÃO, G. R.; MACHADO NETO, N. B. Estresse hídrico na germinação e vigor de sementes de feijão submetidas a diferentes soluções osmóticas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 617-623, 2009.
2. DIDONET, A. D.; VITÓRIA, T. B. Resposta do feijoeiro comum ao estresse térmico aplicado em diferentes estágios fenológicos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 36, n.3, p. 199-204, 2006.
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997.
4. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS; Brasília, DF: Embrapa. SPI, 2006.
5. FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255-258.
6. LARCHER, W. **Ecologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2006. 531 p.
7. PORCH, T. G.; M. JAHN. Effects of high-temperature stress on microsporogenesis in heat-sensitive and heattolerant genotypes of *Phaseolus vulgaris*. **Plant Cell Envir.**, v.24, n.7, p.723-731.2001.
8. PREZOTTI, L. C. et al. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** - 5ª aproximação. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007. 305p.

9. SHONNARD, G.C., GEPTS, P. Genetic of heat tolerance during reproductive development in common bean. **Crop Science**, v.34, n.5, p.1168-1175, 1994.
10. TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 722 p.