

RESPOSTA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO À APLICAÇÃO DE COBRE

RESPONSE OF COMMON BEAN GENOTYPES TO COPPER APPLICATION

Nand Kumar Fageria¹; Luís Fernando Stone²; Leonardo Cunha Melo³

Introdução. O feijão faz parte da dieta básica da população brasileira e é cultivado em todo o território nacional. Na região central, o feijoeiro é cultivado em três épocas: águas, seca e outono/inverno, sendo essa última com irrigação. A deficiência de cobre em feijão em solos de Cerrado é relatada por Fageria (2009). A absorção de cobre está relacionada com o metabolismo das plantas e é fortemente inibida por outros cátions bivalente, como Zn^{2+} . A aplicação de altas doses de N e P induz a deficiência de Cu em solos com baixo teor desse elemento. A deficiência pode estar relacionada com o rápido crescimento da planta devido à aplicação de N e P e o teor de Cu no solo não ser suficiente para o suprimento da demanda da planta (Fageria et al., 2011). Informações sobre adubação de cobre na cultura de feijoeiro são limitadas nessa região. Esse estudo teve como objetivo avaliar em casa de vegetação a resposta de genótipos de feijoeiro à aplicação de cobre.

Material e Métodos. Foi conduzido um ensaio em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão para avaliar a resposta de genótipos de feijoeiro à aplicação de cobre. O solo utilizado no ensaio foi um Latossolo Vermelho, cujas propriedades químicas e granulométricas antes da aplicação das doses de cobre eram: pH 5,6, Ca 1,4 $cmol_c kg^{-1}$, Mg 0,5 $cmol_c kg^{-1}$, H+Al 4,1 $cmol_c kg^{-1}$, P 9,0 $mg kg^{-1}$, K 75 $mg kg^{-1}$, Cu 0,4 $mg kg^{-1}$, Zn 1,4 $mg kg^{-1}$, Fe 28 $mg kg^{-1}$, Mn 18 $mg kg^{-1}$, matéria orgânica 17,0 $g kg^{-1}$, argila 616 $g kg^{-1}$, silte 124 $g kg^{-1}$ e areia 260 $g kg^{-1}$. O ensaio foi conduzido em vasos plásticos com capacidade de 7 kg de solo. As doses de Cu foram 0 (baixo - natural do solo) e 10 (alto) $mg kg^{-1}$ de solo, aplicadas como sulfato de cobre (24% Cu). Cada vaso recebeu 200 $mg N kg^{-1}$, 200 $mg P kg^{-1}$ e 200 $mg K kg^{-1}$ do solo. O N foi aplicado como ureia, o P como superfosfato triplo e o K como cloreto de potássio. Além disso, foram aplicados 100 $mg N kg^{-1}$ em cobertura aos 25 e 45 dias após a semeadura. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram usados 30 genótipos de feijoeiro (linhagens avançada) do programa de melhoramento da Embrapa Arroz e Feijão. Após a emergência, foram mantidas quatro plantas por vaso. Na colheita, foram determinados o número de vagens e o de grãos por vagem. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão. A produção de grãos, a massa da matéria seca da parte aérea, o número de vagens por planta e de grãos por vagens foram significativamente influenciados pela aplicação de Cu (Tabelas 1 e 2). Houve interação significativa do Cu x genótipos para produção de grãos, massa da matéria seca da parte aérea, número de vagens por planta e de grãos por vagens, o que significa que a avaliação de genótipos de feijoeiro deve ser feita com mais de uma dose de Cu. Na média, o aumento da produção de grãos e da massa da matéria seca da parte aérea foi de 41 e 20%, respectivamente. Da mesma maneira, o aumento no número de vagens por planta e de grãos por vagem foi de 34 e 10%, com a aplicação de Cu em comparação à testemunha. Aumentos na produção de grãos, massa da matéria seca da parte aérea, número de vagens por planta e de grãos por vagem de feijão com a aplicação de Cu foram relatados por Fageria (2009), Fageria et al. (2011) e Fageria e Santos (2008).

¹Pesquisador, Área de Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. nand.fageria@embrapa.br;

²Pesquisador, Área de Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. luis.stone@embrapa.br;

³Pesquisador, Área de Melhoramento de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. leonardo.melo@embrapa.br.

Tabela 1. Influência do cobre na massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) e na produção de grãos (PG) dos genótipos de feijoeiro.

Genótipo	MSPA (g planta ⁻¹)		PG (g planta ⁻¹)	
	Cu ₀	Cu ₁₀	Cu ₀	Cu ₁₀
1. Aporé	1,56fg	2,48bcdef	3,24cdefg	3,84efg
2. Pérola	1,22g	3,75a	3,90abcdef	5,02abcde
3. BRSMG Talisma	1,90efg	2,62bcdef	2,16gh	4,26cdefg
4. BRS Requite	2,67abcde	2,91abcdef	2,66defgh	4,79bcde
5. BRS Pontal	2,12defg	2,56bcdef	2,57fgh	4,31cdef
6. BRS 9435 Cometa	1,85efg	3,19abcd	3,39abcdefg	4,74bcde
7. BRS Estilo	3,27abc	3,44ab	2,24gh	4,09defg
8. BRSMG Majestoso	2,78abcde	2,78abcdef	2,58fgh	4,68bcde
9. CNFC 10429	2,75abcde	2,99abcde	3,66abcdef	4,10defg
10. BRS Notável	2,70abcde	3,29abc	3,49abcdefg	4,81bcde
11. CNFC 10467	1,19g	1,86f	3,66abcdef	3,95efg
12. BRS Ametista	2,55cdef	3,76a	4,37abc	4,94abcde
13. Diamante Negro	1,98efg	2,22cdef	4,71a	4,86abcde
14. Corrente	2,13defg	2,37bcdef	3,34abcdefg	5,11abcde
15. BRS Valente	3,02abcd	3,27abc	3,46abcdefg	5,96abc
16. BRS Grafite	3,58ab	3,80a	4,63ab	5,79abcd
17. BRS Campeiro	2,59bcde	2,73abcdef	3,32bcdefg	4,16defg
18. BRS 7762 Supremo	1,97efg	2,15def	3,21cdefg	5,33abcde
19. BRS Esplendor	1,96efg	2,39bcdef	4,00abcde	4,36cdef
20. CNFP 10104	1,99efg	2,04ef	3,99abcde	5,95abc
21. Bambuí	3,61a	3,73a	3,34abcdefg	4,58bcde
22. BRS Marfim	2,05defg	3,17abcd	4,27abc	6,62a
23. BRS Agreste	3,03abcd	3,19abcd	3,41abcdefg	6,22ab
24. BRS Pitanga	2,72abcde	2,98abcde	2,63efgh	3,98efg
25. BRS Vereda	1,84efg	2,39bcdef	1,71h	2,81fg
26. EMGOPA Ouro	1,97efg	2,32cdef	3,38abcdefg	4,41cdef
27. BRS Radiante	2,52cdef	2,72abcdef	3,80abcdef	4,17defg
28. Jalo Precoce	2,61bcde	2,83abcdef	2,58fgh	3,76efg
29. BRS Executivo	3,17abc	3,45ab	1,37h	2,51g
30. BRS Embaixador	2,72abcde	2,89abcdef	4,04abcd	4,14defg
Média	2,40b	2,87a	3,30b	4,61a
Teste F				
Dose de Cu (Cu)	*		**	
Genótipo (G)	**		**	
Cu X G	**		**	
CV*** Cu (%)	17,12		6,71	
CV G (%)	11,25		12,59	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias gerais foram comparadas na linha. *, ** = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. ***CV = coeficiente de variação.

Tabela 2. Influência do cobre no número de vagens por planta e de grãos por vagem dos genótipos de feijoeiro.

Genótipo	Vagem (n° planta ⁻¹)		Grão (n° vagem ⁻¹)	
	Cu ₀	Cu ₁₀	Cu ₀	Cu ₁₀
1. Aporé	2,00i	5,25abcd	2,20cdefg	1,91de
2. Pérola	2,50ghi	4,00bcdefg	2,38cdefg	3,46abcde
3. BRSMG Talisma	2,75ghi	4,00bcdefg	2,65bcdefg	3,47abcde
4. BRS Requite	3,08efghi	3,91bcdefg	1,78fg	3,23abcde
5. BRS Pontal	2,91efghi	4,33bcdefg	2,68bcdefg	3,73abcde
6. BRS 9435 Cometa	2,16hi	3,25defg	4,63a	4,95a
7. BRS Estilo	3,41cdefgh	4,41bcdefg	2,22cdefg	2,31cde
8. BRSMG Majestoso	4,58abc	5,25abcd	2,11defg	2,96abcde
9. CNFC 10429	4,16abcde	5,16abcde	2,84bcdefg	2,85abcde
10. BRS Notável	2,66ghi	3,16efg	3,69abcd	4,25abc
11. CNFC 10467	3,75bcdefg	5,33abc	2,30cdefg	2,80abcde
12. BRS Ametista	4,41abcd	4,83bcdef	2,71bcdefg	3,11abcde
13. Diamante Negro	2,91efghi	4,91abcdef	3,44abcdef	3,45abcde
14. Corrente	2,66ghi	5,58ab	4,31ab	3,16abcde
15. BRS Valente	4,08bcdef	4,33bcdefg	2,54cdefg	4,55ab
16. BRS Grafite	3,25defghi	3,91bcdefg	3,66abcde	3,60abcde
17. BRS Campeiro	2,58ghi	3,91bcdefg	3,80abc	3,31abcde
18. BRS 7762 Supremo	4,91ab	5,50ab	2,28cdefg	3,01abcde
19. BRS Esplendor	2,91efghi	4,66bcdefg	3,41abcdef	2,34cde
20. CNFP 10104	3,16defghi	3,83bcdefg	2,73bcdefg	4,47abc
21. Bambuí	5,41a	6,91a	1,78fg	1,90de
22. BRS Marfim	3,75bcdefg	4,16bcdefg	2,81bcdefg	3,87abcd
23. BRS Agreste	2,91efghi	4,08bcdefg	4,25ab	3,48abcde
24. BRS Pitanga	2,33hi	2,75g	4,82a	4,54ab
25. BRS Vereda	3,66bcdefg	5,83ab	2,00efg	1,62e
26. EMGOPA Ouro	2,83fghi	3,33cdefg	2,70bcdefg	3,58
27. BRS Radiante	2,50ghi	3,00fg	3,20abcdef	2,91abcde
28. Jalo Precoce	2,50ghi	2,75g	2,95bcdefg	3,52abcde
29. BRS Executivo	3,66bcdefg	4,25bcdefg	1,48g	1,59e
30. BRS Embaixador	3,25defghi	4,37bcdefg	3,27abcdef	2,54bcde
Média	3,25b	4,36a	2,92b	3,21a
Teste F				
Dose de Cu (Cu)	**		*	
Genótipo (G)	**		**	
Cu X G	**		**	
CV*** Cu (%)	19,67		22,30	
CV G (%)	13,58		19,54	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias gerais foram comparadas na linha. *, ** = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. ***CV = coeficiente de variação.

Conclusão. A aplicação de cobre aumentou a produção de grãos, massa seca da parte aérea, número de vagens e de grãos por vagem, mas o aumento variou de genótipo para genótipo. Houve interação significativa entre Cu e genótipos para produção de grãos, massa seca da parte aérea, número de vagens por plantas e de grãos por vagem, o que indica que existe possibilidade de seleção de genótipos de feijoeiro para baixa e alta doses de cobre.

Referências.

FAGERIA, N. K. **The use of nutrients in crop plants.** CRC Press: Boca Raton, 2009. 430p.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; JONES, C. A. **Growth and mineral nutrition of field crops.** 3rd edition. CRC Press: Boca Raton, 2011. 560p.

FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. Yield physiology of dry bean. **Journal of Plant Nutrition,** London, v.31, n.6, p.983-1004, 2008.