

## Produção de matéria seca e produtividade de germoplasmas submetido a doses de Zn

Éder Lucas Corrêa dos Santos<sup>(1)</sup>; Guilherme Amaral de Souza<sup>(2)</sup>; Murilo Aparecido Voltarelli<sup>(3)</sup>; Paulo Jorge de Pinho<sup>(4)</sup>; Ana Rosa Ribeiro Bastos<sup>(5)</sup>; Janice Guedes de Carvalho<sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup>Graduando bolsista CNPq, aluno grupo PET Agronomia UFLA; Universidade Federal de Lavras - UFLA; Lavras, MG; ederlcs1991@hotmail.com; <sup>(2)</sup>Doutorando bolsista CNPq; UFLA. <sup>(3)</sup>Estudante de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal; <sup>(4)</sup>Professor temporário, Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA, Itaqui, RS; <sup>(5)</sup>Pós-Doutora PNPd/CAPES/UFLA; <sup>(6)</sup>Professora Titular Depto. Ciência do Solo, UFLA.

**RESUMO:** A deficiência nutricional afeta grande parte da população mundial, sendo que a deficiência de zinco (Zn) é uma das mais severas. A biofortificação é uma alternativa para aumentar a qualidade nutricional das principais culturas, principalmente das relacionadas à dieta alimentar da população com menor poder aquisitivo. Para estudos de biofortificação com incremento de micronutrientes é preciso avaliar o efeito das doses aplicadas do nutriente. Para isso foram avaliados seus efeitos na parte aérea, raiz, grãos e peso de 100 grãos. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Ciência do Solo (DCS) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O delineamento foi inteiramente casualizado. Foram utilizados 7 germoplasmas de trigo: IAC 375, IAC 24, CD 108, EMB 22, EMB 42, BRS 254 e VI00 225. Também foram usadas 3 doses de Zn, com base na solução de Hoagland e Arnon (1950) 50, 100 e 150% de sua força iônica. Diferenças significativas entre as cultivares e doses foram observadas.

**Termos de indexação:** *Triticum aestivum* L., biofortificação, micronutriente

### INTRODUÇÃO

A deficiência em micronutrientes afeta mais de três bilhões de pessoas em todo o mundo (FAO, 2006) e a deficiência de zinco (Zn) afeta aproximadamente um terço da população mundial (WHO, 2006).

O baixo acesso de pessoas de baixa renda a alimentos ricos em micronutrientes, a presença de inibidores e anti-nutrientes nas dietas, além da baixa biodisponibilidade dos minerais são as principais causas atribuídas à deficiência deste elemento na população mundial (Rios et al., 2009).

As principais estratégias que ajudam a combater as deficiências nutricionais de Zn nos países em desenvolvimento são: a adição de vitaminas e minerais na alimentação para mulheres grávidas e crianças e a diversificação na dieta alimentar, além do enriquecimento dos alimentos com esse nutriente (Rios et al., 2009).

A biofortificação pode ser definida como a adição intencional de um ou mais nutrientes aos alimentos proporcionando a ingestão de alimentos enriquecidos com os mesmos, para prevenir sua deficiência e trazer benefícios à saúde (WHO, 2006).

O trigo é uma cultura de extrema importância para a alimentação, visto que grande parte da população mundial tem como base da alimentação produtos à base de trigo.

Diante o exposto, o presente trabalho avaliou o efeito de doses de Zn na produção de matéria seca e peso de 100 grãos em diferentes germoplasmas de trigo cultivado em solução nutritiva.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Cultivo das plantas

As sementes desses germoplasmas foram obtidas junto ao Depto. de Agricultura da UFLA. As mudas foram produzidas em bandejas de isopor onde permaneceram até o início da fase experimental, que se deu 12 dias após a semeadura. Posteriormente as plantas foram transferidas para bandejas contendo solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) para adaptação, na concentração 50% da força iônica e mantidas sob aeração constante. Após dez dias, as plantas foram individualizadas em recipientes plásticos com capacidade de três litros, sob aeração constante, ocasião em que os tratamentos foram aplicados.

O delineamento experimental utilizado foi o DIC (delineamento inteiramente casualizado) com sete germoplasmas (seis cultivares e uma linhagem) de trigo (Tabela 1); 3 doses de Zn (50%; 100% - controle; e 150%) definidas a partir das concentrações de Zn presentes na solução nutritiva de Hoagland & Arnon e 3 repetições.

**Tabela 1**-Germoplasmas de trigo utilizados no experimento.

Germoplasma		
Cultivares		Linhagem
BRS 254	EMB 22	VI 00225
IAC 24	EMB 42	
IAC 375	CD 108	

No preparo de soluções estoques foram utilizados reagentes P.A. A solução foi trocada semanalmente durante o período experimental e durante o intervalo de renovação das soluções, o volume dos vasos era completado, sempre que necessário, com água deionizada.

#### Coleta de dados

Ao fim do período experimental, as plantas foram colhidas e divididas em raízes, parte aérea e grãos. As diferentes partes foram lavadas em água destilada e secas em estufa a 65-70°C até peso constante. Posteriormente, o material foi pesado e foram obtidos os valores de matéria seca da parte aérea, matéria seca da raiz, matéria seca dos grãos e peso seco de 100 grãos.

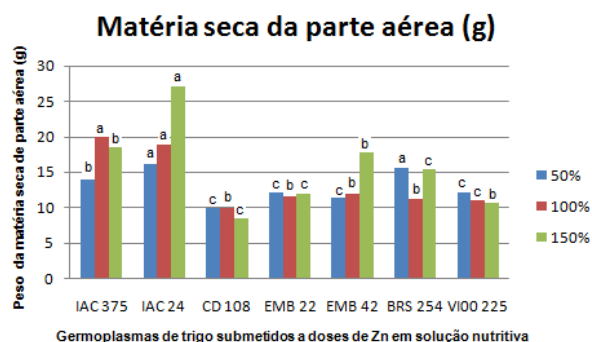
#### Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram avaliadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

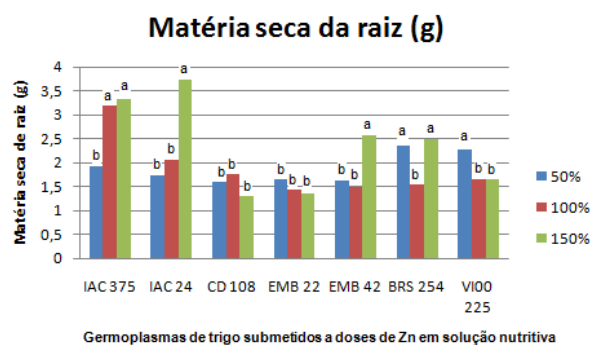
A aplicação de Zn em solução nutritiva afetou todos os parâmetros analisados.

Para a produção de matéria seca de parte aérea, de um modo geral, o aumento das doses de Zn não influenciou (**Figura 1**). Contudo, algumas cultivares, sob a dose de 150% (IAC 24 e EMB 42) apresentaram incremento de MSPA na ordem de 43,0% e 48,5%, respectivamente, quando comparados ao tratamento 100%. Esses resultados concordam com os encontrados por Dong et al. (1995) que avaliaram o efeito de doses de Zn e verificaram que à medida que se aumentou as doses de Zn houve um incremento na produção de MSPA. A adubação com Zn aumentou o crescimento de plantas trigo (Cakmak, 2008).



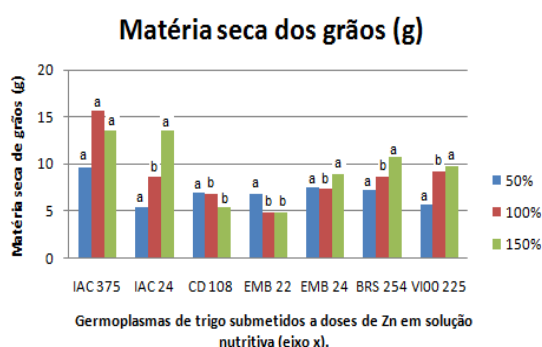
**Figura 1** –Peso em gramas da matéria seca de parte aérea (eixo y) de germoplasma de trigo submetidos a doses de Zn em solução nutritiva (eixo x).

A produção de matéria seca de raízes (MSR) apresentou comportamento semelhante ao observado para MSPA (**Figura 2**). Onde as cultivares IAC 24, EMB 42 e BRS 254 apresentaram os maiores valores na dose de 150% de Zn, respectivamente, 82,0%, 73,7% e 8,0%. Dong et al. (1995) verificaram incremento na MSR com o aumento das doses de Zn.



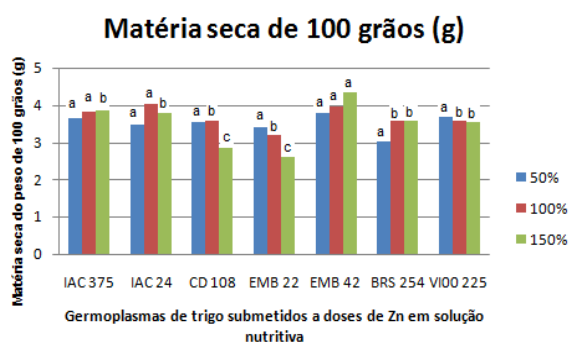
**Figura 2** - Matéria seca em gramas da raiz (eixo y) de germoplasma de trigo submetidos a doses de Zn em solução nutritiva (eixo x).

Por meio da **figura 3**, pode-se observar que, de modo geral, o incremento das doses de Zn aumentou a produção de grãos (MSGrãos). Resultados semelhantes foram encontrados por Ortiz-Monasterio et al. (2007). Contudo, as cultivares CD 108 e EMB 22 apresentaram reduções de 28,44 e 0,62%. Diferenças fisiológicas entre germoplasmas para obtenção de nutrientes têm sido exploradas pelo melhoramento genético para aumentar a qualidade nutricional das plantas (Malavolta, 2006; Cakmak, 2008; Cakmak et al., 2010).



**Figura 3** - Matéria seca, em gramas, de grãos (eixo y) de germoplasma de trigo submetidos a doses de Zn em solução nutritiva (eixo x).

O peso de 100 grãos não foi afetado pelas doses de Zn (**Figura 4**). As exceções foram as cultivares CD 108 e EMB 22 que apresentaram redução de 20,61 e 18,55%. Para essas cultivares as doses de Zn utilizadas podem ter apresentado efeito tóxico, visto a tendência de redução nas produções de MSPA e MSR. Já para a cultivar EMB 42, houve um acréscimo de 9,57%. Tal resultado confirma as diferenças fisiológicas e utilização de nutrientes pelas plantas (Cakmak, 2008; Cakmak et al., 2010).



**Figura 3** - Matéria seca, em gramas, de 100 grãos (eixo y) de germoplasma de trigo submetidos a doses de Zn em solução nutritiva (eixo x).

## CONCLUSÕES

O banco de germoplasma brasileiro possui grande potencial para programas visando a biofortificação agrônômica com Zn, pois os mesmos respondem a adubação com esse nutriente.

A adição de Zn em solução nutritiva aumenta a matéria seca e produção de grãos dos germoplasmas IAC 24, EMB 42 e BRS 254, que são os mais indicados para biofortificação.

Além disso, estudos adicionais envolvendo outros nutrientes, como por exemplo ferro, cálcio e selênio são recomendados, visto que esses

nutrientes, além do Zn, são de grande importância em programas de biofortificação.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro nas formas de projetos e bolsas de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- CAKMAK, I. Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic biofortification?, *Plant and Soil*. 1–17, 2008.
- CAKMAK, I.; PFEIFFER, W. H. & MCCLAFFERTY, B. Biofortification of Durum Wheat with Zinc and Iron, *Cereal Chemistry* 87:10–20, 2010.
- DONG, B.; RENGEL, Z. & GRAHAM, R. Root morphology of wheat genotypes differing in zinc efficiency, *J. Plant Nutr.* 18:2761–2773, 1995.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*. vol.35, n. 6, Lavras, 2011.
- HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. *The water-culture method for growing plants without soil*, 1950
- MALAVOLTA, E. *Manual de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- ORTIZ-MONASTERIO, I.; PALACIOS-ROJAS, N., Meng, E.; PIXLEY, K.; TRETOWAN, R. & PEÑA, R. J. *Enhancing the mineral and vitamin content of wheat and maize through plant breeding*, *J. Cereal Sci.* 46: 293–307, 2007.
- RIOS, A.S.; ALVES, K.R.; COSTA, N.M.B.; MARTINO, H.S.D. Biofortificação: culturas enriquecidas com micronutrientes pelo melhoramento genético. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 56, n. 6, p. 713-718, nov/dez, 2009.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION/FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. GUIDELINES ON FOOD FORTIFICATION WITH MICRONUTRIENTS. ALLEN L, de BENOIST B, DARY O, HURRELL R, eds. Geneva: WHO, 2006.