

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AVEIA SUBMETIDOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FERRO

MAURÍCIO CARLOS FLORES¹; NATÁLIA DIAS GOMES DA SILVA²; MARA CÍNTIA WINHELMANN³; CRISTINA WEISER RITTERBUSCH⁴; JOSÉ ANTONIO PETERS⁵.

¹Universidade Federal de Pelotas – hexamau@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – nataliadiasgomes@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – marawinheilmann@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal de Pelotas – crisritterbusch@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – japeters1@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena sativa* L.) é cultivada em todo o mundo, sendo o Brasil o maior produtor da América do Sul com uma estimativa de 171,3 mil ha plantadas na safra 2013/2014 e produção de grãos de 355,1 mil ton, sendo o Rio Grande do Sul o maior produtor desta cultura (CONAB, 2013). A cultura da aveia assume um papel cada vez mais importante como cultivo de inverno no sistema de produção do Sul do País onde o monocultivo do arroz predomina, possibilitando uma excelente alternativa para a diversificação agrícola.

No entanto, os solos desta região são hidromórficos, caracterizados por má drenagem e lençol freático próximo à superfície. Adicionado a estas características, o regime pluviométrico bastante intenso durante no inverno, determina períodos relativamente longos de encharcamento do solo que, por sua vez, determina um aumento na quantidade de ferro disponível. As mesmas propriedades físicas que permitem ao ferro atuar como um eficiente cofator e catalisador nas reações redox na célula, também permitem sua atuação como potente elemento tóxico (ADAMSKI et al, 2011).

Além disso, a existência de diferenças entre genótipos quanto à capacidade de absorção de nutrientes, resistência a elementos tóxicos e eficiência de utilização dos nutrientes absorvidos no processo de produção é um fato comprovado em várias espécies de plantas cultivadas (FURLANI et al., 1986). Diante disso, o presente trabalho busca avaliar o comportamento de cultivares de aveia submetidas a diferentes concentrações de ferro.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste experimento foram utilizados 3 genótipos de aveia, sendo eles: Barbarasul, URS Taura e IAC 7. Os mesmos foram semeados

em bandejas de isopropileno, e mantidos até o estádio V2 (onde as plantas apresentavam duas folhas). Após atingirem este estádio, as plantas foram transplantadas para um sistema de hidroponia, irrigadas com solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1938), com pH das soluções ajustado para 5,4 e as mesmas renovadas a cada três dias. As duas primeiras trocas foram com a solução completa, após este período, as plantas foram submetidas aos tratamentos com diferentes concentrações de ferro: 0,9; 3,6; 6,3 9,0 mM, na forma de EDTA-ferroso, o tratamento com 0,9 mM de Fe foi considerado como controle, em virtude de ser a concentração recomendada na solução. As plantas permaneceram nestas condições por 21 dias, ao final dos quais foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da parte aérea, avaliado com auxílio de régua centimetrada (cm); número de folhas; massa fresca da parte aérea e do sistema radicular (g); massa seca de parte aérea, obtida pela pesagem do material vegetal após secagem em estufa de ventilação forçada a 70°C até peso constante (g); a área foliar foi estimada utilizando-se de medidor de área foliar Li-Cor, modelo LI-3100 ($\text{cm}^2 \text{ planta}^{-1}$), o conteúdo de clorofila foi estimado utilizando o medidor de clorofila portátil (CL-01, Hansatech, king's Lynn, Norfolk, UK) e os resultados expressos como “índice de clorofila”, e volume de raiz, realizado com o auxílio de proveta graduada.

Foram utilizadas 30 plantas por tratamento, divididas em 3 repetições com 10 plantas cada tratamento. A análise estatística foi realizada com auxílio do software WinStat (Machado & Conceição; 2007). Os dados foram submetidos à análise de variância a ($p \leq 0,05$), e em caso de significância estatística as médias do fator cultivar foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) e por regressão polinomial o fator concentração de ferro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o fator cultivar, observou-se significância para altura da parte aérea, massa fresca da parte aérea e do sistema radicular, volume de raiz e índice de clorofila. Para o fator concentração de ferro, as variáveis número de folhas e índice de clorofila apresentaram significância, sendo que, para as demais variáveis não houve significância estatística.

Para as variáveis altura da parte aérea, massa fresca da parte aérea, massa fresca do sistema radicular, volume de raízes e índice de clorofila as cultivares apresentaram respostas independente da concentração de ferro

(Tabela 1). A cultivar IAC7 foi a que apresentou maior crescimento evidenciado por maior altura e massa fresca da parte aérea, não diferindo da cultivar URS Taura na última variável. Por sua vez, essa cultivar apresentou maior crescimento do sistema radicular, podendo-se inferir que esta característica contribuiu para o maior índice de clorofila devido ao aumento na absorção radicular do ferro.

Tabela 1. Altura da parte aérea (EPA), massa fresca da parte aérea (MFPA) e do sistema radicular (MFR), volume de raízes (VR) e índice de clorofila (IC) de cultivares de aveia.

Cultivar	EPA (cm)	MFPA (g)	MFR (g)	VR (ml)	IC
IAC 7	52,87 A ¹	4,04 A	2,20 AB	1,80 B	10,85 B
Barbarasul	48,85 B	3,45 B	2,04 B	2,09 B	9,61 C
URS Taura	49,23 B	3,97 A	2,89 A	2,70 A	12,88 A
CV (%)	6,11	15,65	29,27	18,72	8,56

¹ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A exposição das plantas a altas concentrações de ferro proporcionou o aparecimento de sintomas característicos da toxidez por este nutriente, como a formação de placas de ferro nas raízes. Além deste, houve também decréscimo no número de folhas (Figura 1a), evidenciando que altas concentrações deste nutriente, prejudicial para o desenvolvimento de plantas de aveia. Além disso, estes resultados comprovam que plantas submetidas a alguns estresses, como alta concentração de nutrientes, tendem a utilizar a energia em mecanismos de tolerância, limitando outros processos, como o crescimento (POSMYK; KONTEK; JANAS, 2009).

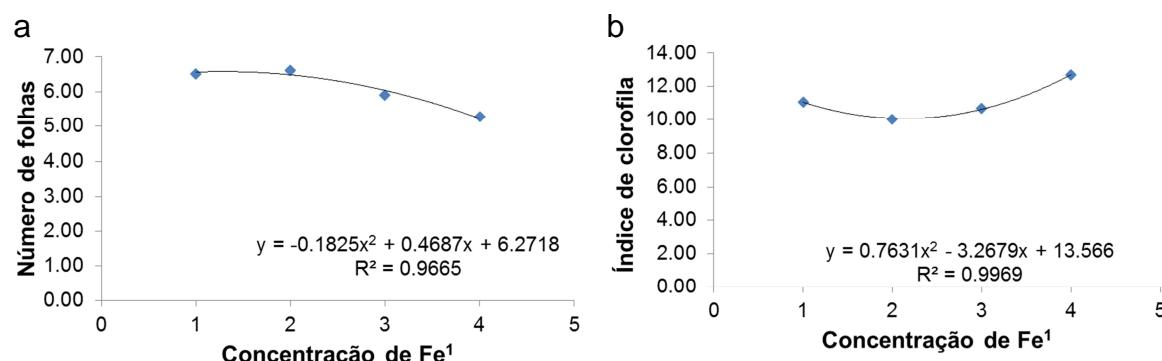


Figura 1. Número médio de folhas (a) e índice de clorofila (b) de aveia submetidas a diferentes concentrações de ferro. ¹= 0,9 mM; 2= 3,6 mM; 3= 6,3 mM; 4= 9,0 mM de ferro.

A variável índice de clorofila apresentou aumento, conforme o aumento da concentração de ferro (Figura 1b), corroborando com o resultado citado anteriormente. Contudo, mais estudos estão sendo realizados elucidar estas respostas, bem como verificar os teores de nutrientes minerais e alterações anatômicas no sistema radicular devido ao excesso deste nutriente.

4. CONCLUSÕES

Das cultivares testadas, a Barbarasul apresenta maior redução nas variáveis analisadas, principalmente em relação ao número de folhas quando submetidas a altas concentrações de ferro;

Aumento no teor de ferro apresenta correlação positiva com o aumento no índice de clorofila.

As cultivares Barbarasul, URS Taura e IAC7 respondem de forma diferencial quando expostas a diferentes concentrações de ferro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMSKI, J. M.; DANIELOSKI, R.; DEUNER, S.; BRAGA, E. J. B.; CASTRO, L. A. S.; PETERS, J. A. Responses to excess iron in sweet potato: impacts on growth, enzyme activities, mineral concentrations, and anatomy. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 34, n. 5, p. 1827-1836, 2011.

CONAB Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2010/2011 – Quarto levantamento, Janeiro/2011, Brasília, DF, 2013.

FURLANI, A. M. C; BATAGLIA, O. C.; AZZINI, L. E. Variabilidade entre linhagens de arroz na absorção e utilização de potássio em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 10, n.2, p. 135-141, 1986.

HOAGLAND, D.R.; ARNON, D.I. The water-culture method for growing plants without soil. **California Agricultural Experimental Station**. Circ. n. 347, 1938.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. WinStat – Sistema de Análise Estatística para Windows versão 1.0. Universidade Federal de Pelotas, 2007.

POSMYK, M.M.; KONTEK, R.; JANAS, K. M. Antioxidant enzymes activity and phenolic compounds content in red cabbage seedlings exposed to copper stress. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.72, n.2, p.596-602, 2009.