

Micronutrientes em uva de videira *Vitis vinífera* c.v. Syrah cultivada sob diferentes estratégias de irrigação no Vale do Submédio São Francisco ⁽¹⁾

Hernany Fabrício de Novaes Menezes ⁽²⁾; Vanessa de Souza Oliveira ⁽³⁾; Augusto Miguel Nascimento Lima ⁽⁴⁾; Alessandra Monteiro Salviano Mendes ⁽⁵⁾; Luiz Henrique Basso ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Parte da Dissertação de Mestrado em Engenharia Agrícola do segundo autor.

⁽²⁾ Graduando em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, Rodovia BR 407 - KM 12 - Lote 543 PSNC, s/nº - C1, CEP: 56300-990, Petrolina – PE. hernany.fabricio@gmail.com.

⁽³⁾ Mestranda, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro-BA.

⁽⁴⁾ Professor do Colegiado de Engenharia Agrônoma; Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias. augusto.lima@univasf.edu.br.

⁽⁵⁾ Pesquisador (a) da Embrapa Semiárido, BR 428, km 152- Petrolina-PE, CEP: 56.300-000.

RESUMO: A quantidade de nutrientes extraídos do solo e acumulados pela videira é bastante variável, sendo, portanto, afetada por diversos fatores edafoclimáticos. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar os teores de micronutrientes na uva da videira c.v Syrah sob diferentes estratégias de irrigação na região do Vale do Submédio São Francisco. O experimento foi instalado no Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina-PE. Os tratamentos são constituídos de três estratégias de irrigação, sendo elas: IP (irrigação plena); IDC (irrigação com déficit controlado); ID (irrigação com déficit). A coleta da uva (baga) foi realizada no momento da colheita, amostrando-se três cachos por bloco para cada tratamento (aleatoriamente), coletando-se cachos inteiros e sadios. Assim, foram determinados os teores dos micronutrientes (Cu, Fe, Mn e Zn). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$). O tratamento com maior disponibilidade de água (IP) apresentou maior teor de Cu na uva (4 mg kg^{-1}) em relação ao tratamento com irrigação parcial (IDC) ($1,33 \text{ mg kg}^{-1}$) e com déficit de irrigação (ID) (1 mg kg^{-1}). Por outro lado, não houve diferença nos teores de Cu na uva quando se comparou o tratamento com irrigação parcial (IDC) com o tratamento com déficit de irrigação (ID). Comportamento semelhante foi observado para os teores de Fe, Mn e Zn na uva quando se comparou as três estratégias de irrigação.

Termos de indexação: baga, nutriente, água.

INTRODUÇÃO

A região do Vale do Submédio São Francisco, que abrange os Estados de Pernambuco e Bahia, tendo como destaque o pólo localizado na cidade de Petrolina-PE, vem sendo referência da viticultura tropical. A produção comercial desta região iniciou-se na década de 60 e conta, atualmente com 12.500 hectares de vinhedos destinados à produção de uvas de mesa e viníferas (Pereira et al., 2007).

A região do Vale do Submédio São Francisco caracteriza-se por apresentar baixas precipitações pluviométricas e altas taxas de evaporação, onde o uso de irrigação é indispensável para o desenvolvimento satisfatório das plantas. A irrigação também é um meio eficaz para a regulação da disponibilidade de água para as videiras, além de gerenciar o desenvolvimento da uva, a produção e qualidade de frutos e maturação (Etchebarne et al., 2009). Assim, o manejo da irrigação envolve a tomada de decisão sobre quando irrigar e quanto de água aplicar (Alves et al., 2006). Se não houver uma correta definição entre essas duas variáveis, o irrigante estará fazendo um uso ineficiente da água, seja pela aplicação em excesso ou aquém das necessidades da planta, comprometendo a absorção de nutrientes pelas plantas, produtividade e o acúmulo de nutrientes nos frutos (Costa, 2006).

A quantidade de nutrientes extraídos do solo e acumulados na uva é bastante variável, sendo, portanto, afetada por diversos fatores como cultivar e porta-enxerto, tipo de solo, condições climáticas e disponibilidade de água. Os micronutrientes são elementos necessários para a manutenção da produtividade das culturas, apesar de requerido em pequenas quantidades. A qualidade da uva e, conseqüentemente, do vinho depende, em parte, da

concentração de micronutrientes presentes (Puig-Deu et al., 1994), pois quando em excesso contribuem para a formação de precipitados e podem causar efeito na cor, aroma ou sabor do vinho (Galani-Nikolakaki et al., 2002).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi determinar os teores de micronutrientes na uva de videira *Vitis vinifera* c.v Syrah sob diferentes estratégias de irrigação na região do Vale do Submédio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área cultivada com videira *Vitis vinifera* cv. Syrah localizada na região de Petrolina-PE com latitude S 09° 08' 08,09", longitude W 40° 18' 33,6" e altitude de 373m. Segundo a classificação climática de Köppen, a região apresenta clima do tipo BSW_h, semiárido, e valores médios anuais das variáveis climatológicas: temperatura do ar = 26,5 °C, precipitação pluviométrica = 541,1 mm, umidade relativa do ar = 65,9%, evaporação do tanque classe "A" = 2.500 mm ano⁻¹ e velocidade do vento = 2,3 m s⁻¹. A precipitação é irregularmente distribuída no espaço e no tempo, concentrando-se nos meses de dezembro a abril; a insolação anual é superior a 3.000 h (Azevedo et al., 2003). O solo da área foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico (Silva, 2005). A cultivar de uva escolhida foi a Syrah sobre o porta-enxerto 'Paulsen 1103', cujo sistema de condução das plantas é espaldeira ascendente e o sistema de irrigação utilizado é o gotejamento com emissores espaçados em 1,0 m na linha de plantas.

A área experimental é composta por 24 fileiras com 24 plantas por fileira, totalizando 576 plantas, sendo destas avaliadas apenas as 12 plantas centrais de cada fileira, totalizando 288 plantas úteis. Os tratamentos consistiram de três estratégias de irrigação, sendo elas: ID (déficit de irrigação, onde a aplicação de água foi interrompida desde o pegamento dos frutos até a colheita), IDC (irrigação com déficit controlado, onde a aplicação de água foi interrompida desde o pegamento dos frutos, mas realizou-se irrigação eventualmente para manter a umidade de 70-80% da capacidade de armazenamento de água na camada até 60 cm de profundidade) e IP (irrigação plena, sem a restrição de água às videiras durante todo o ciclo de produção). Os tratamentos foram dispostos no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições.

No início da maturação das uvas, foram coletadas amostras de uva (bagas), amostrando-se três cachos por bloco para cada tratamento (aleatoriamente), coletando-se cachos inteiros e

sadios. As bagas, após secagem em estufa de circulação forçada de ar a 70 °C, por 72 h, foram pesados e passados em moinho tipo Wiley. Em seguida, as bagas foram mineralizadas pela mistura nítrico-perclórica (3:1) para posterior análise química. Assim, foram determinados os teores de micronutrientes (Cu, Fe, Mn, Zn) por espectrofotometria de absorção atômica (EAA).

Os efeitos das diferentes estratégias de irrigação sobre os teores de micronutrientes na uva foram submetidos à análise de variância, sendo comparados utilizando o teste de comparação de média de Tukey (5% de probabilidade de erro). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico ASSISTAT 7.6 (Silva et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes inorgânicos das uvas influenciam de forma significativa a produção e qualidade de vinhos e são fundamentais para a nutrição humana (Ribéreau-Gayon et al., 2006). A qualidade do mosto e, conseqüentemente, do vinho depende, em parte, dos teores de nutrientes presentes (Puig-Deu et al., 1994). Elementos como o ferro, cobre, alumínio, zinco e níquel que quando em excesso contribuem para a formação de precipitados e podem causar efeito na cor, aroma ou sabor do vinho (Galani-Nikolakaki et al., 2002). Além disso, sabe-se que o excesso de Fe e Cu determina a turbidez no vinho, pode atrasar a fermentação durante a vinificação e são causas importantes de instabilidade, como no caso da formação de colóides instáveis resultantes de uma reação entre eles, proteínas e ácidos fosfóricos (caséica e cubrica) (Sofó et al., 2012).

A exportação de micronutrientes pela uva apresentou diferença significativa apenas para os teores de Cu entre os tratamentos avaliados, sendo o tratamento com maior disponibilidade de água (IP) que obteve maior teor de Cu (4 mg kg⁻¹) em relação ao tratamento com irrigação parcial (IDC) (1,33 mg kg⁻¹) e com déficit de irrigação (ID) (1 mg kg⁻¹) (Figura 1). Por outro lado, não houve diferença nos teores de Cu na uva quando se comparou o tratamento com irrigação parcial (IDC) com tratamento com déficit de irrigação (ID). Comportamento semelhante foi observado para os teores de Fe, Mn e Zn na uva quando se comparou as três estratégias de irrigação. Em estudo avaliando o efeito do déficit hídrico na exportação de nutrientes em diferentes variedades de uvas nos EUA, Shellie et al. (2012) observaram que as concentrações de Zn, Fe e Mn na uva não foram influenciadas pelo regime de irrigação, mas se

diferenciaram entre as nove cultivares. Avaliando também a composição da uva influenciada pela disponibilidade de água em vinhedos de cinco anos de idade na Itália, Sofo et al. (2012) observaram que os teores de Cu, Fe e Zn na uva foram maiores no tratamento irrigado (0,23 mg kg⁻¹ de Cu, 0,24 mg kg⁻¹ de Fe e 0,47 mg kg⁻¹ de Zn) em relação ao tratamento sem irrigação (0,11 mg kg⁻¹ de Cu, 0,064 mg kg⁻¹ de Fe e 0,23 mg kg⁻¹ de Zn). Zoecklein et al. (1999) afirmam que estes micronutrientes se acumulam nas bagas via translocação do sistema radicular ou por contato direto com fertilizantes utilizados nos vinhedos, porém durante o processo de fermentação do vinho são absorvidos pelas leveduras, sendo consumido cerca de 50% da quantidade original presente na uva.

Os teores de micronutrientes na uva acumularam-se segundo a ordem crescente: Fe>Mn>Cu>Zn (Figura 1). Para que os nutrientes possam ser absorvidos pelas plantas tem-se a necessidade de haver o transporte no solo pelos processos de difusão e fluxo de massa. Segundo Kirkby et al. (2007) o elemento Fe se move no solo através fluxo de massa, já o Zn o fluxo difusivo ou difusão é a forma de maior importância para o seu transporte, dada sua baixa concentração na solução do solo (Sharma & Deb, 1984; Marschner, 1993). De acordo com Silva e Mendonça (2007) dentre os metais pesados, o Cu é um dos menos móveis no solo devido a sua forte adsorção nos colóides orgânicos e inorgânicos do solo, sendo a difusão um dos principais meios de transporte deste elemento.

CONCLUSÕES

As diferentes estratégias de irrigação afetaram apenas a absorção de Cu pela videira e, conseqüentemente, seu acúmulo na uva.

A maior disponibilidade de água (irrigação plena - IP) resultou em 2,67 e 3,0 mg kg⁻¹ de Cu na uva a mais em relação ao tratamento com irrigação parcial (ID) e déficit de irrigação (ID), respectivamente.

AGRADECIMENTOS

À Embrapa Semiárido e a UNIVASF pelo apoio financeiro necessário para realização do trabalho e ao CNPq pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

ALVES JÚNIOR, J. Necessidade hídrica e resposta da cultura de lima ácida 'Tahiti' a diferentes níveis de irrigação. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. Tese Doutorado, p. 101, 2006.

COSTA, C. N.; MEURER, E. J.; BISSANI, C. A. Contaminantes e poluentes do solo e do ambiente In: MEURER, E.J. Fundamentos de química do solo 3ª Edição, Porto Alegre: Evangraf, p.285, 2006.

ETCHEBARNE, F., OJEDA, H., DELOIRE, A. Grape berry mineral composition in relation to vine water status and leaf area/fruit ratio. In: Roubelakis- Angelakis, K.A. (Ed.), Grapevine Molecular Physiology & Biotechnology. Springer, p. 53–72, 2009.

GALANI-NIKOLAKAKI, S., KALLITHRAKAS-KONTOS, N.. Trace element analysis of cretan wines and wine products. The Science of the total environment 285, p. 155-163, 2002.

KIRKBY EA; RÖMHELD V. 2007. Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade. Tradução: Suzana Oellers Ferreira. Encarte Técnico. Informações Agronômicas nº 118.

OECKLEIN, B. W.; FULGENSANG, K. C.; GUMP, B. H.; NURY, F. F. Wine analysis and production. Maryland: Aspen, 1999. 818 p.

PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; GUERRA, C.C.; Caracterisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil. In: German Viticulture Congress Wine In Motion, 59o, 2007, Stuttgart. Proceeding Stuttgart, 2007.

PUIG-DEU, M., LAMUELA-DAVENTÓS, R.M., BUXADERAS, S.. Determination of copper and iron must: Comparison of wet and dry ashing. American Journal of Enology and Viticulture 45, n.1, p.25-28, 1994.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEON, A.; DUBOURDIEU, D.; DONÈCHE, B. Handbook of enology. 2ª ed., v.2, França: John Wiley e Sons, LTDA, P. 441, 2006.

SHARMA, K.N. & DEB, D.L. Effect of soil moisture tension and soil compaction on self-diffusion coefficient of zine in soils of varying texture. J. Nucl. Agric. Bio., 13:118-120, 1984.

SHELLIE, K.; BROWN, B. Influence of deficit irrigation on nutrient indices in wine grape (*Vitis vinifera* L.). Agricultural Sciences 3, n.2, p.268-273, 2012.

SILVA, I.R.; SÁ MENDONÇA, E. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; (Ed.). *Fertilidade do solo*. Viçosa-MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.275-374.

SOFO, A.; NUZZO, V.; TATARANI, G.; MANFRA, M.; NISCO, M.; SCOPA, A. Berry morphology and composition in irrigated and non-irrigated grapevine (*Vitis vinifera* L.). Journal of Plant Physiology 1023– 1031, p.169, 2012.

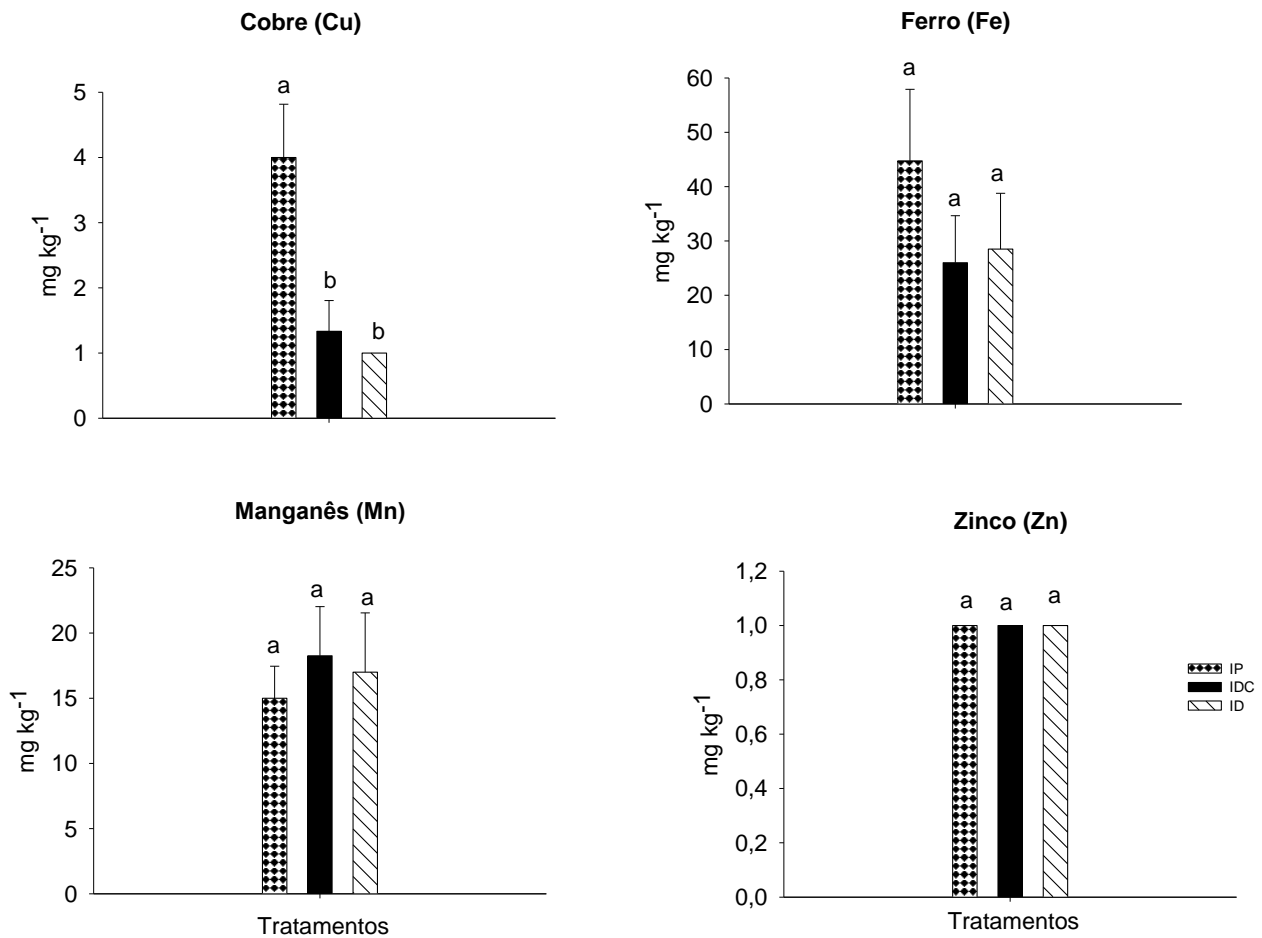


Figura 1 – Teores de Cu, Fe, Mn e Zn na uva de videira *Vitis vinífera* cv. Syrah cultivada sob diferentes estratégias de irrigação, sendo irrigação plena (IP), irrigação déficit controladas (IDC) e déficit de irrigação (ID). Colunas seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.