

CARACTERIZAÇÃO FOTOQUÍMICA DE PLANTAS DE MELANCIA EM CONSÓRCIO SOB DOSES DE MICRONUTRIENTES E DIFERENTES ESPAÇAMENTOS

PHOTOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF WATERMELON PLANTS IN CONSORTIUM TO SOB MICRONUTRIENT DOSES AND DIFFERENT SPACES

Silva, AF¹; Silva Junior, EG²; Lima, JS²; Souza, DS³; Brito, SL²

¹Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, CP 58397-000, Areia-PB. Brasil. anselmoferreiras@hotmail.com;

²Universidade Estadual da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, CP 58429-500, Campina Grande-PB. Brasil, eugeniojunioepb@gmail.com, Jucelinosousa@hotmail.com, samaralimab@gmail.com;

³Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Agrárias e Exatas, CP 58884-000, Catolé do Rocha-PB. Brasil, dhayane_uzl@hotmail.com.

Resumo: A melancia é uma cultura de grande representatividade socioeconômica, sendo de significativa importância ao produtor a busca por alternativas que viabilizem ainda mais a sua rentabilidade e diminuição de custos durante o plantio, nesta perspectiva objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência fotoquímica de plantas de melancia Crimson Sweet, submetidas a diferentes doses de micronutrientes e espaçamentos sob consórcio com a cultura do cajueiro anão precoce. Os tratamentos foram compostos de dois espaçamentos, sendo: E1= 1 planta/cova e 1 metro entre covas e E2= 2 plantas/cova empregando-se 2 metros entre covas (de modo que ambos tivessem mesma densidade de plantas) e quatro doses de micronutrientes, onde: D1= 0,0 ml L⁻¹ (controle), D2= 1,0 ml L⁻¹, D3= 1,5 ml L⁻¹ e D4= 2 ml L⁻¹, aplicados via foliar. Aos 23 DAT, foram realizadas mensurações quanto a: fluorescência máxima do fotossistema II (F_m), fluorescência mínima do fotossistema II (F₀), fluorescência variável (F_v), Eficiência quântica máxima do fotossistema II (F_v/F_m), constatando-se que o espaçamento 2 (E2) + dose 2 (1 ml L⁻¹) foram os que proporcionaram elevada eficiência da fluorescência da clorofila *a* do PSII.

Palavras-Chave: *Citrullus lanatus* L., densidade de plantas, nutrição.

Introdução:

A melancia (*Citrullus lanatus* L.) pertence à família Cucurbitaceae, com origem nas regiões quentes da África Equatorial, sendo esta uma olerícola de ciclo anual que vem expressando grande valor econômico e social a vários países do mundo, devido às suas propriedades nutricionais e terapêuticas, as quais fazem se intensificar a procura por parte dos consumidores (LAMBERT et al., 2017). Em relação ao cenário nacional, é uma cultura que está entre as mais produzidas, sendo a sua exploração realizada desde pequenas a grandes propriedades (GONÇALVES et al., 2016).

O Nordeste destaca-se entre as regiões brasileiras produtoras da melancia, pois, apresenta condições ambientais consideradas favoráveis ao seu desenvolvimento, podendo esta ser cultivada o ano inteiro sob irrigação (MOREIRA et al., 2015). Todavia, a busca por tecnologias que visam o aumento da produtividade e qualidade é crescente na atualidade, o que torna importante a busca de informações quanto o correto manejo dessa cultura. Conforme Lopes et al. (2016), os micronutrientes não deixam de ser elementos essenciais para o crescimento das plantas, pois integram a constituição de enzimas



ou atuam como seus ativadores, e sua deficiência pode provocar problemas no desenvolvimento das plantas, repercutindo na qualidade e quantidade da produção.

Aliado ao emprego de micronutrientes a adoção de espaçamentos adequados entre plantas, também não deixa de ser um método eficiente e que pode ser adotado por produtores para gerar um bom rendimento produtivo, posto que em grandes espaçamentos haja perda em aproveitamento de área e em pequenos espaçamentos grande densidade populacional, acarretando em aumento na disputa de água, nutrientes e luz, com consequente interferência em processos físico-químicos da planta e produção (DANTAS et al., 2013).

Medeiros e Alves (2016) sugerem que o espaçamento entre cova e/ou sulcos é dependente da cultivar utilizada, porém, entre a maioria geralmente recomenda-se o espaçamento de 2,0 m a 1,0 m entre plantas (covas), deixando-se de duas a uma planta por cova, respectivamente. Entre propostas de cultivos que visam o aumento na eficiência no uso da área, pode-se citar o consórcio entre culturas, pelo fato de que o mesmo reduz custos de produção e aumenta a rentabilidade do produtor, no entanto, pouco se sabe a respeito, de espaçamentos adequados para sistema de consórcio.

Diante do exposto, objetivou-se por meio deste trabalho avaliar a caracterização fotoquímica de plantas de melancia *Crimson Sweet* submetidas a doses de micronutrientes e diferentes espaçamentos, sob sistema de consórcio com a cultura do cajueiro.

METODOLOGIA:

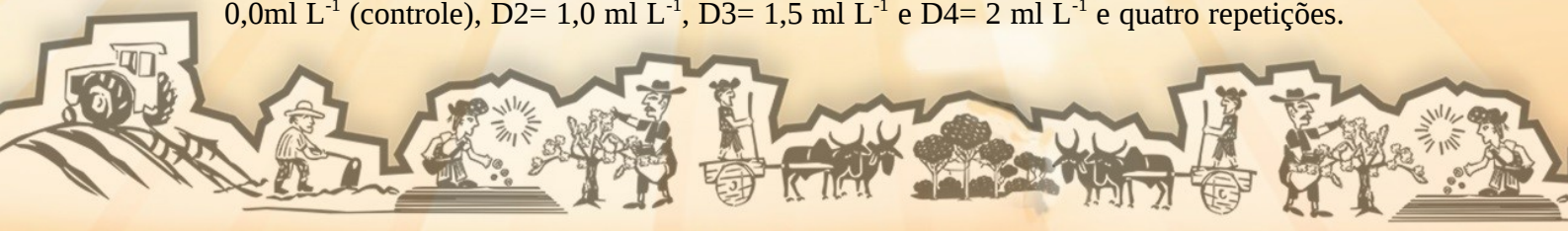
O experimento foi conduzido no município de Catolé do Rocha- PB (6° 20' 38" S, 37° 44' 49" W, altitude de 272 m) no setor experimental da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), entre os meses de abril a junho de 2017.

As sementes de melancia, cultivar *Crimson Sweet* foram semeadas em bandejas de polietileno, preenchidas com esterco bovino curtido e vermiculita. Dez dias após a emergência as plântulas, realizou-se o transplântio para o local definitivo. O cultivo foi conduzido em consórcio com cajueiro-anão precoce, com 6 meses de implantação. O transplântio foi feito em covas com 30 x 30cm (profundidade x largura). Realizou-se adubação de fundação colocando-se 7kg de esterco bovino curtido, superfosfato simples+uréia, referente a análise química do solo, com base na recomendação de adubação do MAP (Tabela 1), aos 20 dias após o transplântio (DAT) realizou-se adubação de cobertura com uréia e cloreto de potássio.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha - PB.

pH	P	K	Na	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H+Al	
				cmol/dm ³					
6,5	0,467	0,467	0,08	1,96	1,47	0,49	0,00	0,74	

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso no esquema fatorial 2x4. Os tratamentos foram compostos por dois espaçamentos de cultivo, sendo: E1= 1 planta/cova com 1m entre covas e E2= 2 plantas/cova com 2m entre covas, tendo assim a mesma densidade de plantas, e quatro doses de micronutrientes, onde: D1= 0,0ml L⁻¹ (controle), D2= 1,0 ml L⁻¹, D3= 1,5 ml L⁻¹ e D4= 2 ml L⁻¹ e quatro repetições.



Como parcela útil foram consideradas 8 plantas centrais, descartando-se as plantas e as fileiras de cada extremidade.

O tratamento com micronutrientes foi aos 15 DAT através da aplicação foliar do complexo de micronutrientes líquido Defender Complex junto com espalhante adesivo Wil Fix, sucedendo a pulverizações até o ponto de escorrimento.

A irrigação foi realizada diariamente com base na ETc, coletada diariamente em um tanque Classe 'A' condido próximo a área experimental, mantendo o solo 100% da ETc. Ao longo do período experimental foi realizado capina manual, e aplicação de defensivos químicos, afim de controlar ervas daninhas, infestações e patógenos.

Aos 23 DAT, foram realizadas mensurações da fluorescência, em folhas maduras e completamente expandidas pelo método do pulso de saturação (SCHREIBER et al., 1994) utilizando um fluorômetro modulado Plant Efficiency Analyser – PEA II® (Hansatech Instruments Co., UK). A partir dos dados de fluorescência foi calculada a eficiência quântica máxima do fotossistema II, pela relação $[Fv/Fm=((Fm-F_0))/Fm]$, e os seguintes parâmetros: Fm, F₀ e Fv $[Fv=(Fm-F_0)]$ no qual representam a fluorescência máxima, mínima e variável da clorofila *a* após adaptação das folhas a 30 minutos de escuro utilizando-se pinças próprias do fluorômetro (ROHÁČEK, 2002; FREIRE et al., 2014), respectivamente. Adotando a metodologia de (MAXWELL e JOHNSON 2000).

Os dados referentes às variáveis mensuradas foram submetidos ao teste F a 0,05% de significância, por meio de análise de variância, e os fatores quantitativos foram aplicados o teste de comparação de médias (Tukey, $p < 0,05$), utilizando-se do programa Sisvar versão 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O espaçamento de plantio pode influenciar diretamente em aspectos competitivos entre as plantas por nutrientes e luz, no qual pode ser observado oscilações nas variáveis de fluorescência da clorofila *a* do PSII. Contudo, a fluorescência mínima (F₀) ajustou de forma específica em cada espaçamento sob as doses de micronutrientes, notando-se que de acordo que elevava a dosagem, a capacidade de absorção mínima do PSII decrescia em 8,45% da dose controle para a dose 2 ml L⁻¹ respectivamente no espaçamento 1 (E1). Tais resultados podem ser justificados, onde os micronutrientes provavelmente proporcionaram fitotoxidez, já que possui apenas uma única planta por cova, sem necessidade de suplementação. No entanto, observou-se comportamento divergente das plantas no espaçamento 2 (E2) sob as doses de micronutriente, no qual, a capacidade de absorção do PSII elevou em 20,57% do controle para a dose de 2 ml L⁻¹ respectivamente (figura 1 A). De acordo com Taiz et al. (2017) ressalta que a suplementação foliar com micronutriente proporciona ativação em sítios enzimáticos essenciais na eficiência fotossintética potencializando o PSII.

Nas plantas de melancia pode ser observado respostas semelhantes para Fluorescência máxima (Fm) e Fluorescência variável (Fv) onde ambos os espaçamentos proporcionaram o maior índice de absorção máxima e variável da clorofila *a* do PSII na dose de 1 ml L⁻¹ em aproximadamente 14% e 20% (E1 e E2 da Fm) e 20% e 21% (E1 e E2 da Fv) quando comparado com os respectivos controles (Figura 1 B e C). No entanto, O espaçamento (E2) sobressaiu ao (E1) em todas as dosagens de micronutrientes, notando-se estabilidade dos valores da dose 1 à 2 ml L⁻¹ no (E2). Silva



et al. (2016), analisando o desempenho vegetativo de melancia sob diferentes espaçamentos, verificaram melhores rendimentos quando usaram o espaçamento de 2 m entre plantas, corroborando com o que foi visto neste trabalho.

Na quantificação representada sob a eficiência de absorção, notou-se que o (E2) não diferiu estatisticamente sob nenhuma dose imposta de micronutriente, tornando estável a fluorescência quântica máxima do PSII (Fv/Fm) respectivamente. Entretanto, o (E1) proporcionou melhores resultados na dose de 1,5 ml L⁻¹ com o ganho de 8,76% quando comparado com o controle (Figura 1 D). Nota-se também maior responsividade do (E2) nas doses de 1 e 2 ml L⁻¹ em relação ao (E1). Silva et al. (2011) ressalta que (Fv/Fm) o que indica ocorrência de dano fotoquímico, que pode ser causado por deficiência nutricional ou excesso de energia no PSII, corroborando com os autores a suplementação com micronutriente potencializou o sistema fotossintético.

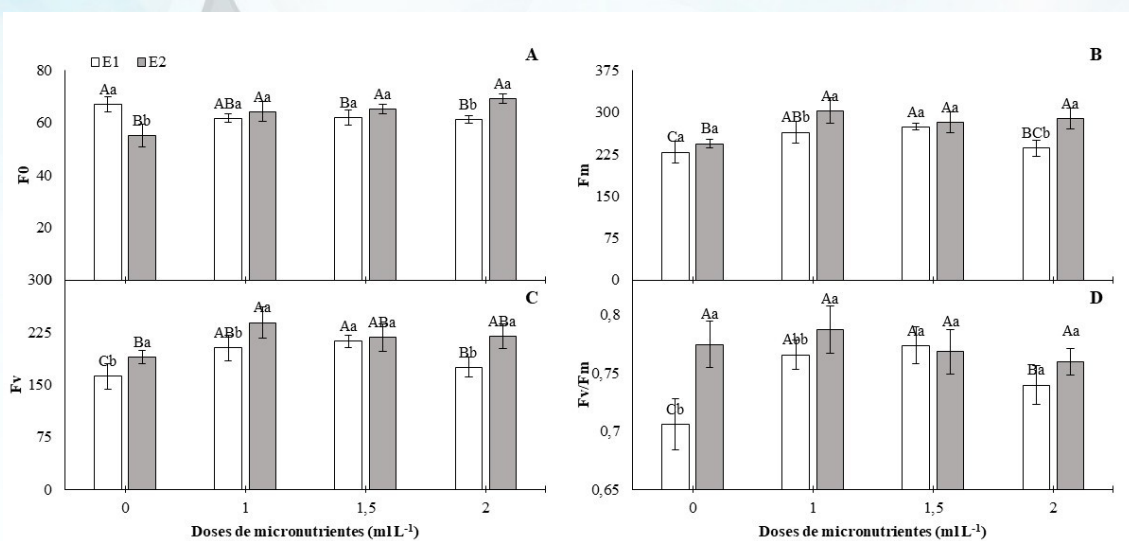


Figura 1. Fluorescência Mínima (F₀) (A), Fluorescência Máxima (F_m) (B), Fluorescência Variável (F_v) (C) e Fluorescência quântica do fotossistema II (F_v/F_m) (D) em plantas de melancia (*Citrullus lanatus* L.), cultivadas sob diferentes espaçamentos (1 e 2 m por cova) e doses de micronutrientes (0, 1, 1,5 e 2 ml L⁻¹). As letras sobre as barras indicam diferenças significativas testadas por tukey (p ≤ 0,05), sendo as minúsculas relacionadas aos espaçamentos e as maiúsculas às doses.

CONCLUSÕES:

Em conjunto, o espaçamento 2 (E2) + dose 2 (1 ml L⁻¹) foram os que proporcionaram elevada eficiência da fluorescência da clorofila *a* do PSII, comprovando a importância da suplementação micronutricional foliar no crescimento vegetal.

AGRADECIMENTOS: UEPB, UFPB e CAPES

REFERÊNCIAS



DANTAS, I. C.; OLIVEIRA, C. W.; SILVA, F. L.; SANTOS, F. S. S.; MARCO, C. A. Produção de melão amarelo sob diferentes densidades de plantio. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.7, n.1, p. 74 - 84, 2013.

FREIRE, J. L.O.; DIAS, T.J.; CAVALCANTE, L.F.; FERNANDES, P. D.; NETO, A.J.L. Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica, biofertilização e cobertura morta. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n. 1, p. 82-91, 2014.

GONÇALVES, G.S.; ALVES, J.C.; FERREIRA, A.C.T.; FELITO, R.A.; YAMASHITA. Rentabilidade e custo de produção do cultivo de melancia irrigada no nordeste do estado de Mato Grosso. **Enciclopédia biosfera Centro Científico Conhecer**, v.13, n.23, p. 1165-1172, 2016.

LAMBERT, R. A.; BARRO, L. S.; CARMO, K. S. G.; OLIVEIRA, A. M. S. BORGES, A. A. Mulching é uma opção para o aumento de produtividade da melancia. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 1, p. 53-57, 2017.

LOPES, A. L.; ROCHA, D. R.; GONÇALVES, I. C. R.; CUNHA, C. S. M.; SILVA, A. F. R. Resposta agrônômica à aplicação de doses de nitrogênio e a modos de disponibilização de micronutrientes na melancia. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.12, n.2, p.199-210, 2016.

MAXWELL, K.; JOHNSON, G. N. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. **Journal of Experimental Botany**, v. 51, n. 345, p. 659 -668, 2000.

MEDEIROS, R. D. & ALVES, A. B. **Informações técnicas para o cultivo de em Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa, 48p. 2016.

MOREIRA, F. J. C.; VALNIR JUNIOR, M.; ARAUJO, O. P.; LUNA, N. S.; SALES, L. S. Fenologia e produtividade da melancia no semiárido cearense, com kit de irrigação desenvolvido para a agricultura familiar. **Caderno de Cultura e Ciência**, v.14, n.1, p. 25-42,2015.

ROHÁČEK, K. Chlorophyll fluorescence parameters: the definitions, photosynthetic meaning and mutual relationships. **Photosynthetica**, v. 40, n. 1, p. 13-29, 2002.

SCHREIBER, U.; BILGER, W.; NEUBAUER, C. Chlorophyll fluorescence as a noninvasive indicator for rapid assessment of in vivo photosynthesis. In: SCHULZE, E.D.; CALDWELL, M.M. (Ed.). **Ecophysiology of photosynthesis**. Berlin: Springer, p.49 – 70, 1994. (Ecological Studies, 100).

SILVA, C. M.; SILVA, A. V.; GONÇALVES, J. M. Desempenho vegetativo de melancia sob diferentes espaçamentos. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC, **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: Rafain Palace Hotel & Convention Center, 2016.

SILVA, L.; MARCHIORI, P. E. R.; MACIEL, C. P.; MACHADO, E. C.; RIBEIRO, R. V. Fotossíntese, relações hídricas e crescimento de cafeeiros jovens em relação à disponibilidade de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 9, p. 965-972, 2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. Porto Alegre, RS: Artmed, 6ª ed., 2017. 888 p.

