



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

de Freitas Fogaça, Marco Aurélio; Andriolo, Jerônimo Luiz; dos Santos Godoi, Rodrigo; Hettwer Gieh,
Ricardo Fabiano; Cazarotto Madaloz, José Carlos; Teixeira Barros, Gisele

Concentração de nitrogênio na solução nutritiva, na produtividade e na qualidade de frutos de melão
cultivado em substrato

Ciência Rural, vol. 37, núm. 1, janeiro-fevereiro, 2007, pp. 72-78

Universidade Federal de Santa Maria

Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33137112>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Concentração de nitrogênio na solução nutritiva, na produtividade e na qualidade de frutos de melão cultivado em substrato

Nitrogen concentration of the nutrient solution on yield and quality of muskmelon fruits grown in substrate

Marco Aurélio de Freitas Fogaça^I Jerônimo Luiz Andriolo^{II} Rodrigo dos Santos Godoi^{III}
Ricardo Fabiano Hettwer Gieh^{III} José Carlos Cazarotto Madaloz^{III} Gisele Teixeira Barros^{III}

RESUMO

Este experimento foi conduzido em ambiente protegido, na UFSM, entre agosto de 2004 e janeiro de 2005, com o híbrido "Magelan". As mudas foram plantadas em sacolas de polietileno contendo 4,5dm³ do substrato Plantmax PXT®, na densidade de 3,3 plantas m⁻². As plantas foram conduzidas verticalmente em haste única, com até dois frutos por planta, e despontadas ao atingir a altura de 2m. Os tratamentos foram constituídos por concentrações de nitrogênio na solução nutritiva de 8 (T1), 11 (T2), 14 (T3), 17 (T4) e 20 (T5) mmol L⁻¹. Os demais nutrientes foram fornecidos nas concentrações, em mmol L⁻¹, de 0,9 de H₂PO₄⁻; 2,25 de SO₄²⁻; 10,0 de Ca⁺⁺; 6,0 de K⁺ e 5,0 de Mg⁺⁺, e, em mg L⁻¹, 0,42 de Mn; 0,26 de Zn; 0,05 de Cu; 0,50 de B; 0,04 de Mo e 4,82 de quelato de Fe. A solução nutritiva foi fornecida várias vezes ao dia, de acordo com a demanda hídrica da cultura, com um coeficiente de drenagem diário não inferior a 30%. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foi observada resposta linear dos tratamentos na matéria seca vegetativa e de frutos, na área foliar, no número de frutos e na produtividade. Quanto às características qualitativas dos frutos, somente a acidez titulável apresentou diferença significativa, decrescendo com o aumento da concentração de N. A concentração de até 20mmol L⁻¹ de N pode ser empregada na fertirrigação de lavouras comerciais dessa cultura em substrato.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, fertirrigação, substrato, hidroponia.

ABSTRACT

The experiment was carried out inside a greenhouse at UFSM, from August to January 2005, using the hybrid

Magelan. Planting was made in polyethylene bags with 4.5dm³ of the commercial substrate Plantmax PXT®, in a plant density of 3.3 plants m⁻². Plants were vertically trained with two fruits per plant and the main stem was cut at 2m height. Treatments were N concentrations of 8 (T1), 11 (T2), 14 (T3), 17 (T4) and 20 (T5) mmol L⁻¹ in the nutrient solution. The other nutrients were supplied at standard concentrations of, in mmol L⁻¹, 0.9 H₂PO₄⁻; 2.25 SO₄²⁻; 10.0 Ca⁺⁺; 6.0 K⁺ and 5.0 Mg⁺⁺, and, in mg L⁻¹, 0.42 Mn; 0.26 Zn; 0.05 Cu; 0.50 B; 0.04 Mo, and 4.82 of quelated Fe. The nutrient solution was delivered to plants several times a day, in order to replace volumes lost by transpiration, with a daily drainage coefficient higher than 30%. A randomized experimental design was used, with five treatments and four replications. Linear effect of treatments was observed for vegetative and fruit dry mass, leaf area, number and fruit yield. Fruit titratable acidity decreased by effect of treatments and no significant effects were observed for other fruit quality variables. The nitrogen concentration till 20mmol L⁻¹ in the nutrient solution could be used in the fertigation of this crop grown in substrate.

Key words: *Cucumis melo*, fertigation, substrate, soilless culture.

INTRODUÇÃO

A cultura do melão, especialmente a do grupo rendilhado (*Cucumis melo* L. var *reticulatus* Naud), destaca-se como uma opção para o cultivo protegido, por ser considerado um melão nobre, com frutos de sabor e aroma mais acentuados do que os melões da variedade *inodorus*. Essas características

^IPrograma de Pós-graduação em Agronomia (PPGA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

^{II}Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: andriolo@smail.ufsm.br. Autor para correspondência.

^{III}Curso de Agronomia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

tornam os melões rendilhados um produto de alto valor comercial, tanto no mercado interno como externo (PURQUERIO et al., 2003). No sul do Brasil, o cultivo em ambiente protegido e fora do solo é uma das alternativas para o cultivo dessa espécie nos períodos do ano com baixa disponibilidade térmica e/ou elevada precipitação pluviométrica.

O nitrogênio é o nutriente que mais afeta o crescimento da área foliar e a taxa de fotossíntese das culturas. Relações lineares têm sido demonstradas entre o teor de N na cobertura vegetal e o índice de área foliar nos estádios iniciais de desenvolvimento de várias espécies (PONS & WESTBEEK, 2004). Na cultura do melão, peso, tamanho, coloração da epiderme e da polpa, sabor e aroma são características que determinam a qualidade do fruto, as quais são influenciadas pelo nitrogênio. Esse nutriente é aquele absorvido em maior quantidade, influenciando a fotossíntese, a produção e a partição da matéria seca dessa cultura (RINCON et al., 1996; ANDRIOLO et al., 2005). Disponibilidades elevadas de N diminuem a emissão de flores hermafroditas (GOTO & TIVELLI, 1998) e afetam o formato e a coloração dos frutos e a firmeza da polpa (BHELLA & WILCOX, 1986).

Em cultivo hidropônico do tipo NFT, são recomendadas concentrações de NO_3^- entre 9,3 e 16 mmol L^{-1} (CASTELLANE & ARAÚJO, 1994; PARDOSSI et al., 1994). No cultivo em substrato, a solução nutritiva de RAMOS (1999), com 13 mmol L^{-1} de NO_3^- , foi aquela que apresentou os melhores resultados (ANDRIOLO et al., 2003). Tem sido demonstrado na literatura que tanto a composição, como a concentração salina da solução nutritiva, afetam a produtividade e a qualidade dos frutos de melão (ANDRIOLO et al., 2005). PURQUERIO et al. (2003) avaliaram o efeito da concentração de N no número de frutos por planta em sistema NFT e obtiveram melhores resultados em produção e peso médio de frutos por planta com a dose de 5,7 mmol L^{-1} de NO_3^- . Essas variações podem ser atribuídas ao material vegetal e ao manejo da cultura, especialmente no tocante à água e aos nutrientes. Essa conclusão sustenta-se nos resultados de ANDRIOLO et al. (2003; 2005), os quais demonstraram que, no cultivo dessa espécie em substrato orgânico e com fertirrigação, devem ser empregadas soluções nutritivas diferentes daquelas usadas em NFT. São escassas, no Brasil, as informações de literatura sobre os níveis de N a serem empregados na solução nutritiva para maximizar a produtividade e a qualidade de frutos de melão cultivado em substrato.

O objetivo do trabalho foi determinar o efeito de níveis de N na solução nutritiva sobre o acúmulo de

fitomaterias, a produtividade e a qualidade de frutos de melão cultivado em substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitotecnia da UFSM, no interior de um abrigo de 500m², coberto com polietileno aditivado de 150µm de espessura. As paredes laterais do abrigo foram mantidas diuturnamente abertas, durante todo o período experimental. Mudanças de melão do híbrido Magelan foram plantadas em 30/09/2004, em sacolas de polietileno com 4,5dm³ de substrato comercial (Plantmax PXT®), sem adição de fertilizantes, com uma planta por sacola e densidade de 3,3 plantas m⁻², no espaçamento de 0,33m entre plantas e de 1,0m entre fileiras. Sobre as sacolas foi colocado um tubo gotejador, com vazão de 1,4L h⁻¹ em cada sacola, as quais foram cobertas com filme opaco de polietileno dupla-face, para reduzir a evaporação e evitar a incidência direta dos raios solares sobre o substrato. O volume de água retido na capacidade máxima de retenção foi de 0,68L dm⁻³, totalizando 3,06L/sacola. Considerou-se o volume de 0,9L/sacola como água facilmente disponível (AFD). A transpiração diária potencial foi estimada em 1,5L/planta/dia, tomando-se por base a transpiração máxima por unidade de área foliar de hortaliças cultivadas no mesmo local, em ambiente protegido (CARON & HELDWEIN, 2000), e um IAF máximo em torno de 2,5m² m⁻² (ANDRIOLO et al., 2003). A frequência diária das fertirrigações foi ajustada à demanda evaporativa da cultura, de forma a evitar variações de volume superiores a 20% na AFD. Para tal, o número diário de fertirrigações variou de uma por dia na primeira semana após o plantio até um máximo de seis nas fases finais do ciclo, efetuadas entre as 8h e 18h. O fornecimento de água às plantas foi feito sempre através de soluções nutritivas completas, durante todo o período experimental, as quais foram preparadas em reservatórios de polietileno individualizados para cada tratamento. O fornecimento foi feito simultaneamente e em igual volume a todas as plantas, através de motobombas controladas por um único programador horário. O funcionamento da fertirrigação ocorreu em sistema aberto e com drenagem perdida, com um coeficiente de drenagem diário de pelo menos 30%. Em cada parcela, foram instalados coletores da solução nutritiva drenada, para medida diária da eletrocondutividade (EC). As plantas foram conduzidas verticalmente, com uma haste, através de fitas plásticas, deixando-se dois frutos por planta, localizados entre o 13º e o 17º entrenó. No decorrer do crescimento da cultura, as ramificações laterais foram suprimidas

através de operações manuais realizadas duas vezes por semana. O desponete foi feito quando as plantas atingiram a altura de 2m.

Os tratamentos foram constituídos por cinco soluções nutritivas com concentrações de N de 8 (T1); 11 (T2); 14 (T3); 17 (T4) e 20 (T5) mmol L⁻¹. Os demais nutrientes foram fornecidos nas concentrações, e, em mmol L⁻¹, de 0,9 de H₂PO₄⁻; 2,25 de SO₄⁻; 10,0 de Ca⁺⁺; 6,0 de K⁺ e 5,0 de Mg⁺⁺, e, em mg L⁻¹, 0,42 de Mn; 0,26 de Zn; 0,05 de Cu; 0,50 de B; 0,04 de Mo, e 4,82 de quelato de Fe. Foi empregado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo cada parcela formada por uma fileira com 30 plantas. A área foliar das plantas no decorrer do período de crescimento e desenvolvimento foi estimada pelo método não-destrutivo, através de uma relação entre o produto do comprimento (C) e da largura (L) das folhas e a área foliar medida pelo método destrutivo, em cinco plantas nas bordaduras ($AF = 0,99 (C \times L) - 249,8, r^2 = 0,99$).

A colheita foi feita diariamente, quando os frutos evidenciaram a zona de abscisão completa em torno do pedúnculo. Foram anotadas as datas de colheita do primeiro e do segundo fruto de cada planta. Os frutos colhidos foram contados, a matéria fresca determinada e as análises qualitativas efetuadas no Núcleo de Pesquisa em Pós-Colheita do Departamento de Fitotecnia. As características avaliadas foram a firmeza da polpa, as frações da polpa, casca, mucilagem e as sementes e o teor de sólidos solúveis totais (TSS). A firmeza da polpa foi determinada com penetrômetro manual com ponteira de 11mm de diâmetro, em uma fatia da região equatorial com cerca de 70mm de espessura. As pressões foram realizadas no sentido do ápice para a base, sendo calculada a média de quatro determinações por fruto, em Newtons (N). O peso médio dos frutos (PMF) foi determinado através da pesagem de cada fruto em balança digital com precisão de 0,01g. As frações foram determinadas pela separação e pesagem da polpa, da casca, da mucilagem e das sementes. O teor de sólidos solúveis totais (TSS) foi determinado por refratometria, com correção da temperatura a partir do suco extraído de toda a polpa, sendo os resultados expressos em graus Brix. A acidez titulável foi determinada por titulação com NaOH 0,1N de uma solução composta por 10mL de suco diluídos em 100mL de água destilada, até atingir pH 8,1, sendo os resultados expressos em meq 100mL⁻¹.

Quatro plantas de cada tratamento foram selecionadas antes do início do respectivo período de colheita. A determinação da matéria fresca e seca do primeiro fruto dessas plantas foi feita no estádio de maturação. Ao ser atingida a maturação do segundo

fruto, a parte aérea da planta foi colhida para determinação da matéria seca do caule, das folhas e do fruto, após secagem em estufa de circulação forçada de ar na temperatura de 60°C, até peso constante entre duas pesagens consecutivas. Os resultados foram submetidos à análise da variância e os dados das variáveis que apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos foram submetidos à análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da matéria seca total da planta, da parte vegetativa e de frutos aumentaram linearmente com as concentrações de N (Figura 1A). A matéria seca total e dos frutos, a produtividade e o peso médio do fruto apresentaram tendência linear (Figura 1A,B). O número médio de frutos por planta foi inferior ao limite pré-estabelecido de dois nos tratamentos T1 e T2, enquanto o IAF máximo aumentou de 2,4 em T1 para 4,3 em T5 (Figura 1C). Os resultados dessas duas variáveis ajustaram-se ao modelo linear, embora as médias do número de frutos nos tratamentos T3, T4 e T5 não tenham diferido entre si. Esse resultado é atribuído ao desponete das plantas, limitando a emissão de flores. Tanto a duração do ciclo da cultura, como do período de colheita dos frutos, aumentaram linearmente com os tratamentos, com uma amplitude de 15 e 12 dias, respectivamente, entre T1 e T5 (Figura 2A). A comparação entre esses dois períodos indica que a duração do ciclo da cultura (y) é determinada principalmente pela duração do subperíodo de crescimento dos frutos (x), por um fator de 1,5 ($y = 1,5x + 88,4, r^2 = 0,90$).

A acidez titulável decresceu nas duas doses mais elevadas e os resultados ajustaram-se a um modelo polinomial, com valor máximo de 1,33meq 100mL⁻¹ nas plantas de T1 (Figura 2B). Não foram observadas diferenças para as demais variáveis qualitativas dos frutos, cujas médias foram de 9,56°Brix para o TSS; 31,06 Newtons para a firmeza da polpa; 118,8mm para o diâmetro longitudinal; 110,7mm para o diâmetro transversal; 69,9% de polpa; 21,1% de casca e 9,6% de sementes/mucilagem. Essas características, em todos os tratamentos, situaram-se dentro dos limites comerciais recomendados para o melão rendilhado (GONZAGA NETTO et al., 1994).

As cucurbitáceas são plantas que se caracterizam por forte competição pelos assimilados entre os órgãos vegetativos e os frutos. Na planta de melão, essa competição manifesta-se de forma mais intensa em duas fases diferentes do ciclo. A primeira ocorre após a polinização, quando a baixa

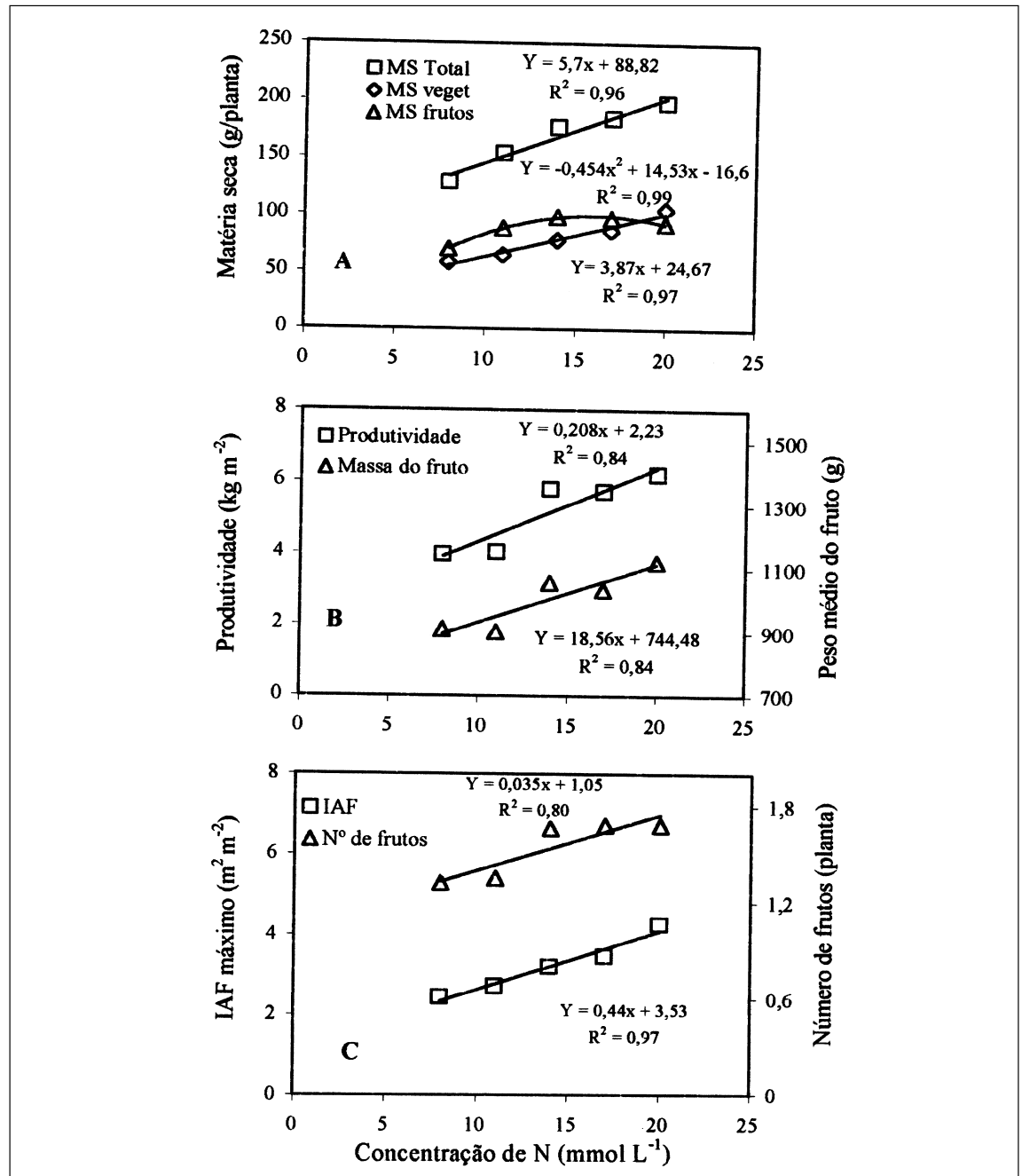


Figura 1 – Matéria seca da parte aérea (A), produtividade (B), área foliar e número de frutos (C) de melão cultivados em substrato com cinco concentrações de N: 8, 11, 14, 17 e 20mmol L⁻¹ na solução nutritiva. Santa Maria, UFSM, 2004.

disponibilidade de assimilados pode induzir o abortamento e a queda dos frutos no início do seu período de crescimento. A segunda ocorre na fase exponencial de crescimento dos frutos, quando a competição pelos assimilados pode reduzir o crescimento dos órgãos vegetativos, principalmente

das folhas (VALANTIN, 1999). Os resultados obtidos caracterizaram a competição nessas duas fases do ciclo. Uma das consequências da baixa disponibilidade de N é a redução no crescimento da parte vegetativa, principalmente das folhas, a qual se reflete simultaneamente na fixação e no crescimento dos

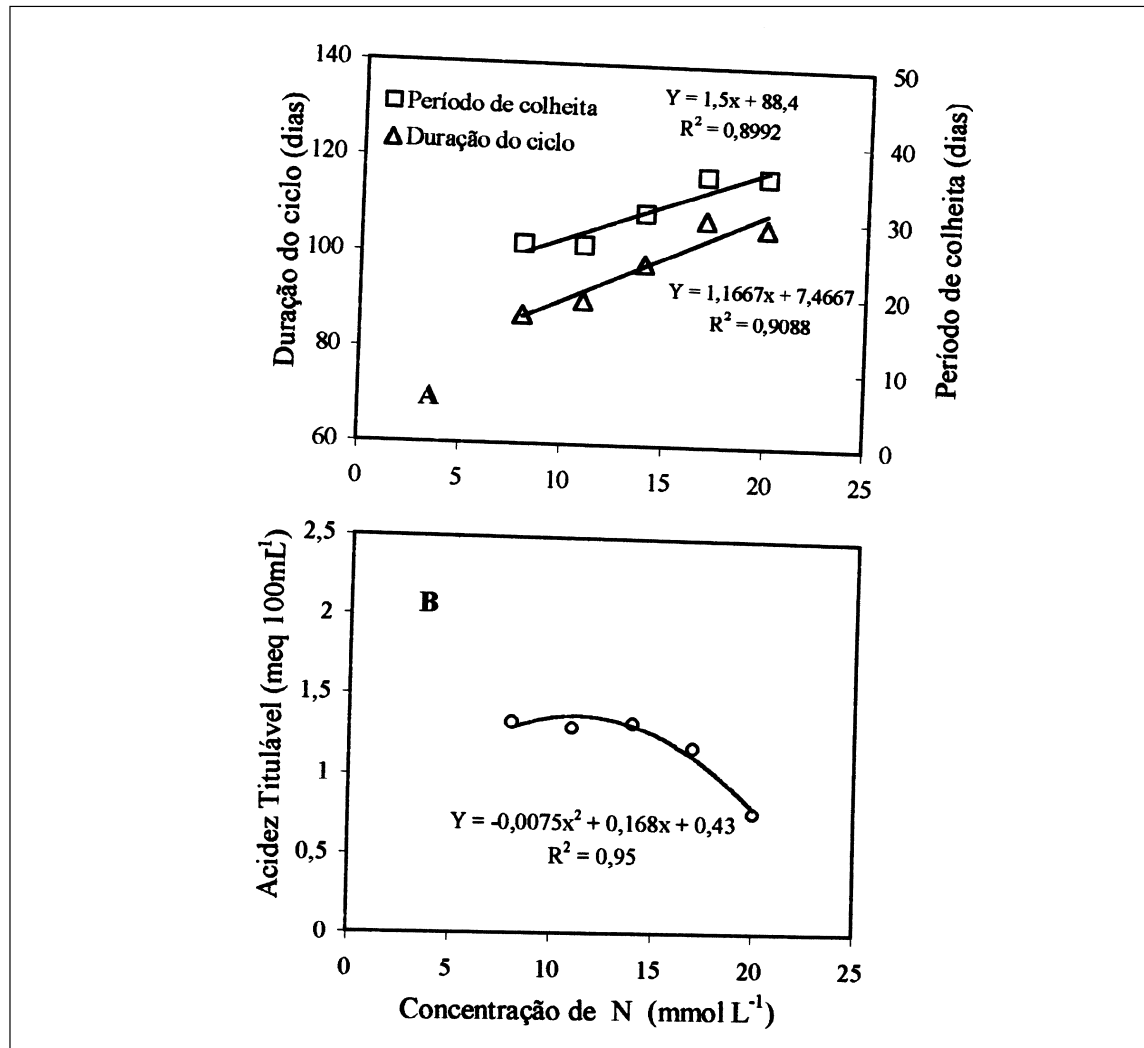


Figura 2 – Duração do ciclo e do período de colheita (A) e acidez titulável (B) de melão cultivado em substrato, com cinco concentrações de N: 8, 11, 14, 17 e 20mmol L⁻¹ na solução nutritiva. Santa Maria, UFSM, 2004.

frutos. Nas concentrações mais baixas desse experimento, a área foliar e o número (Figura 1C) e a massa dos frutos (Figura 1B) foram inferiores. O aumento da disponibilidade de N induziu maior crescimento da área foliar, da fixação de frutos e da produtividade. Entretanto, a partir da concentração T3, a produtividade foi limitada provavelmente pelo número de frutos fixados. Embora o ajuste dos dados relativos a produtividade e ao peso médio do fruto tenham indicado uma relação linear, as diferenças entre as médias das três doses mais elevadas não foram significativas para essas duas variáveis. Isso significa que a concentração de 14mmol L⁻¹ de N (T3) é o limite inferior que deve ser observado para fins de manejo da

nutrição nitrogenada em lavouras comerciais dessa cultura em substrato. O efeito de concentrações acima desse limite, na produtividade depende do manejo da cultura, especialmente do número de frutos por planta.

A concentração de 14mmol L⁻¹ de N é semelhante àquelas indicadas por RAMOS (1999 e CECÍLIO FILHO & MAY (2000), que foram de 13mmol L⁻¹ e 14,3 mmol L⁻¹, respectivamente, e superior àquela indicada por VILLELA et al. (2003), de 12mmol L⁻¹, para cultivo em substrato. A produtividade média de frutos nas três concentrações mais elevadas empregadas no atual experimento foi de 59,1t ha⁻¹. Esse valor é superior aqueles obtidos por outros autores em sistema de cultivo semelhante, de 33,91t ha⁻¹ por ANDRIOLO et

al. (2003) e de 30,50t ha⁻¹ por VILLELA et al. (2003). Por outro lado, o peso médio de frutos nas três concentrações mais elevadas de N foi de 1.070,48g/fruto, 78,4% superior ao limite de 600g/fruto adotado pela CEAGESP para frutos comercializáveis do tipo rendilhado (CORRÊA, 2001).

Os resultados do crescimento das plantas que receberam a concentração de 14mmol L⁻¹ de N (T3) indicam uma relação de 0,49m² de área foliar por fruto. Essa relação é superior àquela obtida por MONTEIRO & MEXIA (1988), que foi de 0,32m² por fruto, empregando outros genótipos e sistema de condução com ramificações secundárias. Essa constatação permite especular quanto a conduzir a cultura com um maior número de frutos por planta, de forma a atingir a relação citada por aqueles autores. Isso permitiria uma média de até 2,52 frutos por planta na concentração mais elevada de N, a qual atingiu os valores mais elevados de área foliar. Entretanto, os resultados de PURQUERIO et al. (2003) indicaram redução no peso médio dos frutos em plantas conduzidas com mais de dois frutos por planta e na mesma densidade empregada no atual experimento. Um dos fatores que pode interferir nessa variável é o período de tempo decorrido entre a fixação dos diferentes frutos sobre a planta, o qual pode induzir competição pelos assimilados por frutos em crescimento simultâneo. Esse risco é agravado nas condições de cultivo protegido do final do inverno e do início da primavera no sul do Brasil, onde períodos de temperaturas elevadas acima de 25°C são alternados com períodos com nebulosidade, baixos níveis de radiação solar e temperaturas inferiores a esse limite. Nesses períodos, a disponibilidade de assimilados diminui, refletindo-se em baixa fixação de frutos, o que dificulta o diferimento do período de crescimento de diferentes frutos em uma mesma planta. A condução da cultura com mais de dois frutos por planta deve, portanto, ser testada com cautela, pois outros fatores, além da disponibilidade de N, afetam o peso médio dos frutos.

O aumento da disponibilidade de N entre T1 e T5 retardou em 13 dias o início da colheita. O aumento da duração do ciclo por efeito de altas doses de N foi observado também em outras espécies, como na batata (CHAMBENOIT et al., 2002). No caso da cultura do melão, esse resultado é atribuído principalmente ao retardamento da floração, em especial das flores hermafroditas. Entretanto, a duração do período de crescimento dos frutos pode ter sido influenciada por fatores ambientais, como a radiação solar e a temperatura. Isso significa que as plantas que receberam as concentrações mais elevadas de N retardaram a floração, porém a taxa de crescimento dos

frutos pode ter sido aumentada por temperaturas e níveis de radiação solar que se tornaram mais elevados nas semanas finais do período experimental.

Com relação aos fatores que determinam a qualidade dos frutos, o fato de não ter sido observado efeito significativo do N no TSS confirma os dados obtidos por DASGAN et al. (1999), indicando que esse nutriente não altera o teor de sólidos solúveis totais. Isso significa que a limitação no crescimento da área foliar nas concentrações mais baixas de N não atingiu os níveis limitantes para afetar o TSS.

CONCLUSÕES

O aumento da concentração de N na solução nutritiva até 20mmol L⁻¹ aumenta a produção de matéria seca e a produtividade de frutos de melão cultivado em substrato. Somente a acidez titulável é afetada pelo N, decrescendo com o aumento da concentração na solução nutritiva.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO, J.L. et al. Produtividade de frutos de meloeiro cultivado em substrato com três soluções nutritivas. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.3, p.478-481, 2003.
- ANDRIOLO, J.L. et al. Growth and yield of lettuce plants under salinity. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.4, p.931-934, 2005.
- BHELLA, H.S.; WILCOX, G.E. Yield composition of muskmelon as influenced by preplant and trickle applied nitrogen. **Hortscience**, v.21, n.1, p.86-88, 1986.
- CARON, B.O.; HELDWEIN, A.B. Consumo d'água e coeficiente de cultura para o meloeiro cultivado em estufa plástica na primavera. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.8, n.1, p.19-25, 2000.
- CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. de. **Cultivo sem solo: hidroponia**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43p.
- CECILIO FILHO, A.B.; MAY, A. Produtividade de duas cultivares de meloeiro e qualidade de seus frutos, em dois substratos. **Horticultura Brasileira**, v.13, supl., p.537-538, 2000.
- CHAMBENOIT, C. et al. **Fertilization azotée de la pomme de terre**. Paris: INRA, 2002. 128p.
- CORRÊA, G.A.F.S. **Elaboração da norma de classificação do melão (*Cucumis melo* L.) para o programa paulista para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortifrutigranjeiros**. 2001. 33f. Relatório (estágio profissionalizante) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- DASGAN, H.Y. et al. Water and nitrogen relationships in fertigated greenhouse grown melon (*Cucumis melo* L.). **Acta Horticulturae**, v.492, p.233-236, 1999.

GONZAGA NETTO, et al. **Melão para exportação:** procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUPEX, 1994. 37p. (Série Publicações Técnicas, 6).

GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Eds). **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais.** São Paulo: UNESP, 1998. p.161-193.

MONTEIRO, A.A.; MEXIA, J.T. Influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. **Horticultura Brasileira**, v.6, n.1, p.9-12, 1988.

PARDOSSI, A. et al. Studies on melon grown whit NFT. **Acta Horticulturae**, v.361, p.186-193, 1994.

PONS, T.L.; WESTBEEK, M.H.M. Analysis of differences in photosynthetic nitrogen-use efficiency between four contrasting species. **Physiologia Plantarum**, v.122, p.68-78, 2004.

PURQUERIO, L.V.F. et al. Efeito a concentração de nitrogênio na solução nutritiva e do número de frutos por planta sobre a

produção do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p.185-190, 2003.

RAMOS, J.M.C. El cultivo del melón en hidroponia. In : MILAGROS, M.F.; GÓMEZ, I.M.C. (Ed). **Cultivos sin suelo. II. Curso Superior de Especialización.** 2.ed. Almería: DGIFA-FIAPA-Caja Rural de Almería, 1999. p. 535-561.

RINCON, L.S. et al. Growth and nutrient absorption by muskmelon crop under greenhouse conditions. **Acta Horticulturae**, v.548, p.153-159, 1996.

VALANTIN, M. et al. Effect of fruit load on partitioning of dry matter and energy in Canpataloupe (*Cucumis melo*L). **Annals of Botany**, v.84, p.173-181, 1999.

VILLELA, L.V. et al. Comportamento do meloeiro em cultivo sem solo com a utilização de biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v.21, n.2, p.153-157, 2003.