

## MANEJO DA FERTIRRIGAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NA CULTURA DO MELÃO RENDILHADO (*Cucumis melo reticulatus* Naud)

**André Luis Fernandes**  
**Hélio Grassi Filho**

*Departamento de Recursos Naturais, área Ciência do Solo, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.CP, 237, CEP 18603-970. E-mail: heliograssi@fca.unesp.br*

### 1 RESUMO

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, na área experimental do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, localizado no município de Botucatu, Estado de São Paulo, com latitude sul 22°51', longitude oeste 48°26' e altitude de 786 metros. Foram utilizadas mudas do meloeiro híbrido Bônus II. Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento, "Queen gil", com vazão de 1,5 litros por hora por gotejador, com 0,30 m de espaçamento entre gotejadores. O manejo da irrigação foi realizado pela reposição integral da evapotranspiração determinada pelo tanque "Classe A", através de lâminas de irrigação a cada 2 dias. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial com duas doses de nitrogênio (60 e 90 kg de N por ha na forma de nitrato de cálcio (120g kg<sup>-1</sup> de N) e quatro de potássio (40, 70, 100 e 130 kg de K<sub>2</sub>O por ha, na forma de cloreto de potássio (600g kg<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) em cobertura, via água de irrigação, com 3 repetições, totalizando 24 parcelas. As doses de cada tratamento foram subdivididas em 06 sub-doses, variando em porcentagem de acordo com o desenvolvimento vegetativo da cultura e suas respectivas necessidades de nutrientes: aos 15, 22, 30, 37, 45 e 52 dias do transplantio, respectivamente, com 15, 20, 30, 20, 10 e 5% da dose. Foram avaliados, o diâmetro do caule; o teor de clorofila das folhas; análise química das folhas e nos frutos; as determinações de peso do fruto com e sem casca, comprimento, diâmetro, pH, textura, teor de sólidos solúveis, acidez total titulável e ratio. Os tratamentos nitrogenados não influenciaram nos teores de clorofila das folhas, diâmetro do caule, pesos frescos dos frutos e no formato dos frutos. Doses nitrogenadas e potássicas não alteraram características químicas dos frutos: pH, sólidos solúveis, acidez titulável e ratio. A elevação das doses nitrogenadas e potássicas, respectivamente, reduziram e aumentaram a textura dos frutos; Maiores doses potássicas reduziram os pesos frescos dos frutos e aumentaram o diâmetro do caule do meloeiro.

**UNITERMOS:** fertirrigação, potássio, nitrogênio, melão rendilhado

**FERNANDES, A. L.; GRASSI FILHO, H. NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZER AND TRICKLE IRRIGATION IN MUSKMELON PLANT(*Cucumis melo reticulatus*, Naud)**

### 2 ABSTRACT

This experiment was held in a plastic green house at the Rural Engineering Department, Agricultural Science College from Paulista State University – UNESP/ Botucatu, São Paulo State, at

22°51' S latitude, 48°26' W longitude, and 786m altitude. Hybrid muskmelon seedlings, Bônus II, of 99% purity and 96% germination potential seeds were used. A trickle irrigation system called "Queen gil", 15-liter flow/hour per trickle, and 0.30 m space between trickles were used. Irrigation was performed by evapotranspiration total replacement determined by a "Class A" pan, using an irrigation schedule every two days. Complete randomized block in a factorial design with 3 repetitions and 24 plots were applied. Two nitrogen doses (60 and 90 kg/N/ha) as calcium nitrate (120g kg<sup>-1</sup> N) and four potassium doses (40, 70, 100, and 130 kg/K<sub>2</sub>O/ha) as potassium chloride (600g Kg<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O) with complementary fertilization by irrigation water have been used. Doses of each treatment were subdivided into 6 sub-doses, with varying percentages depending on plant vegetative development and nutrient requirements at 15, 22, 30, 37, 45, and 52 transplanting days at 15, 20, 30, 20, 10 and 5% dose, respectively. The following parameters were evaluated: stem diameter, chlorophyll content of leaves, and chemical analysis of leaves. Determinations in fruits were carried out as follows: fruit weight with and without peel, length, diameter, pH, texture, soluble solid content, acidity and ratio. The nitrogen treatments did not influence leaf chlorophyll content, stem diameter, fresh fruit weights, and fruit shape. Nitrogen and potassium doses did not alter fruit chemical characteristics: pH, soluble solids, titratable acidity, and ratio. Nitrogen and potassium increasing doses decreased and increased fruit texture respectively. Higher potassium doses reduced fresh fruit weights and increased muskmelon stem diameter.

**KEYWORDS:** muskmelon, nitrogen, potassium, trickle irrigation.

### 3 INTRODUÇÃO

A produção nacional de melão em 1998 aproximou-se de 178 milhões de frutos colhidos em 17 mil hectares, sendo que o estado de São Paulo contribuiu com 1,64 milhões de frutos em 120 hectares de área colhida. (MELÃO, 2000).

As exportações brasileiras de melão em 1998 atingiram 65.000 toneladas, obtendo receita de 28 milhões de dólares. Até o início do segundo semestre de 2000, o volume exportado era de 20.000 toneladas de frutos com receita de 8 milhões de dólares (MELÃO, 2000).

O Brasil exporta pequena quantidade de melão rendilhado, entre outros motivos, porque os produtores encontram dificuldade em escolher o estágio ideal de maturação dos frutos. Dessa maneira, a comercialização tem sido prejudicada pela alta perecibilidade dos frutos, com vida útil pós-colheita não ultrapassando 14 dias.

O tamanho, aroma, sabor, teor de sólidos solúveis, firmeza da polpa (textura) são fatores determinantes para a qualidade dos frutos. Portanto, para a obtenção destes frutos torna-se necessário condições especiais de

cultivo: a casa de vegetação, tutoramento, sistema de condução e poda adequados (MARUYAMA et al., 2000), além de maiores informações sobre manejo de solo, água e nutrientes (COELHO et al., 2000).

Com relação à nutrição do meloeiro, segundo Wilcox (1973), a maior absorção de nitrogênio diminui o teor de potássio das plantas. Brantley & Warren (1961) destacaram a importância das análises de potássio e fósforo no tecido foliar para o diagnóstico do estado nutricional do meloeiro.

Para Bhella & Wilcox (1989), o potássio teve maior concentração nos pedúnculos dos frutos do meloeiro que na lâmina foliar. Os mesmos autores obtiveram maior desenvolvimento vegetativo e produção de frutos de qualidade com a aplicação de 67 quilos de nitrogênio por hectare quando comparados com parcelas de 0 e 100 quilos de nitrogênio por hectare, na forma de uréia.

Para Bhella & Wilcox (1989), o nitrogênio é o nutriente mais absorvido pela cultura do meloeiro e sua deficiência ou possível excesso afeta diretamente a produtividade da cultura e a qualidade dos frutos. Nerson (1992), ao verificar a

influência dos teores de nitrogênio do solo no desenvolvimento e produção do melão sob cultivo protegido, conclui que a fase de formação do fruto é a que necessita de acúmulos de nitrogênio, quando comparados a outras fases fenológicas da planta de meloeiro.

Coelho et al. (2000) obtiveram produção comercial de 30 toneladas por hectare de fruto de melão rendilhado utilizando 312 quilos de nitrogênio por hectare, com a produção total de frutos atingindo 36 toneladas por hectare com dose de 410 quilos de nitrogênio por hectare, na forma de uréia.

Para a cultura de meloeiro, Randhawa & Singh (1970) não encontraram influência do aumento do nitrogênio, potássio e fósforo nos teores de sólidos solúveis. Brantley & Warren (1961) verificaram acréscimo no teor de sólidos solúveis apenas nos tratamentos em que o nitrogênio elevou a produção do meloeiro.

Avaliando os efeitos de doses de nitrogênio (45, 90, 135 e 180 quilos por hectare) na forma de uréia e potássio (0, 45, 90 e 135 quilos por hectare) na forma de cloreto de potássio, Pinto et al. (1995) não encontraram efeitos significativos nos teores de sólidos solúveis, acidez titulável e pH dos frutos de meloeiro. A produção máxima de frutos (36 t/ha) foi obtida com 135 quilos por hectare de nitrogênio e 100 quilos por hectare de potássio.

Segundo Kano et al., (1981) a absorção de nitrato e cálcio foi maior durante a fase inicial do crescimento do meloeiro, enquanto que a absorção do potássio ocorreu em grande parte durante a frutificação e amadurecimento dos frutos, devido ao papel desse elemento na translocação de carboidratos (FARIA, 1990 e KATAYAMA, 1993). Estes autores observaram que o potássio provocou incremento na produção de frutos do meloeiro, em concordância com Jassal et al. (1971), os quais também notaram incremento significativo na produção dos frutos devido à interação do nitrogênio e potássio, contrariamente Brantley & Warren (1961)

não observaram nenhuma influência do potássio na frutificação do meloeiro.

As pesquisas têm confirmado a viabilidade do cultivo de melão em estufa com o uso de fertirrigação, demonstrando um aumento na produção, na produtividade e melhoria da qualidade dos frutos (BHELLA & WILCOX, 1989; PINTO et al., 1995; GRANJEIRO et al., 1999; CECÍLIO FILHO & MAY 2000; COELHO et al., 2000; GUSMÃO et al., 2000; MARUYAMA et al., 2000).

Caixeta et al. (1978) obtiveram maiores pesos médios dos frutos de meloeiros irrigados por gotejamento com a lâmina de água repondo o equivalente a 4,0 mm por dia.

Medeiros et al. (2000) não encontraram diferenças significativas com relação à firmeza da polpa dos frutos do meloeiro em 6 lâminas de irrigação (0,55; 0,70; 0,85; 1,00; 1,15 e 1,30 da evapotranspiração aferida pelo tanque "classe A").

Shmueli & Goldberg (1971), Abreu et al (1977) e Bogle & Hartz (1986) demonstraram que a irrigação por gotejo foi melhor que a irrigação por sulcos ao apresentar maior eficiência na utilização da água e promover maior precocidade na produção dos frutos de melão.

Segundo Liss & Polack (1975), os métodos de irrigação por aspersão e gotejo não apresentaram diferenças significativas na produção dos frutos do meloeiro.

Em períodos longos de colheita, Caixeta (1978) indica que o sistema de irrigação por gotejo tem melhor desempenho que a irrigação por sulcos, em concordância com Leoni & Cabitza (1984) que observaram influência favorável do primeiro método na produtividade do meloeiro.

Este trabalho visa avaliar a influência da aplicação de duas doses de nitrogênio e quatro de potássio, via água de irrigação, na produção e qualidade de frutos para a cultura do meloeiro (*Cucumis melo reticulatus* Naud) sob ambiente protegido.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 20.08.1999 a 27.01.2000 na área experimental do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu, localizado no Município de Botucatu, Estado de São Paulo, com latitude de 22°51' S, longitude de 48°26' W e altitude de 786 metros.

##### 4.1 Caracterização do Clima

Através da classificação climática de W. Köppen, o clima do Município de Botucatu-SP é do tipo mesotérmico Cwa, temperado quente com chuvas no verão e seca no inverno, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio de 16,5°C, temperatura média anual de 20,5°C; precipitação pluviométrica máxima de verão de 309,6 mm e máxima de inverno de 108,6 mm, com média anual de 1.533,2 mm. (CUNHA et al., 1999).

##### 4.2 Características químicas, físicas e classificação do solo

Foram coletadas amostras de solo compostas e aleatórias da área experimental para a realização das análises químicas de acordo com metodologia descrita por Raij & Quaggio (1983) (Quadro 1). As análises físicas foram realizadas, seguindo metodologia da Embrapa (1997) (Quadro 2), nas camadas de 0 a 15 cm e de 15 a 30 cm. As análises foram realizadas nos Laboratórios de Fertilidade e Física do Solo, respectivamente, do Departamento de Recursos Naturais - Setor de Ciência do Solo da Faculdade de Ciências Agrônomicas.

##### 4.3 Área Experimental

A estrutura de proteção utilizada apresentou estrutura metálica tipo arco, apoiada em pilares de concreto, medindo 28 m de comprimento por 7,0 m de largura, altura do pé-direito de 2,75 m, com área total de 196 m<sup>2</sup>, coberta por filme de polietileno de baixa densidade de 75 milimicra. As laterais e os fundos da estufa foram fechados com telado de 75% de sombreamento para evitar a entrada de insetos. A temperatura e a umidade relativa do ar foram controladas através da abertura e fechamento das cortinas laterais, com base nos valores registrados pelo termohigrógrafo instalado no interior da estufa.

**Quadro 1.** Resultado da Análise Química do Solo da Área Experimental.

Camada	pH	M.O.	P resina	H+Al	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	SB	CTC	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	CaCl <sub>2</sub>									%					
m		g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmolc dm <sup>-3</sup>				mg dm <sup>-3</sup>							
0-0,15	6,7	18	19	12	3,1	67	35	105	127	90	0,14	4,6	14	6,6	0,7
0,15-0,30	6,6	15	35	13	2,3	54	30	86	99	87	0,11	4,4	14	7,4	0,6

**Quadro 2.** Resultados da Análise Física do Solo da Área Experimental.

Camada (m)	Granulometria			Textura	Massa Específica (g cm <sup>-1</sup> )
	Areia %	Argila %	Silte %		
0-0,15	52	37	11	Argilosa	1,28
0,15-0,30	50	37	13	Argilosa	1,29

O solo da área experimental foi classificado pela Emprapa (1999) como Transição de Nitrossolo Vermelho Distroférico para Latossolo Vermelho Distrófico.

#### 4.4 Caracterização da planta e do fruto

Foram utilizadas mudas do meloeiro híbrido Bônus II, obtidas de sementes com grau de pureza de 99% e poder germinativo de 96%. Este híbrido foi escolhido pelo elevado valor comercial e grande aceitação do consumidor brasileiro devido às características do fruto apresentar formato redondo, reticulado e com elevado teor de sólidos solúveis.

#### 4.5 Sistema e Manejo da Irrigação

Utilizou-se o sistema de irrigação por gotejamento, denominado de “Queen gil”, com vazão de 1,5 litros por hora por gotejador, com 0,30 m de espaçamento entre gotejadores.

A distribuição da água foi realizada por gravidade, utilizando tubos de PVC de uma polegada com derivação de meia polegada para as laterais, colocada perpendicularmente às linhas de plantio, nas quais foram dispostos os tubos gotejadores (“Queen gil”) com comprimento de 15 metros.

O controle da distribuição de água para as parcelas foi realizado por registros de esfera, facilitando o manejo da irrigação de acordo com os tratamentos. Havia ainda um registro geral, além dos registros em cada parcela, um sistema de filtragem por discos, os quais eram limpos periodicamente.

Para verificação da uniformidade de aplicação de água pelo sistema, utilizou-se o método descrito por Pinto et al. (1992). O coeficiente (CUMKA) é colocado utilizando-se do volume de água dos emissores localizados no início, 1/3 e 2/3 do comprimento da linha de irrigação. A uniformidade encontrada para o experimento foi de 92%.

$CUMKA (\%) = qm \times 100/Q$ ,  
onde:

$CUMKA (\%) =$  coeficiente de Merriam, Keller e Alfaro, %;

$qm =$  média dos menores valores de vazão, l/h;

$Q =$  média das vazões, l/h

O manejo da irrigação foi realizado pela reposição integral da evapotranspiração determinada pelo tanque “Classe A”, através de lâminas de irrigação a cada 2 dias. Nos primeiros 10 dias após o transplante das mudas, a irrigação foi realizada diariamente. Considerou-se também para a determinação das lâminas de irrigação, a eficiência da aplicação de água do sistema.

$$ETc = ECA.Kp.Kc,$$

onde,

$ETc =$  Evapotranspiração da cultura;

$ECA =$  Evaporação de água no tanque “Classe A”;

$Kp =$  Coeficiente do tanque “Classe A” - valor = 0,75, devido à alta umidade relativa média e vento leve, segundo Marqueli et al. (1998).

$Kc =$  Coeficiente de cultura - valor de acordo com estágio de desenvolvimento da cultura, onde segundo Marqueli et al. (1994):  
onde:

I - Germinação até 10% do desenvolvimento vegetativo - 0,40-0,50

II - do estágio anterior até Início Florescimento - 0,70-0,80

III - Início Florescimento até Início da Maturação - 0,95-1,05

IV - da Maturação até Colheita - 0,65-0,75

#### 4.6 Tratamentos e Delineamento Estatístico

Adotou-se o delineamento fatorial, constando de duas doses de nitrogênio (60 e 90 Kg de N por ha) e quatro de potássio (40, 70, 100 e 130 Kg de K<sub>2</sub>O por ha) em cobertura via água de irrigação, com 03 repetições, inteiramente casualizado, totalizando 24 parcelas. As fontes comerciais de nitrogênio e potássio foram, nitrato de cálcio (120g Kg<sup>-1</sup> de N) e cloreto de potássio (600g Kg<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), respectivamente.

Para se obter maior absorção dos

nutrientes pelas plantas, as doses de cada tratamento foram subdivididas em 06 sub-doses. As sub-doses variavam em porcentagem de acordo com o desenvolvimento vegetativo da cultura e suas respectivas necessidades dos nutrientes: aos 15, 22, 30, 37, 45 e 52 dias do transplantio, respectivamente, com 15, 20, 30, 20, 10 e 5% da dose.

Os canteiros apresentavam área útil de 10,5 m<sup>2</sup> (15 m de comprimento por 0,70 m de largura) espaçados a cada 0,40 m. As parcelas experimentais possuíam 10 plantas espaçadas de 0,3 m, sendo consideradas as 6 plantas centrais para as avaliações.

#### 4.7 Condução do Experimento

A correção da acidez do solo, adubação química inicial foram feitas de acordo com o resultado da análise química do solo (Quadro 1) incorporando-se por metro quadrado 2,5kg de esterco de Coelho, 63g de superfosfato triplo e 48g de cloreto de potássio.

O preparo das mudas de melão foi feito no Departamento de Recursos Naturais - Área Ciência do Solo em 09.09.1999, sendo preparadas 4 bandejas (128 células) com substrato comercial, onde foi colocada uma semente do híbrido Bônus II por célula. Nos dias 25.09 e 04.10.1999 as mudas foram pulverizadas com deltametrina para controle de *Diabotica* sp.

O transplantio ocorreu quando as mudas apresentaram 2 folhas definitivas. Após 29 dias da sementeira, colocando-se uma muda (após imersão em PCNB + tecto) por cova, adotando-se o espaçamento de 0,70 x 0,30m. Os canteiros tinham 15 m de comprimento, totalizando 272 plantas. Durante 10 dias após o transplantio as irrigações foram diárias, visando obter bom pegamento das mudas.

No dia 20.10.1999 foi aplicado 15,0 g por planta de superfosfato simples (200 g Kg<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) via solo e pulverizou-se, via foliar, as plantas com ácido bórico (80 g por 100 l de água).

4.7.1 Condução e Tutoramento das Plantas: As plantas foram conduzidas verticalmente em haste única, desbrotando até a altura do 10º nó,

onde 2 ramos se desenvolveram formando cada qual um fruto. Destes dois frutos em formação, selecionou-se o fruto de maior desenvolvimento, quando realizou-se capação uma folha após o fruto.

Por segurança deixou-se que a haste principal atingisse o 21º nó antes da capação. Este último nó também permitiu que dois ramos se desenvolvessem e formassem dois novos frutos, até a certeza de que o fruto selecionado no 10º nó seria colhido.

As plantas foram tutoradas individualmente através de fitilhos amarrados a fios de arame esticados em mourões de concreto. À medida que os frutos se desenvolviam, nos intervalos entre mourões de concreto, colocaram bambus para auxiliar a suportar a carga da produção. Com o desenvolvimento acentuado dos frutos foi necessário também amarrá-los com fitilho, evitando assim que quebrassem os pedúnculos.

4.7.2 Manejo da Fertirrigação: O manejo da fertirrigação foi realizado através de uma caixa de cimento com capacidade de 50 litros instalada em local com diferença de nível de 15 m em relação à estufa, utilizando assim a força da gravidade para a aplicação da solução de nitrato de cálcio e cloreto de potássio.

Foram utilizados o nitrato de cálcio (120 g kg<sup>-1</sup> de N) e cloreto de potássio (600 g kg<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O) como fontes de nitrogênio e potássio, respectivamente, sendo ambos os fertilizantes diluídos separadamente e em seguida misturados na caixa de 50 litros e aplicados via água de irrigação.

Adotou-se um tempo de aplicação de 30 minutos, recomendado por Frizzone et al. (1994), para cada um dos oito tratamentos do experimento.

#### 4.8 Características Avaliadas

4.8.1 Crescimento de Plantas: foram avaliados a espessura do caule medido através de um paquímetro graduado em milímetros e utilizando-se como referencial a medida a partir da distância de 0,20 m e teor de clorofila das folhas através do aparelho denominado "Clorofilômetro", modelo

MINOLTA SPAD-502, três folhas de cada uma das plantas das parcelas, sendo realizadas 10 leituras por folha, totalizando 30 leituras por planta, quando as plantas já apresentavam frutos já formados.

4.8.2 Diagnose Foliar: aos 60 dias após o transplantio (15.12.1999), coletou-se a sexta folha contada a partir do ápice da haste principal de cada planta da parcela (MALAVOLTA et al., 1997), e encaminhada para a realização da análise química junto ao Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas do Departamento de Recursos Naturais - Área de Ciência do Solo, sendo adotado a metodologia descrita em Malavolta et al. (1997), para as determinações dos macronutrientes e micronutrientes.

4.8.3 Colheita e Análise de Frutos: A colheita foi realizada em 20/01/2000, ou seja, noventa e seis dias após o transplantio das mudas. Todos os frutos das plantas das parcelas foram colhidos e, a seguir realizadas as determinações de peso, comprimento, diâmetro, rendimento (peso do fruto sem a casca), pH, textura, teor de sólidos solúveis (O.A.A.C 1970), acidez total titulável (INSTITUTO ADOLFO LUTZ 1985) e ratio dos frutos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se pelo Quadro 3 que o diâmetro do caule do meloeiro não foi influenciado pelo nitrogênio, porém houve diferença significativa entre as doses de potássio, onde nota-se uma tendência de aumento no diâmetro do caule com a elevação dos teores de potássio. Isto vem de acordo com Marschner (1995) e Malavolta et al. (1997) que afirmam ser o potássio um dos responsáveis pela atividade cambial e pela diferenciação dos tecidos condutores do caule, associado à deposição de lignina e suberina que garantirão a resistência e a sustentação da planta pelo caule.

Não houve diferença significativa entre as doses de nitrogênio e potássio com relação ao teor de clorofila das folhas do meloeiro (Quadro 03). Estes resultados discordam de Valenzuela & Sanchez (1994) que encontraram aumento no teor de clorofila do meloeiro, com dosagem de 100 e 240 quilos de nitrogênio por hectare e com 150 e 300 quilos de potássio por hectare. Segundo os próprios autores, houve uma forte deficiência de magnésio influenciando os dados obtidos.

**Quadro 3.** Resultados médios de peso fresco do fruto com e sem casca, comprimento e diâmetro do fruto, diâmetro do caule e teor de clorofila em folhas de meloeiro cv Bônus II.

Tratamentos	Teor de Clorofila mg dm <sup>-2</sup>	Peso Fresco do fruto		Comprimento do fruto cm	Diâmetro do fruto cm	Diâmetro do caule mm
		Com casca G	Sem casca g			
<b>Nitrogênio (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
60	4,9 <sup>1</sup>	1296,4	950,0	10,6	10,5	13,8
90	5,9	1305,5	934,5	10,2	10,8	13,6
F	0,63 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	1,65 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>
<b>Potássio (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
40	4,6	1426,5 a	1063,7 a	10,2	10,5	12,8 b
70	5,3	1276,9 ab	906,8 ab	10,2	10,4	13,4 b
100	4,9	1215,5 b	861,4 b	10,9	10,1	14,7 a
130	5,3	1284,8 ab	937,2 ab	10,2	9,8	13,9 ab
F	1,59 <sup>ns</sup>	4,82*	3,37*	2,09 <sup>ns</sup>	0,97 <sup>ns</sup>	6,70**
Média	5,0	1300,9	942,2	10,4	10,6	13,7
CV%	14,0	11,6	14,6	8,1	7,9	6,2

<sup>1</sup> Letras minúsculas iguais na vertical não diferem estatisticamente à 5% (\*) ou a 1% (\*\*) de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 4, os resultados médios de nitrogênio, fósforo e potássio foram inferiores aos teores considerados adequados por Belfort et al. (1986). Nota-se, porém, que os teores de cálcio e magnésio estão próximos dos teores preconizados quando se utiliza a análise de folhas. Em contrapartida, os resultados de nitrogênio, fósforo, potássio e também cálcio, estão de acordo com os teores considerados adequados por Reuter & Robinson (1986). Cabe-se ressaltar que esses valores podem sofrer a influência de vários fatores como condições de solo, clima e variedades, segundo Malavolta et al. (1997) e que Belfort (1986) e Reuter & Robinson (1986) utilizaram variedades do grupo inodoros.

Ainda neste Quadro pode-se notar que os resultados médios de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre não tiveram influência das doses de nitrogênio e potássio, o que também ocorreu com cobre, ferro e zinco (Quadro 5). Observa-se através deste quadro, que o boro e o manganês sofreram a influência das doses de nitrogênio, onde com a elevação da dose houve diminuição dos teores de boro e manganês nas folhas. Na literatura tal efeito seria caracterizado como

"Efeito de Diluição" promovido pela elevação da dose de nitrogênio, porém acompanhado de aumentos na produção (MALAVOLTA 1980 e MALAVOLTA et al. 1997). Como não houve aumentos significativos na produção de frutos, as diminuições dos teores de boro e manganês, nas folhas tornaram-se difíceis de serem explicadas, não tendo sido encontrado caso semelhante na literatura consultada.

Ao analisarmos o Quadro 1, verifica-se que com a boa fertilidade do local, produto de diversos ensaios anteriores e os acréscimos de matéria orgânica, macronutrientes e micronutrientes, as plantas de meloeiro encontraram condições bastante favoráveis ao seu desenvolvimento vegetativo e produção dos frutos.

Nota-se que não houve influência significativa entre os tratamentos nitrogenados nos pesos frescos dos frutos com casca e sem casca (Quadro 3). Os dois tratamentos (60 e 90 quilos de nitrogênio por hectare) porém proporcionaram boa produção de frutos (média de 1,3 kg/fruto - 43 t/ha) em concordância com Bhella & Wilcox (1989) aplicando de 67 quilos de nitrogênio por hectare e Wilcox (1973) utilizando 99 quilos de nitrogênio por hectare.

**Quadro 4.** Resultados médios de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre em folhas de meloeiro cv Bônus II.

Tratamentos	Teor de macronutrientes (g kg <sup>-1</sup> )					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )						
60	28,8	2,6	15,4	52,1	4,8	15,3
90	26,2	2,6	16,0	49,2	4,1	11,6
F	2,29 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	1,10 <sup>ns</sup>	2,72 <sup>ns</sup>	2,93 <sup>ns</sup>
Potássio (kg ha <sup>-1</sup> )						
40	27,7	2,8	17,0	51,5	4,7	16,02
70	25,8	2,6	14,0	52,5	4,6	13,2
100	28,3	2,3	15,8	49,5	4,2	11,9
130	28,1	2,6	16,0	49,2	4,4	12,6
F	0,46 <sup>ns</sup>	1,28 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	0,69 <sup>ns</sup>
Média	27,5	2,6	15,7	50,7	4,4	13,4
CV%	19,4	22,3	29,1	17,5	30,4	50,9

<sup>ns</sup> Não significativo.

Segundo Bhella & Wilcox (1986) há um conflito entre as altas demandas de nitrogênio para o crescimento vegetativo e produção de frutos do meloeiro e os efeitos deletéricos do alto nível de nitrogênio na qualidade dos frutos (FLOCKER et al., 1965 e KANO et al., 1981), haja visto que Williams (1978) obteve incremento significativo na produção dos frutos com a aplicação de 280 quilos de nitrogênio por hectare e com igual quantidade, Brantley & Warrey (1961) notaram decréscimo significativo na produção dos frutos do meloeiro.

Com relação ao peso do fruto sem a casca, os resultados deste trabalho concordam com Maruyama et al. (2000) com relação à porcentagem do peso sem casca sobre o peso do fruto com casca, pois em ambos os trabalhos, a porcentagem média situou-se entre 70 e 74%.

No mesmo Quadro 5, verificou-se que os tratamentos potássicos influenciaram significativamente os pesos frescos dos frutos com casca e sem casca. A menor dose de potássio (40 kg K<sub>2</sub>O/ha) mostrou produção de frutos com casca (1,42 kg/fruto - 47,3 t/ha) e sem casca (1,06 kg/fruto - 35,3 t/ha), superior à

dose de 100 kg K<sub>2</sub>O/ha, em cerca de 15%. Nota-se, portanto, que aumentando o teor de potássio nos demais tratamentos, os pesos dos frutos com casca e sem casca tendem a diminuir, mantendo-se entre 1,21 kg/fruto - 40,3 t/ha e 1,28 kg/fruto - 42,6 t/ha (produção sem casca). Assim, tais resultados devem estar relacionados aos valores de 3,1 mmol dm<sup>-3</sup> de potássio da análise de solo (Quadro 1), considerados altos, segundo Raj et al. (1986), o que pode ter levado à diminuição da produção de frutos com a elevação da dose de potássio em cobertura.

Apesar de Bhella & Wilcox (1986) afirmarem que o nitrogênio influi no formato dos frutos do meloeiro, verificou-se que o comprimento e o diâmetro dos frutos não sofreram a influência das doses de nitrogênio e potássio (Quadro 3), em concordância com Faria (1990) e Katayama (1993) ao afirmarem que o nitrogênio pode causar acréscimo à produção do meloeiro pelo aumento do número e peso dos frutos. O potássio atuaria somente no peso dos frutos, em virtude do seu papel na translocação de carboidratos.

**Quadro 5.** Resultados médios de boro, cobre, ferro, manganês e zinco em folhas de meloeiro cv Bônus II.

Tratamentos	Teor de micronutrientes (g kg <sup>-1</sup> )				
	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )					
60	68,8 a	10,1	181,1	276,8 a	128,6
90	54,9 b	10,2	163,4	245,4 b	121,3
F	5,98*	0,32 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>	4,47*	1,54 <sup>ns</sup>
Potássio (kg ha <sup>-1</sup> )					
40	69,6	10,3	214,1	272,6	131,2
70	63,3	9,2	168,4	258,8	125,5
100	55,5	10,5	171,4	273,0	124,7
130	58,9	10,6	134,6	240,0	118,3
F	1,15 <sup>ns</sup>	1,32 <sup>ns</sup>	1,37 <sup>ns</sup>	1,09 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>ns</sup>
Média	61,8	10,2	172,2	261,1	124,9
CV%	28,9	17,5	31,0	18,0	15,0

<sup>1</sup> Letras minúsculas iguais na vertical não diferem estatisticamente à 5% (\*) ou a 1% (\*\*) de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com relação aos resultados das análises químicas dos frutos do meloeiro, os valores de pH, sólidos solúveis e acidez titulável, encontrados na Quadro 6, não foram influenciados pelos tratamentos nitrogenados e potássicos em concordância com os resultados obtidos por Randhawa & Singh (1970) e Pinto et al. (1995). Os valores de pH e sólidos solúveis obtidos por Pinto et al. (1995) mostraram-se bastante semelhante aos obtidos neste trabalho.

Os valores encontrados para sólidos solúveis estão de acordo com a faixa ideal, entre 8 e 13%, citada por Souza (1993). Os valores de Ratio, resultado da divisão do teor de sólidos solúveis (n.s.) pelo teor de acidez titulável (n.s.), também não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. A relação teor de sólidos solúveis/acidez titulável esteve próximo a 25 e a acidez titulável abaixo de 0,5%, propiciando, segundo Salomão et al. (1988), frutos com bom sabor e coloração.

A textura dos frutos do meloeiro foi influenciado pelas doses de nitrogênio e potássio. O tratamento contendo 60 kg de

nitrogênio por hectare possibilitou que os frutos tivessem maior resistência mecânica da polpa, fato bastante importante ao considerar-se as perdas na consistência e qualidade dos frutos que ocorrem entre a colheita e o consumo dos mesmos.

Com relação às doses de potássio percebe-se que a elevação do nível de potássio também aumentou a textura dos frutos do meloeiro. Do tratamento com potássio contendo 40 kg K<sub>2</sub>O/ha para o tratamento com 130 kg K<sub>2</sub>O/ha, houve um acréscimo significativo de 62% na resistência da polpa, sem alteração nos teores de pH, sólidos solúveis e acidez titulável, o que possibilita melhor planejamento da colheita e pós-colheita.

Observa-se pela interação nitrogênio e potássio que a elevação da dose de nitrogênio dentro de cada dose de potássio sempre levou a diminuição da textura do fruto, confirmando o que foi colocado anteriormente. Para as doses de potássio dentro de cada uma das doses de nitrogênio, observa-se que a elevação da dose de potássio resultou em aumento do valor da textura dos frutos do meloeiro (Quadro 7).

**Quadro 6.** Resultados médios de pH, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio, textura em frutos de meloeiro cv Bônus II.

Tratamentos	pH	Sólidos Solúveis	Acidez Titulável	Ratio	Textura
		°Brix	mg ac. málico 100 g polpa		g força cm <sup>-2</sup>
Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )					
60	5,7 <sup>1</sup>	8,6	0,43	20,3	232,6 a
90	5,8	9,4	0,45	21,3	172,0 b
F	0,72 <sup>ns</sup>	1,99 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	49,57 <sup>**</sup>
Potássio (kg ha <sup>-1</sup> )					
40	5,7	8,9	0,41	22,1	151,2 d
70	5,7	10,0	0,46	21,9	214,0 b
100	5,8	8,1	0,46	17,8	200,6 c
130	5,6	9,0	0,42	21,4	243,5 a
F	0,47 <sup>ns</sup>	1,75 <sup>ns</sup>	2,22 <sup>ns</sup>	2,20 <sup>ns</sup>	19,99*
Média	5,7	9,0	0,44	20,8	202,3
CV%	7,2	20,7	14,8	20,7	1,2

<sup>1</sup> Letras minúsculas iguais na vertical não diferem estatisticamente à 5% (\*) ou a 1% (\*\*) de probabilidade pelo teste de Tukey.

**Quadro 7.** Interações entre dosagens nitrogenadas e potássicas na textura dos frutos do meloeiro cv. Bônus II.

Tratamentos	Potássio (kg ha <sup>-1</sup> )			
	40	70	100	130
Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> )				
60	196,0 <sup>1</sup> dA	236,0 bA	225,0 cA	273,5 aA
90	106,5 dB	192,0 bB	176,1 cB	213,5 aB

<sup>1</sup> Letras maiúsculas iguais na vertical e minúsculas na horizontal, não diferem estatisticamente entre si, à 5% (\*) ou a 1% (\*\*) de probabilidade pelo teste de Tukey.

## 6 CONCLUSÕES

A análise e a interpretação dos resultados obtidos nas condições do presente trabalho, permitiram as seguintes conclusões:

- Os tratamentos nitrogenados não influenciaram significativamente nos teores de clorofila das folhas, no diâmetro do caule, nos pesos frescos dos frutos com casca e sem casca, bem como no comprimento e diâmetro dos frutos do meloeiro;
- Os tratamentos nitrogenados e potássicos não alteraram características químicas dos frutos como: pH, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e ratio;
- A elevação da dose de nitrogênio de 60 kg N/ha para 90 kg N/ha reduziu a textura dos frutos do meloeiro;
- O aumento da dose de potássio de 40 kg K<sub>2</sub>O/ha para 130 kg K<sub>2</sub>O/ha elevou a textura dos frutos do meloeiro;
- Os pesos frescos dos frutos com casca e sem casca reduziram respectivamente 14,79% e 18,98%, quando se elevou a dose de potássio de 40 kg de K<sub>2</sub>O por ha para 100 kg de K<sub>2</sub>O por ha.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, F.A.; OLITTA, A.F.L.; MARCHETTI, D.A. **Comparação dos métodos de irrigação por sulco e gotejo na cultura do melão.** Res. Aiv. Pequi.

CEPTASA/EMBRAPA, Petrolina, v. 2, n.1. p.158-160, 1977.

BELFORT, C.C. et al. Nutrição mineral de hortaliças. LXX. Acumulação de matéria seca e recrutamento de macronutrientes pelo melão (*Cucumis melo* L. c.v. Valenciano Amarelo CAC) cultivado em Latossolo Vermelho em Presidente Venceslau, S.P. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz**, Universidade de São Paulo, v.43, n. 1, p.159-218, 1986.

BHELLA, H.S., WILCOX, G.E. Line and nitrogen influence soil acidity, nutritional status, vegetative growth, and yield of muskmelon. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.114, n.4, p.606-10, 1989.

BHELLA, H.S.; WILCOX, G.E. Yield and composition of muskmelon as influenced by preplant and trickle applied nitrogen. **Hortscience**, v.21, n. 1, p. 86-88, 1986.

BOGLE, C.R.; HARTZ, T.K. Comparison of drip and furrow irrigation for muskmelon production. **Hortscience**, Alexandria, v.21, n.1, p.242-244, 1986.

BRANTLEY, B.B.; WARREN, G.F. Effect of nitrogen nutrition on flowering/fruiting and quality in the muskmelon. **Proceedings of the American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v.77, n. 2, p.424-31, 1961.

CAIXETA, T.J. **Estudo comparativo entre sistemas de irrigação por sulco e gotejamento e efeito de lâmina de água e frequência de irrigação por gotejo na cultura do pimentão.** 1978. 60f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola/Irrigação e Drenagem)

- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1978.
- CECÍLIO FILHO, A.B.; MAY, A. Produtividade de duas cultivares de meloeiro e qualidade de seus frutos, em dois substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento julho, p.537-538, 2000.
- COELHO, E.L., FONTES, P.C.R., CARDOSO, A.A. Produção em estufas de frutos de melão em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento julho, p.225-226, 2000.
- CUNHA, A.R., KLOSOWSKI, E.S., GALVANI, E., ESCOBEDO, J.F., MARTINS, D. Classificação climática para o Município de Botucatu, SP, segundo Koppen. In: SIMPÓSIO EM ENERGIA NA AGRICULTURA, 1, 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 1999. p.487-491.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- FARIA, C.R.B. **Nutrição mineral e adubação do melão**. Petrolina: EMBRAPA: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, SPI/CNB, 1999. 412p. (CPATSA, 1990. 26p. (Circular técnica 22).
- FLOCKER, W.J., et al. Influence of irrigation and nitrogen fertilization on yield, quality and size of cantaloupes. **Proceedings of the American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v.86, n. 2, p.424-431, 1965.
- FRIZZONE, J.A., BOTREL, T.A., DOURADO NETO, D. **Aplicação de fertilizantes via água de irrigação**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1994. 35 p. (Série Didática, 8).
- GRANJEIRO, L.C., et al. Rendimento de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.17, p.200-206, 1999.
- GUSMÃO, S.A.L., PADUA, J.G., GUSMÃO, M.T.A., BRAZ, L.T. Efeito do sistema de condução, espaçamento e desfolhamento na produção de melão rendilhado, nas condições de Jaboticabal-SP. **Horticultura Brasileira**, v.18, suplemento julho, p.569-570, 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. 533 p.
- JASSAL, N.S., RANDHAWA, K.S.; NANDOPURI, K.S. A study on the effect of irrigation and certain in doses of N, P and K on the weight of fruit and yield of muskmelon (*Cucumis melo* L.). **Horticultura Abstracts**. Alexandria, v.41, n. 6 p.1066, 1971. (Abstract, 8901).
- KANO, H., KAGOHASHI, S., KAGEYAMA, M. Relations ship betwgen organ growth and nitrogen accumulation in muskmelon. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Kyoto, v.50, n. 1, p.317-325, 1981.
- KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de melão e melancia. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, 1990. Jaboticabal. **Anais...** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. p.219-226.
- LAMONT, W.J., BONANNO, A.R. Effect of polyethylene mulches, irrigation method, and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon. **Journal of American Society of Horticultural Science**, Alexandria, v.112, n. 4, p.735-738, 1986.
- LEONI, S.; CABITZA, F. Localized and drip irrigation of melons in the greenhouse. **Informe Agrário**, v.40, n.46, p.85-89, 1984.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 304 p.
- MARUELI, W.A.; SILVA, W.L.C.; SILVA, H.R. Manejo da irrigação em hortaliças. Circular Técnica do **Centro Nacional de Pesquisas em Hortaliças/ EMBRAPA**, n. 1, p.1-60, 1994.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. San Diego: Academic Press, 1995. 889 p.

- MARUYAMA, W.I.; BRAZ, L.T.; CECÍLIO FILHO, A.B. Condução de melão rendilhado sob cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, suplemento julho, p.175-178, 2000.
- MEDEIROS, J.F.; SIMÕES, A.N.; ALVES, L.P.; COSTA, M.C.; SCALOPPI, E.J.; MENEZES, J.B. Qualidade de melão amarelo cultivas "Gold Mine" submetido a diferentes lâminas de irrigação e dois níveis de solinidades. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, n. 7, p.614-615, 2000.
- MELÃO. **Agrianual 2001**: Anuário. Agricultura Brasileira. São Paulo, p.410-414, 2000.
- MONTEIRO, S.B. **Irrigação por gotejamento na cultura do melão em estufa e seu efeito na produção (*Cucumis melo* L. cv. AF – 522)**. 1995. 83f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1995.
- NERSON, H. Effects of soil type, mineral nutrition and salinity on greenhouse – grown muskmelon in winter. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v.15, n. 8, p.2381-2403, 1992.
- O.A.A.C. – Official methods as analysis of the Association of official Analytical Chemistry. 11. ed. Washington, 1970. 1015 p.
- OLITTA, A.F.L. **Os métodos de irrigação**. São Paulo: Nobel, 1984. 267 p.
- PINTO, J.M.; SOARES, J.M.; PEREIRA, J.R. et al. Efeitos de períodos e frequências de fertirrigação na cultura do melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 1992, Natal. **Anais...** Fortaleza: Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1992. p.701-714.
- PINTO, J.M. et al. Aplicação de N e K via água de irrigação em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.13, n.2, p.192-195, 1995.
- RAIJ, B.VAN; QUAGGIO, J.A. Métodos de análise de solo para fins de fertilidade. **Boletim do Instituto Agronomico**, Campinas, n.81, p.1-31, 1983.
- RANDHAWA, K.S.; SINGH, K. Influence of foliar application of certain chemicals on Sex behaviour, fruit and quality muskmelon. **Plants Science**, Clare, v.2, p.118-122, 1970.
- REUTER, D.J.; ROBINSON, J.B. **Plant Analysis**. An interpretation manual. Melbourne: Inkata Press, 1986. 218 p.
- SALOMÃO, L.C.C. et al. Efeito do desbaste manual de frutos em produtividade e na qualidade dos frutos de pessegueiros (*Prunus persico* (L) Batsch), cultivar "talismã". **Revista Ceres**, Viçosa, v.35, n. 8, p.596-608, 1988.
- SHMUELI, M.; GOLDBERG, S.D. **Riego por aspersin, por sulco y por gotejo del melon in uma zona árida**. Jerusalém: Universidade Hebraea de Jerusalém, 1971. 5 p.
- SOUSA, W.F. Frequência de aplicação de N e K via irrigação por gotejamento no meloeiro (*Cucumis melo* L. cv. El Dorado 300). 1993. 131f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1993.
- VALENZUELA, J.L.; SANCHEZ, A. Influence of nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization on foliar pigments in muskmelon plants. **Communication Soil Science Plants Analysis**, Madison, v.25, n. 8, p.1595-1604, 1994.
- WILCOX, G.E. Muskmelon response to rates and soueces of nitrogen. **Agronomy Journal**, Madison, v.65, n. 3, p.694-697, 1973.
- WILLIAMS, C.N. Fertilizar responses of cucumbers on peat in brunei. **Experient Agricultural**, v.14, n. 2, p.299-302, 1978.