

INFLUÊNCIA DE INTERVALOS ENTRE IRRIGAÇÕES NA FISIOLÓGIA E PRODUÇÃO DE MELOEIRO SOB SISTEMA HIDROPÔNICO

INFLUENCE OF IRRIGATION INTERVALS IN THE PHYSIOLOGY AND PRODUCTION OF MUSKMELON PLANT UNDER HYDROPONICS SYSTEM

FAGAN, Evandro B.¹; MEDEIROS, Sandro L. P.²; BORCIONI, Elis³; LUZ, Gean L. da⁴; SIMON, Jones⁵; JASNIEWICZ, Luís R.⁵; MANFRON, Paulo A.⁶; MÜLLER, Liziany⁷; DOURADO NETO, Durval⁸

RESUMO

O experimento foi realizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, de outubro de 2003 a janeiro de 2004, com objetivo de avaliar a ação do regime de irrigação e da densidade de frutos na produção do meloeiro hidropônico. Foram realizadas medidas fenométricas e fisiológicas ao longo do ciclo. Adotou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2 com quatro repetições, totalizando 16 parcelas. Os tratamentos constituíram-se de dois intervalos entre irrigações no período diurno, das 6 às 19 horas, (T15 - 15 min de irrigação a intervalos de 15 min e T30 - período de irrigação de 15 min a intervalos de 30 min) e duas densidades de frutos por planta (D1- um fruto- e D2- dois frutos). Não houve interação entre os tratamentos avaliados em relação as variáveis fenométricas área folhar (AF) e fitomassa fresca (FF), diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL) e produtividade de frutos. A transpiração (Tr), a resistência estomática (Rs) e a temperatura folhar (TF) foram afetadas pelos elementos meteorológicos ao longo do ciclo e somente pelos regimes de irrigação a partir do início da frutificação até o final da fase de maturação de frutos. Os regimes de irrigação não interferiram na produtividade de frutos. O tratamento T30 destacou-se por ter proporcionado diminuição do custo de energia elétrica de 32,7%, e o tratamento D2 por apresentar maior produtividade de frutos. Portanto, de acordo com as variáveis fisiológicas e fenométricas o aumento do intervalo de irrigação de 15 para 30 min não causa alterações no crescimento e produtividade do meloeiro em sistema hidropônico, na região de Santa Maria, RS em condições de primavera-verão.

Palavras-chave: Resistência estomática, hidroponia, *Cucumis melo*.

INTRODUÇÃO

Uma tendência da agricultura no Brasil, nos últimos anos, tem sido a busca da maior eficiência nas aplicações de água e fertilizantes, visando maiores produtividades (PINTO et al., 1993). Neste sentido a hidroponia vem se destacando como uma técnica promissora, utilizada como alternativa em relação ao cultivo no solo, por se tratar de um sistema fechado que utiliza estes recursos de forma mais econômica e eficaz.

De modo geral, a escolha das freqüências de irrigações no sistema hidropônico depende das características ambientais, especialmente intensidade luminosa e temperatura do ar, meio de cultivo e da fisiologia da planta (ANDRIOLO, 1999; CAÑADAS, 1999).

Apesar do meloeiro se caracterizar como uma cultura resistente ao déficit hídrico, sua elevada área foliar promove alta transpiração e conseqüentemente consumo hídrico elevado (FILGUEIRA, 1981). Porém, quando submetida a condições de déficit hídrico ocorre um aumento na temperatura das folhas, devido ao fechamento dos estômatos, diminuindo assim a fotossíntese (DELLA VECCHIA, 1994), como conseqüência a cultura tende a ajustar a superfície foliar à disponibilidade hídrica, provocando diminuição no rendimento (RIBAS et al., 2000).

A condição hídrica da planta depende do manejo de irrigação adotado. Medidas fisiológicas como transpiração (Tr) e condutância estomática ou o seu inverso a resistência estomática (Rs) podem ser utilizadas para caracterizar o estado hídrico da planta (BERGONCI et al., 2000; BRUNINI & CARDOSO, 1998; RIBAS et al., 2000).

A transpiração afeta o balanço de energia e o estado hídrico da folha, além da troca de CO₂ com o ambiente, condição necessária para a realização da fotossíntese e que determina o uso e eficiência da água (RIBAS et al., 2000; PEARCY et al., 1991; TAIZ & ZEIGER, 1998). Através da modificação da condutância estomática (e, conseqüentemente, da Rs) os vegetais controlam a perda de água pela transpiração, objetivando manter um estado hídrico adequado. O aumento da Rs determina uma redução da taxa de perda de vapor d'água e representa uma vantagem imediata para prevenir a desidratação do tecido foliar, em períodos do dia onde a demanda atmosférica é maior que o fluxo de água na folha (TAIZ & ZEIGER, 1998). Entretanto, em períodos prolongados, pode afetar o balanço de calor sensível do vegetal e ainda a absorção do CO₂, repercutindo na diminuição da taxa fotossintética (BRUNINI & CARDOSO, 1998).

¹ Eng. Agrônomo, aluno do PPG em Agronomia, UFSM. CEP 97105-900, Santa Maria, RS email: evbinotto@bol.com.br.

² Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. adjunto, Departamento de Fitotecnia da UFSM.

³ Acadêmica do curso de Agronomia - UFSM, bolsista FAPERGS.

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia - UFSM, bolsista PIBIC/CNPq.

⁵ Acadêmicos do curso de Agronomia - UFSM, bolsistas PET/Agronomia.

⁶ Eng. Agrônomo, Doutor, Prof. titular. Departamento de Fitotecnia da UFSM.

⁷ Zootecnista, aluno do PPG em Agronomia, UFSM. bolsista CAPES.

⁸ Dr. Prof Associado do Departamento de Produção Vegetal. Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz", USP, Piracicaba, SP. Bolsista CNPq.

(Recebido para Publicação em 23/09/2004, Aprovado em 07/11/2005)

Além da disponibilidade hídrica, o comportamento estomático também é afetado pela radiação solar (ASSMANN & SHIMAZAKI, 1999; TAÍZ & ZIEGLER, 1998), umidade relativa e temperatura do ar (AZEVEDO et al., 1993; NAVES et al., 1994; SIEBENEICHLER et al., 1998).

O presente trabalho teve por objetivo verificar a influência do aumento do intervalo entre irrigações nas variáveis fisiológicas da planta, e consequentemente na produtividade do meloeiro com a densidade de um e dois frutos por planta.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa plástica na área experimental do Núcleo de Pesquisa em Ecofisiologia e Hidroponia (NUPECH) no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria - RS, de setembro de 2003 a janeiro de 2004. As coordenadas geográficas do local são: latitude 29°43'S, longitude 53°43'W e altitude 95m. O clima segundo a classificação de W. Köppen pertence ao tipo Cfa - clima subtropical úmido com verões quentes (MORENO, 1961).

Utilizou-se a espécie *Cucumis melo* cv. Torreon. A semeadura foi realizada em setembro de 2003 em placas de espuma fenólica, sendo as placas colocadas em bancadas de germinação, constituídas por telha de fibra de vidro, recebendo duas a três irrigações diárias, somente com água. Ao atingirem duas folhas definitivas, correspondendo a um período de 25 dias, as mudas foram transplantadas para o "berçário", que consistiu de perfis de polipropileno com canais de 3 cm de profundidade, espaçados de 7 cm, com distância de 10 cm entre plantas nos canais. A solução utilizada foi recomendada por CASTELLANE & ARAÚJO (1994) diluída para 50% de sua concentração. Nesta fase a solução permaneceu circulando durante 15 min a intervalos de 15 min. As mudas permaneceram no berçário até atingirem cinco a seis folhas definitivas, sendo então transplantadas para o leito de cultivo, que foi constituído por canos de PVC rígido de 100mm de diâmetro com 8m de comprimento, dispostos sobre cavaletes de madeira. Utilizou-se o espaçamento de 1,0 m entre plantas de fileiras distintas e de 0,30 m entre plantas do mesmo canal, totalizando 26 plantas por canal de cultivo. O reservatório utilizado foi uma caixa de plástico, onde foram preparados 700 L da solução nutritiva recomendada por CASTELLANE & ARAÚJO (1994) a 100%. A distribuição da solução nutritiva nos canais foi realizada através de canos de PVC soldável de 32 mm. A solução foi recolhida através de canos coletores, localizados nas extremidades das bancadas, fazendo-a retornar ao reservatório para ser novamente bombeada aos canais (sistema NFT - *Nutrient Film Technique*). O experimento apresentou dois sistemas independentes, formados por um conjunto moto-bomba de 0,5 HP com vazão de 3 L min⁻¹ de solução nutritiva por canal de cultivo.

O controle do pH foi realizado a cada dois dias, mantendo-o próximo de 6,0 ($\pm 0,2$). Na ocasião realizou-se a leitura de condutividade elétrica da solução nutritiva, e quando atingiu 50% da concentração inicial foi efetuada a reposição de 50% da solução.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2 com quatro repetições, totalizando 16 parcelas. Os tratamentos constituíram-se de dois intervalos entre irrigações (T₁₅ - 15 min de irrigação a intervalos de 15 min e T₃₀ - período de irrigação de 15 min a intervalos de 30 min, das 6 às 19 horas) que foram aplicados

aos sete dias após o transplante (DAT) e duas densidades de frutos por planta, (D₁) um fruto e (D₂) dois frutos, aos 56 DAT. As irrigações foram controladas por programador horário-eletromecânico, instalado em cada sistema, acionando a moto-bomba de acordo com o programado.

A condução da cultura foi realizada segundo a metodologia adotada por CARON & HELDWEIN (2000). As podas ocorreram na seguinte seqüência: ramos laterais até o 8° nó caulinar aos 17 DAT, apical aos 37 DAT, ramos laterais até o 20° nó aos 46 DAT, raleio de frutos aos 52 DAT; retirada de todas as ramificações que não possuíam frutos aos 60 DAT e retirada de brotações laterais aos 70 e 73 DAT. A fenologia constou da divisão do experimento em quatro fases: I - fase vegetativa, II - início do florescimento (50% das plantas florescidas) até a fixação do primeiro fruto em mais de 50% das plantas, III - fixação do primeiro fruto até o início da colheita (primeiro fruto colhido) e IV - colheita.

As medidas fenométricas realizadas foram área foliar (AF), fitomassa fresca (FF), diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL) e produtividade de frutos. A AF foi determinada pelo método de discos, que consistiu da retirada de 20 discos em folhas aleatórias, com auxílio de um vazador com área de 2,01 cm². Através de uma regra de três foi determinada a área foliar: AD X MSF X ND / MSD, em que: AD é a área do disco (cm²), MSF - massa seca de folhas (g), ND - número de discos e MSD - massa seca de discos (g). A determinação de fitomassa fresca de folhas e discos foi realizada no momento da coleta das plantas através da pesagem individual. Posteriormente foram separados em sacos de papel individualizados, identificados e levados à estufa de secagem de ventilação forçada de ar a 65°C até peso constante para a determinação da fitomassa seca. As pesagens foram realizadas em balança digital com precisão de 0,001 g. A AF foi determinada semanalmente iniciando-se após o transplante, onde foram retiradas duas plantas por parcela. O DL e DT foram determinados no momento da colheita, juntamente com a pesagem dos frutos.

As medidas fisiológicas foram realizadas através de um porômetro (*Steady State Porometer*), marca Li-Cor, Modelo Li-1600 durante 5 min finais do período em que as plantas permaneceram sem irrigação. As leituras foram realizadas nos seguintes horários do dia: 7h 30min, 10h 30min, 13h 30min, 15h e 16h 30min. Foram avaliadas quatro plantas por tratamento, as quais foram sorteadas desde a primeira medida, utilizando três folhas situadas entre o 10° e o 15° nó caulinar de cada planta. Essas medidas foram realizadas somente nas plantas que continham um fruto, devido ao tempo destinado às leituras impossibilitar a realização no tratamento de dois frutos.

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar foi realizado através de um termo-higrógrafo, instalado no centro da estufa na altura de 1,5m. A ocorrência de falhas mecânicas no termo-higrógrafo durante as duas primeiras análises (13 e 20 DAT) impossibilitou a obtenção dos dados de umidade relativa do ar e assim não foi possível calcular o DPV e relacionar estes aos valores de Rs neste período.

O consumo de energia elétrica foi determinado através de um contador, que registrou os consumos dos conjuntos moto-bomba de 0,5 HP nos dois intervalos entre de irrigações (T₁₅ e T₃₀).

Os valores de AF, FF, DT, DL e produtividade de frutos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1a – 1f, observa-se pequena variação da resistência estomática (R_s) ao longo do dia, mesmo que a radiação fotossinteticamente ativa (PAR) e, conseqüentemente, a transpiração (T_r) tenham sido elevadas. Possivelmente, devido a baixa AF (Tabela 1), os dois regimes de irrigação supriram a demanda hídrica da planta. Além disso, os valores de déficit de pressão de vapor do ar (DPV) provavelmente não alcançaram os valores limites nos quais os estômatos começam a se fechar, como descrito por KLAR (1984). As variações na T_r no T_{15} e T_{30} acompanharam as oscilações do PAR (Figuras 1a – 1f e 2a – 2f). Aos 20, 34 e 48 DAT a R_s apresentou um pequeno acréscimo no período da tarde (Figuras 1b, 1d e 1f), com valores que oscilaram de 4 - 6 $s.cm^{-1}$. Nesses momentos dos dias foram verificados valores mais elevados de DPV (Figuras 2d e 2f).

RIBAS et al. (2000) trabalhando com meloeiro a campo e SANTOS (1999) com bananeira, observaram um aumento da R_s no final do período diurno, como conseqüência da baixa umidade relativa do ar e do decréscimo da radiação solar.

MAIER-MAERCKER (1983) e EL-SHARKAWY (1990) e, constataram a relação da R_s com o DPV e atribuíram esse processo à evaporação que ocorre no aparato estomático através da exposição da superfície das células guardas e epidérmicas, que aumenta o gradiente de potencial de água entre a folha e a atmosfera, quando esse gradiente aumenta excessivamente a planta fecha os estômatos.

Apenas foi observada diferença estatística entre os tratamentos para a AF aos 14 DAT e 42 DAT (Tabela 1). Os valores foram superiores aos 14 DAT para o tratamento T_{15} e aos 42 DAT para o T_{30} . Aos 14 DAT as plantas ainda estavam se recuperando do transplante, desta forma o aumento do intervalo entre irrigações pode ter afetado negativamente a evolução de AF das plantas no T_{30} . Já aos 42 DAT as diferenças de poda da parte aérea pode ter favorecido o T_{30} , já

que este fato só ocorreu nesta análise para este período. Mas de modo geral, observou-se que as plantas deste tratamento não sofreram limitações de água e nutrientes nas fases I, II e parte da III (0 - 48 DAT), uma vez que a AF é afetada diretamente pela condição hídrica e nutricional das plantas.

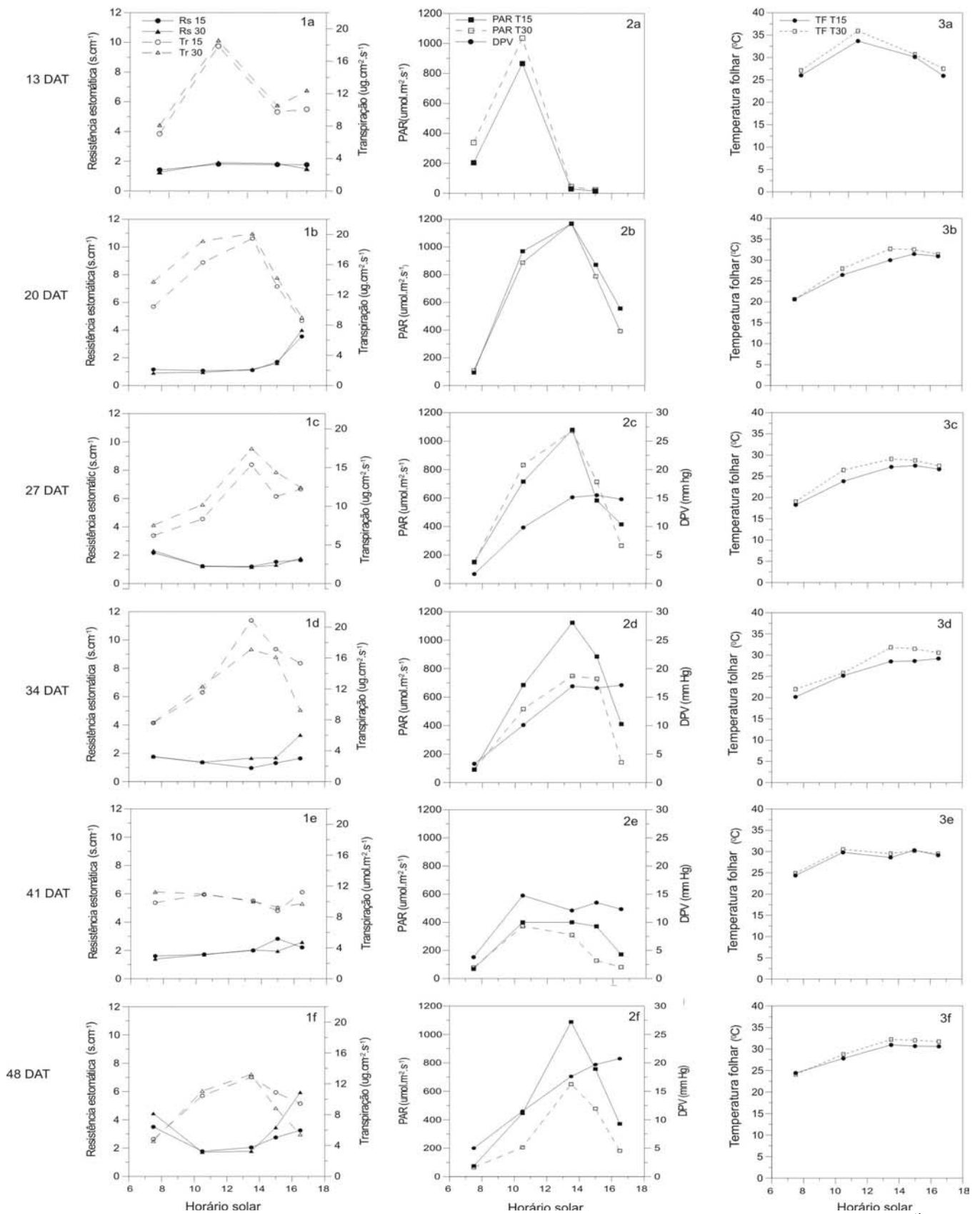
RIBAS et al. (2000), determinando a resposta fisiológica de um cultivo de meloeiro a distintas doses de irrigação em cultivo a campo, verificaram que as plantas que se encontravam em condições de déficit hídrico tiveram uma diminuição da área foliar que repercutiu no decréscimo da produção de frutos.

A partir dos 55 DAT (Fases III e IV) verificou-se maior ação do ambiente e dos intervalos entre irrigações sobre a R_s e a T_r . A R_s foi maior e com maior oscilação diária, alcançando valores de 8 a 10 $s.cm^{-1}$ aos 55 e 62 DAT, respectivamente (Figuras 1g e 1h). O aumento da R_s proporcionou um menor fluxo transpiratório (Figuras 1g – 1i e 2g – 2i). Esta situação é muito comum nas épocas mais quentes do ano, em que o excesso de radiação absorvida pelas culturas promove um incremento na temperatura da folha e no fluxo transpiratório. Quando esse incremento for maior que o fluxo hídrico da folha, os estômatos se fecham a fim de evitar uma desidratação excessiva do vegetal (TAIZ & ZEIGER, 1998; ANDRIOLO, 1999). Neste período a elevação da temperatura do ar (Figura 4) e o aumento do DPV (Figuras 2g – 2i) promoveram uma diferenciação mais acentuada entre os tratamentos. O maior intervalo entre irrigações (T_{30}) apresentou valores mais elevados de R_s , mesmo no período da manhã, onde a demanda atmosférica era menor (Figuras 2g – 2i). O intervalo T_{15} proporcionou maior disponibilidade hídrica para as plantas. Observa-se que para áreas foliares equivalentes (Tabela 1), ocorreram menores valores de R_s e conseqüentemente maiores de T_r para o intervalo T_{15} . Isso demonstra que a disponibilidade foi maior para esse tratamento.

Tabela 1 - Área foliar (AF), fases de desenvolvimento (FD) e podas aplicadas ao longo do ciclo (PD) do meloeiro em sistema hidropônico submetido a dois intervalos entre irrigações, 15 min (T_{15}) e 30 min (T_{30}) e duas densidades de frutos por planta, um fruto (D_1) e dois frutos (D_2). Santa Maria - RS, UFSM, 2004.

DAT	FD	PD	cm ²		D1	D2	CV %
			T15	T30			
7	II		1619,4 a	1391,4 a	-	-	28,29
14	II		3288,3 a	615,4 b	-	-	2,71
17	II	X					
21	III		4541,1 a	4002,8 a	-	-	11,29
28	III		9788,8 a	9367,5 a	-	-	54,45
35	III		10532,4 a	9967,3 a	-	-	18,94
37	III	X					
41	III	X					
42	III		9022,9 b	11513,5 a	-	-	4,94
49	III		7142,3 a	7578,1 a	-	-	18,57
52	III	X					
56	III		8884,5 b	11461,4 a	10091,1 a	10256,2 a	22,88
60	IV	X					
63	IV		7049,9 a	7270,9 a	7288,75 a	6980,3 a	13,87
70	IV	X	6718,4 a	6324 a	6740,5 a	6304,5 a	14,65
73	IV	X					
77	IV		7122,6 a	7005,5 a	7751,7 a	6734,4 a	13,85
84	IV		7 534,2 a	8082,8 a	7751,64 a	7865,5 a	15,06

* Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey



continua.....

...continuação

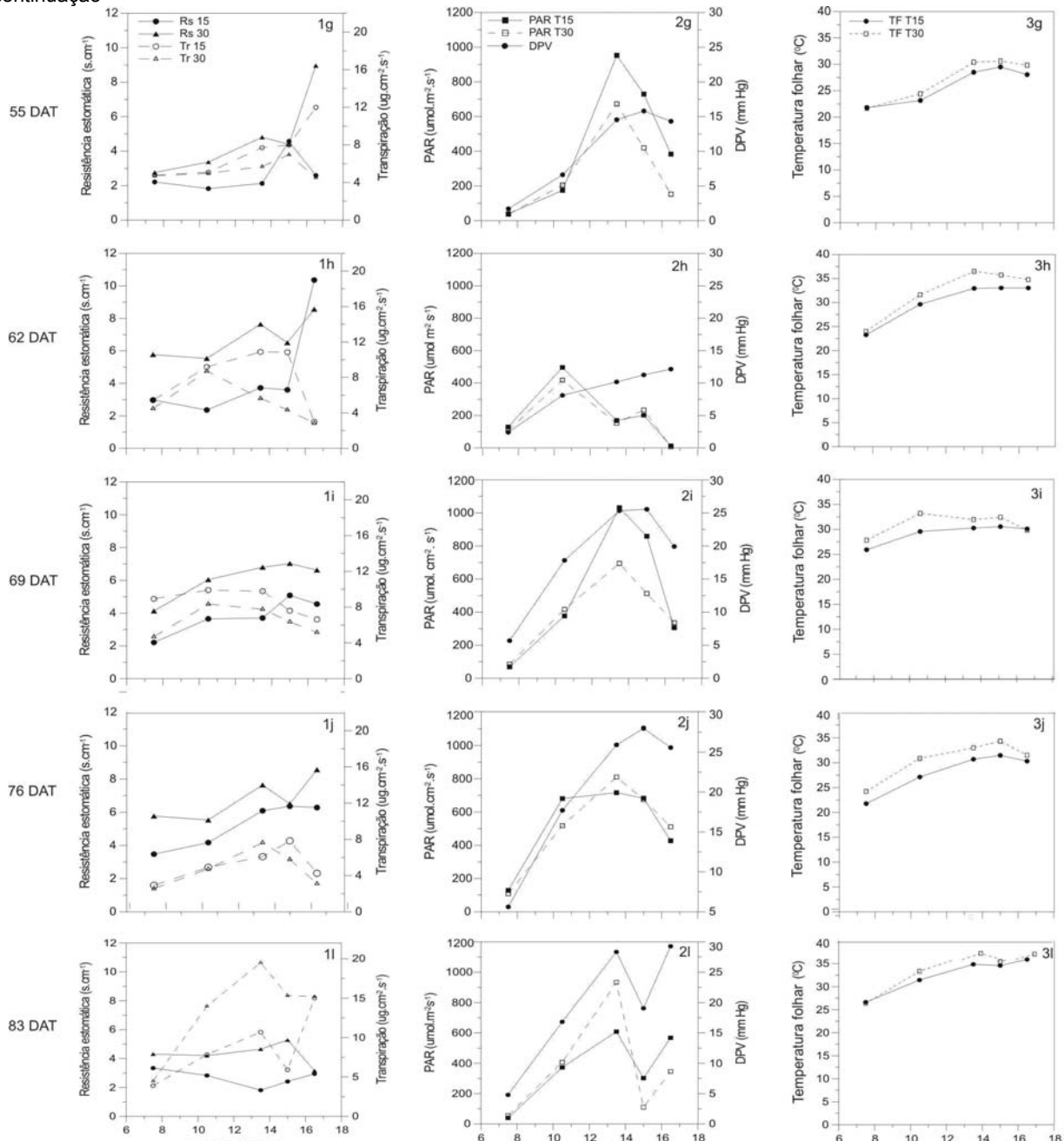


Figura 1 - Variação da resistência estomática (Rs) nos tratamentos T15 - 15 min sem irrigação (Rs 15) e T30 - 30 min sem irrigação (Rs 30) e da transpiração (Tr) no T15 (Tr 15) e no T30 (Tr 30) do meloeiro hidropônico de acordo com os dias após o transplante (DAT). Santa Maria, RS, UFSM, 2004.

Figura 2 - Variação da Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR) nos tratamentos T15 - 15 min sem irrigação (PAR T15) e T30 - 30 min sem irrigação (PAR T30) e do Déficit de Pressão de Vapor (DPV), do meloeiro hidropônico de acordo com os dias após o transplante (DAT). Santa Maria, RS, UFSM, 2004.

Figura 3 - Variação da temperatura foliar (TF) do meloeiro hidropônico nos tratamentos T15 - 15 min sem irrigação (TF T15) e T30 - 30 min sem irrigação (TF T30), do meloeiro hidropônico de acordo com os dias após o transplante (DAT). Santa Maria, RS, UFSM, 2004.

A produtividade de frutos não foi influenciada pelos intervalos entre irrigações (Tabela 2). A AF só diferiu entre os tratamentos aos 56 DAT, quando o intervalo T₃₀ mostrou-se superior (Tabela 1). Da mesma forma que no período anterior,

essa diferença só ocorreu em uma análise, provavelmente também influenciada pela poda da parte aérea. Mesmo assim esses resultados mostram que os valores mais elevados de Rs observados nas plantas submetidas ao tratamento T₃₀ não

foram suficientes para causar diminuição significativa na taxa fotossintética. Além disso, as plantas encontravam-se na fase de maturação de frutos (59 - 84 DAT), que segundo FILGUEIRA (1981) e PINTO et al. (1994) caracteriza-se pela baixa exigência em água e nutrientes.

A temperatura foliar (TF) acompanhou a variação de temperatura do ar, os valores observados foram mais elevados a partir dos 50 DAT, variando de 30 a 38°C. Os valores foram sempre superiores no tratamento T₃₀, possivelmente por este ter apresentado os maiores valores de Rs (Figuras 3a - 3l).

TAIZ & ZEIGER (1998) e DELLA VECCHIA (1994) ressaltam a relação existente entre Rs e a temperatura foliar. Segundo os autores o aumento da Rs diminui a transpiração, como esta é a principal forma de dissipação de calor pelo vegetal, esse processo resulta na elevação da temperatura foliar.

Não houve interação entre os regimes de irrigação e a densidade de frutos por planta para as variáveis FF, DT, DL e PF. A produtividade de frutos não foi influenciada pelos intervalos entre irrigações (Tabela 2). Todos os frutos colhidos foram classificados como comercializáveis, pois não apresentaram menos que 600 g, limite adotado pela Ceagesp de acordo com CORRÊA (2001). A PF média dos tratamentos

T₁₅ e T₃₀ foram de 59,3 e 60,4 t.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 2). As variáveis fenométricas FF, DT e DL foram superiores no tratamento D1. Pelo fato da planta ter apresentado apenas um fruto, não ocorreu competição por fotoassimilados entre frutos na planta e possibilitou a este expressar melhor sua potencialidade genética. Apesar do tratamento D2 ter apresentado frutos de menor tamanho, a presença de dois frutos por planta proporcionou uma produtividade 44,1% superior (Tabela 2).

Os valores de custo e consumo de energia elétrica apresentados na Tabela 3 mostram que o T₃₀ é uma alternativa para diminuição de custos variáveis, sem que ocorra prejuízo ao crescimento da planta. Neste trabalho houve decréscimo no custo de energia elétrica de 32,7%. Aumentos de 15 para 30 min no intervalo entre irrigações não apresentam diferença significativa na produtividade. No entanto o intervalo T₃₀ foi o mais adequado por promover uma redução de 28,3% no custo em energia elétrica. O decréscimo do consumo de energia elétrica é um dos fatores importantes na diminuição de custo do sistema hidropônico - NFT, uma vez que, a energia elétrica juntamente com solução nutritiva pode alcançar valores de até 42% do total dos custos variáveis de sistema.

Tabela 2 - Valores de fitomassa fresca (FF), diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL) e produtividade de frutos (PF) de meloeiro em sistema hidropônico submetido a dois intervalos entre irrigações 15 min (T15) e 30 min (T30) e duas densidades de frutos por planta, um fruto (D1) e dois frutos (D2), durante o período de primavera - verão. UFSM, Santa Maria - RS, 2004.

Níveis dos fatores	FF g/fruto	DT Mm	DL	PF kg.ha ⁻¹
Intervalos entre irrigações				
T15	1205,1 a	127 a	136 a	59.300 a
T30	1198,1 a	128 a	136 a	60.400 a
Densidades de frutos por planta				
D1	1205,5 a	131 a	139 a	42.900 b
D2	1152,1 a	125 b	133 b	76.800 a
CV%	19,89	5,29	6,09	16,61

* Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey

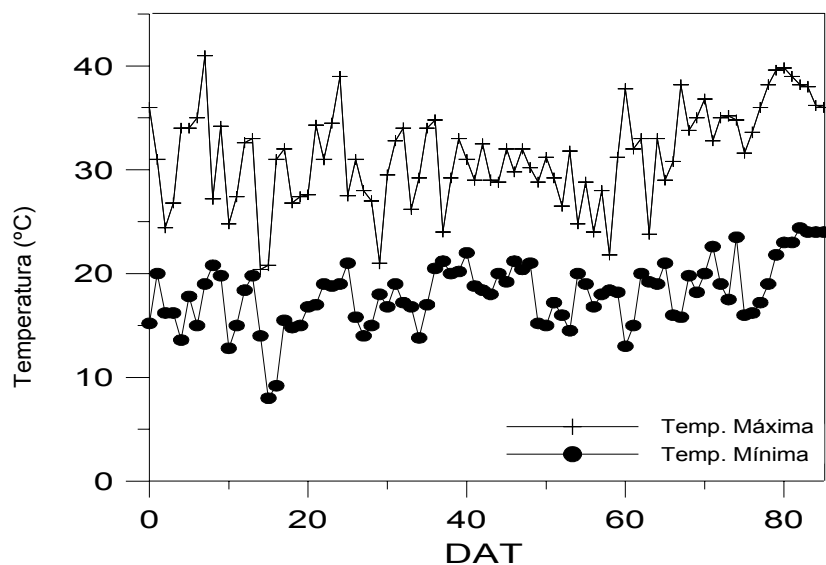


Figura 4 - Valores diários de temperatura máxima e mínima do ar, ao longo do ciclo do meloeiro hidropônico. Santa Maria - RS, UFSM, 2004.

Tabela 3 - Valores de consumo diário (CDEE), consumo total (CTEE), custo diário (Cust DEE) e custo total (Cust TEE) de energia elétrica de um cultivo de meloeiro em sistema hidropônico (NFT), submetido a dois intervalos entre irrigações, 15 min (T15) e 30 min (T30). UFSM, Santa Maria - RS, 2004.

Intervalos entre irrigações	CDEE KWh	CTEE R\$	Cust DEE R\$ dia ⁻¹	Cust TEE R\$
T15	2,00	168	0,52	44,34
T30	1,34	113	0,35	29,82

CONCLUSÕES

A Rs, a Tr e a temperatura foliar foram influenciadas pelos elementos meteorológicos durante todo período experimental, sendo que a partir do início da maturação de frutos (59 DAT) sofreram interferência dos regimes de irrigação.

O aumento do intervalo de irrigação de 15 para 30 min não afeta produtividade de frutos de meloeiro hidropônico nas condições de primavera-verão na região de Santa Maria, RS. Entretanto, recomenda-se a utilização do intervalo 30 min por proporcionar um consumo de energia elétrica 32,7% inferior.

ABSTRACT

The experiment was carried out at Crop Science Department, Federal University of Santa Maria, State of Rio Grande do Sul, Brazil, from October 2003 to January 2004, with the purpose of studying the influence of irrigation intervals in the physiology and production (number of fruit per plant) of muskmelon plants under hydroponics system. The phenometric and physiologic measurements were done during the plant cycle. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 2x2 with four replications resulting sixteen plots. The treatments were based on two daily intervals between irrigations, from 6:00 am to 7:00 pm (15 minutes of irrigation with intervals of 15 minutes - T₁₅ - and 15 minutes of irrigation with intervals of 30 min - T₃₀), and two fruit densities: one fruit (D₁) and two fruits (D₂) per plant. No interaction between treatments for leaf area, fresh biomass, transversal and longitudinal diameters, and productivity variables was observed. During the irrigation regimes from the beginning of fructification to the end of fruit maturation, the transpiration, stomatal resistance, and the leaf temperature were affected by the meteorological elements along the plant growth cycle. The irrigation regimes did not influence the productivity. The treatment T₃₀ decreased 32.7% the electric energy cost. The treatment D₂ presented highest productivity. Therefore, according to physiological and phenometric variables, the increasing of the irrigation intervals from 15 to 30 minutes did not affect the muskmelon plant growth and the productivity under hydroponics system, in Santa Maria region in spring-summer season.

Key words: Stomatal resistance, hydroponics system, Cucumis melo.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, J. L. **Fisiologia das culturas protegidas**. Santa Maria, Ed. da UFSM, 1999. 142p.
 ASSMANN, S. M.; SHIMAZAKI, K. The multisensory guard cell. Stomatal response to blue light and abscisic acid. **Plant Physiology**, Minneapolis, v.119, p.809-815, march. 1999.
 AZEVEDO, P. V. *et al.* Resistências aerodinâmica e estomática da cultura do algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p.19-24, 1993.

BERGONCI, J. I. Potencial da água na folha como um indicador de déficit hídrico em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.35, n.8, p.1531-1540, ago. 2000.

BRUNINI, O.; CARDOSO, M. Efeito do déficit hídrico no solo sobre o comportamento estomático e o potencial da água em mudas de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.33, n.7, p.1053-1060, jul. 1998.

CAÑADAS, J. J. M. **Sistemas de cultivo en substrato: a solução perdida y con recirculación del lixiviado**. Cultivos sin suelos II. Curso superior de especialización sobre cultivo sin sueloII, del 18 - 29 octubre de 1999, Almería, Dirección General de Investigación y Formación Agraria de la Junta de la Almería - FIAPA, 1999. 590p.

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**, Santa Maria, v.8, n.1, p.19-25, 2000.

CASTELLANE, P.D. ; ARAÚJO, J. C. Cultivo sem solo - hidroponia. **SOB Informa**, Itajaí, v.13, n.1, p.28-29, 1994.

CORRÊA, G. A. F. S. **Elaboração da norma de classificação do melão (Cucumis melo L.) para o programa paulista para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortifrutigranjeiros**.2001, 33f. Relatório (estágio profissionalizante) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo.

DELLA VECCHIA, P. T. **Recomendações importantes para o cultivo com sucesso dos melões híbridos F1 comercializados pela AGROFLORA**. Bragança, SP, 1994. 9p.

EL-SHARKAWY, M.A. Effect of humidity and wind on leaf conductance of field grown cassava. **Revista Brasileira de Fisiologia vegetal**, Londrina, v.2, n.2, p.17-22, 1990.

FILGUEIRA, F. R. **Novo manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças**. 2 ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. v.1, p.223-233.

KLAR, A. E. **A água no sistema solo-planta-atmosfera**. São Paulo : Nobel, 1984. 408p.

MAIER-MAERCKER,U. The role of transpiration in the mechanism of stomatal movement. **Plant Cell Environment**. , Oxford, n.6, p.369-380, 1983.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre : Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Seção de Geografia, 1961. 43p.

NAVES, V. L. *et al* Comportamento estomático de mudas de três espécies florestais submetidas a diferentes níveis de radiação fotossinteticamente ativa. **Ciência e Prática**, Lavras, v.18, n.4, p.408-414, out./dez. 1994.

PEARCY, R. W.; SCHULZE, E. D.; ZIMERMANN, R. Measurement of transpiration and leaf conductance. **Plant Physiology**. Minneapolis: Ecol. Ed. Chapman and Hall, 1991. 457p.

PINTO, J. M.; SOARES, J. M.; CHOUDHURY, E. N. *et al.* Adubação via água de irrigação na cultura do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**., Brasília, v.28, n.11 p.1263-1268, nov. 1993.

PINTO, J.M. *et al.* Efeito do período e freqüências da fertirrigação na produção do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.9, p.1345-1350, 1994.

RIBAS F., *et al.* Respuesta fisiológica de un cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) a distintas dosis de riego. **Investigation Agronomy: Produccion Y Proteccion Vegetal**, v.15, n.3, p.196-212, 2000.

SANTOS, J.P. **Avaliação de características fisiológicas da bananeira irrigada por gotejamento sob diferentes**

condições de manejo.1999. 45f. Dissertação (Mestrado). UFLA (Universidade Federal de Lavras).

SIEBENEICHLER, S. C. *et al.* Alterações na fotossíntese, condutância estomática e eficiência fotoquímica induzida por baixa temperatura em feijoeiros. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.10 n.1, p.37 – 44, 1998.

TAIZ, L. ; ZIEGLER, E. **Plant physiology**. California: The Benjamin/Cummings PublishingCo.,1998. 559p.