



Acta Scientiarum. Agronomy

ISSN: 1679-9275

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá  
Brasil

Binotto Fagan, Evandro; Petter Medeiros, Sandro Luís; Simon, Jones; Lopes da Luz, Gean; Borcioni, Elis; Jasiewicz, Luís Renato; Casaroli, Derblai; Manfron, Paulo Augusto  
Evolução e partição de fitomassa seca do meloeiro em hidroponia  
Acta Scientiarum. Agronomy, vol. 28, núm. 2, abril-junio, 2006, pp. 165-172  
Universidade Estadual de Maringá  
Maringá, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026569005>

- 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

# Evolução e partição de fitomassa seca do meloeiro em hidroponia

Evandro Binotto Fagan<sup>1\*</sup>, Sandro Luís Petter Medeiros<sup>2</sup>, Jones Simon<sup>3</sup>, Gean Lopes da Luz<sup>4</sup>, Elis Borcioni<sup>4</sup>, Luís Renato Jasiewicz<sup>5</sup>, Derblai Casaroli<sup>3</sup> e Paulo Augusto Manfron<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 13419-00, Piracicaba, São Paulo, Brasil. <sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. <sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Física do Ambiente Agrícola, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. <sup>4</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria. <sup>5</sup>Universidade Federal de Santa Maria. \*Autor para correspondência. e-mail: evbinotto@yahoo.com.br

**RESUMO.** O trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a influência de intervalos entre irrigações e densidade de frutos por planta na evolução e partição de fitomassa seca do meloeiro var. *Cantalupensis* cv. Torreon em hidroponia. Os tratamentos constituíram-se de dois intervalos entre irrigações no período diurno, das 6 às 19 horas, (T15 - 15min de irrigação a intervalos de 15min e T30 - 15min de irrigação a intervalos de 30min) e duas densidades de frutos por planta (D1 - um fruto e D2 - dois frutos). O aumento no intervalo entre irrigações não afetou o padrão de evolução e a partição da fitomassa do meloeiro hidropônico. O incremento de um para dois frutos aumentou a alocação de fotoassimilados para os mesmos, em 58,04 e 46,45% aos 742 e 843 graus-dia, tornando-se vantajoso por proporcionar um acréscimo na produtividade de frutos de 44%.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo* L., densidade de frutos, frequências de irrigação.

**ABSTRACT.** Evolution and partitioning of dry biomass of muskmelon in hydroponic. The work were aiming evaluate the influence of intervals between irrigation and fruits densities on evolution and partitioning of dry biomass of muskmelon variety *Cantalupensis* cultivar Torreon. The treatment tested were constituted in two daily intervals, from 6 to 19 hours, between irrigation (15 min of irrigation in intervals of 15min - T15 and a period of irrigation of 15min and interval of 30min -T30), and two densities of fruit per plant: one fruit (D1) and two fruits (D2). No interaction between treatments for fenometric variable. The increase in intervals between irrigation no affected the growth, partitioning of dry mass and fruits yield muskmelon hidroponic. The increase from one to two fruits per plant allowed more allocation of fotossintates in organs reproductive (fruits) in 58,04 and 46,45% (correspond period from 742 to 843 degree days), being advantageous to provide enlargement yield of fruits of 44%.

**Key words:** *Cucumis melo* L., fruits densities, intervals of irrigation.

## Introdução

Uma das exigências básicas para o crescimento e desenvolvimento do meloeiro (*Cucumis melo* L.) é a disponibilidade de água ao longo do ciclo (Ribas *et al.*, 2000), sendo a fitomassa seca de frutos um dos principais componentes afetados (Meiri *et al.*, 1995). Os mecanismos de resistência a déficit hídrico variam com as condições meteorológicas e a espécie. De maneira geral, a inibição da expansão foliar é uma das primeiras respostas ao déficit hídrico, pois os decréscimos de turgor reduzem ou eliminam a força propulsora da expansão celular e conseqüentemente foliar (Taíz e Zieger, 2004). Quando a expansão foliar é reprimida e a

fotossíntese ainda é realizada pelas folhas remanescentes, os carboidratos produzidos tornam-se disponíveis para o crescimento e expansão radicular (Van Keulen e Seligman, 1987).

Em função disso, ocorre redução na relação fitomassa da parte aérea/fitomassa de raízes. Como diminui a proporção dos órgãos fontes (folhas) em relação à fitomassa total, o reflexo deste evento será na produção de frutos que tende a diminuir. Meiri *et al.* (1995) constataram um pequeno efeito no crescimento vegetativo das plantas de meloeiro que sofreram déficit hídrico e um maior efeito no crescimento de frutos, reduzindo a taxa dreno/fonte. O meloeiro var. *Cantalupensis* apresenta como principal dreno os frutos,

sendo assim, o aumento no número destes afeta a quantidade de assimilados a serem alocados para os mesmos (Valantin *et al.*, 1999).

Para atender as necessidades hídricas das hortaliças, especialmente do meloeiro, é importante o conhecimento de modelos de crescimento e acúmulo de fitomassa seca nos diferentes órgãos (Goto *et al.*, 2001). Modelos baseados na hipótese que a partição de fitomassa seca é determinada pela força do dreno em vários órgãos têm sido propostos e validados para a cultura do tomate (Heuvelink e Bertin, 1994), em função da importância deste conhecimento na produção de frutos.

Um dado essencial para a elaboração de modelos é o coeficiente de partição de fitomassa seca produzida em diferentes órgãos da planta. A utilização do sistema hidropônico permite a quantificação mais precisa da produção e partição de fitomassa seca das plantas, especialmente das raízes, já que o mesmo proporciona um controle mais rigoroso sobre possíveis perdas de fitomassa. Desta forma, constitui-se num fator de alta relevância, o que justifica a utilização desta técnica no desenvolvimento deste trabalho, buscando suprir a necessidade de estudos na área da modelagem de crescimento e desenvolvimento de plantas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a evolução e partição de fitomassa seca do meloeiro var. *Cantalupensis* cv. Torreon em hidroponia, cultivado sob dois intervalos entre irrigações, com duas densidades de frutos por planta.

## Material e métodos

O experimento foi realizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, de setembro de 2003 a janeiro de 2004. As coordenadas geográficas do local são: latitude 29°43'S, longitude 53°43'W e altitude 95 m. O clima segundo a classificação de W. Köppen pertencente ao tipo "Cfa" – clima subtropical úmido com verões quentes (Moreno, 1961).

A cultura utilizada foi o meloeiro (*Cucumis melo* L.) var. *Cantalupensis*, cv. Torreon. A semeadura foi realizada em placas de espuma fenólica no mês de setembro de 2003. As placas foram colocadas em bancada de fibra de vidro com 2-3% de declividade com duas a três irrigações diárias com água. Quando as plântulas apresentaram duas folhas cotiledonares, foram passadas para o "berçário", constituído por perfis de prolipropileno com 3 cm de profundidade espaçado de 7 cm entre os canais de cultivo e 10 cm entre as plantas do mesmo canal.

As plantas foram transplantadas para a etapa de produção, quando atingiram de cinco a seis folhas

definitivas. Utilizaram-se tubos de PVC (policloreto de vinila) sanitário de 100 mm de diâmetro com 8 m 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 plástica com capacidade de 1000 litros, onde foram preparados 700 litros da solução nutritiva recomendada e descrita por Castellane e Araújo (1995) a 100%. A distribuição da solução nutritiva nos canais foi realizada através de tubos de PVC soldável de 32 mm. A solução foi recolhida através do sistema NFT (Nutrient Film Technique).

O experimento constou de dois sistemas independentes, formados por um conjunto moto-bomba de 0,5 HP com vazão de 3 L.min<sup>-1</sup> de solução nutritiva por canal de cultivo, onde aplicaram-se os tratamentos de irrigação. 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 com 36 plantas cada. Os tratamentos constituíram-se de dois intervalos de frequências de irrigação (T15 - 15min de irrigação a intervalos de 15min e T30 - período de irrigação de 15min a intervalos de 30min, das 6 às 19 horas) que foram aplicados aos sete dias após o transplante (DAT) e duas densidades de frutos por planta, (D<sub>1</sub>) um fruto e (D<sub>2</sub>) dois frutos, aos 52 DAT. As frequências de irrigação 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 e descrita por Caron e Heldwein (2000) que consistiu na condução da planta em haste única, retirando-se todos os brotos até o 8º entrenó. A partir daí, deixou-se as hastes secundárias onde surgiram os frutos. Nas hastes secundárias retiraram-se todos os brotos e realizou-se a capação, deixando-se uma folha após o fruto, a qual estava mais próxima da haste principal. Nos próximos entrenós, retiraram-se todos os brotos até a planta atingir a altura do último fio de arame, onde se realizou a poda da haste principal, amarrando esta com um fitilho ao fio de arame superior, evitando sua soltura e queda.

As podas ocorreram na seguinte sequência: ramos laterais até o 8º nó caulinar aos 17 DAT, apical aos 37

DAT, ramos laterais até o 20º 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 da cultura constou da divisão do experimento em quatro subperíodos: I – vegetativo, 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 foram realizadas a cada sete dias, onde se coletaram oito plantas por tratamento para determinação da fitomassa fresca. Realizou-se a separação da planta em folhas, caule, raiz e frutos e, após colocou-se os órgãos em sacos de papel individualizados e identificados, que foram 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. Considerou-se para a fitomassa seca de frutos a soma de todos os frutos até os 56 DAT, posteriormente por ocasião da poda e a aplicação dos tratamentos de densidades de frutos, contabilizou-se como fitomassa apenas a quantidade destinada para cada tratamento. A fitomassa seca de parte aérea foi: a soma de fitomassa de raiz, caule, folhas, frutos e resíduos (não se enquadram nas divisões apresentadas, principalmente gavinhas, folhas secas e brotos).

A partição de fitomassa seca de cada órgão, em percentagem, foi realizada a partir da relação:  $(FSO_i / FST) \times 100$ , em que  $FSO_i$  corresponde a fitomassa seca do órgão considerado e FST, a fitomassa seca total da planta.

A temperatura e umidade relativa do ar foram medidas através de um termo-higrógrafo, instalado no centro da estufa na altura de 1,5 m. A radiação solar foi medida por um sensor do tipo piranômetro acoplado a um sistema de registro ("data logger") que coletava a cada 5 s e armazenava os dados a cada 5min.

A estufa apresentava 3 m de pé direito, 30 m de comprimento e 10 m de largura, coberta com plástico de PVC de 200 µm. O piso foi cimentado para evitar contaminação das plantas por fungos de solos.

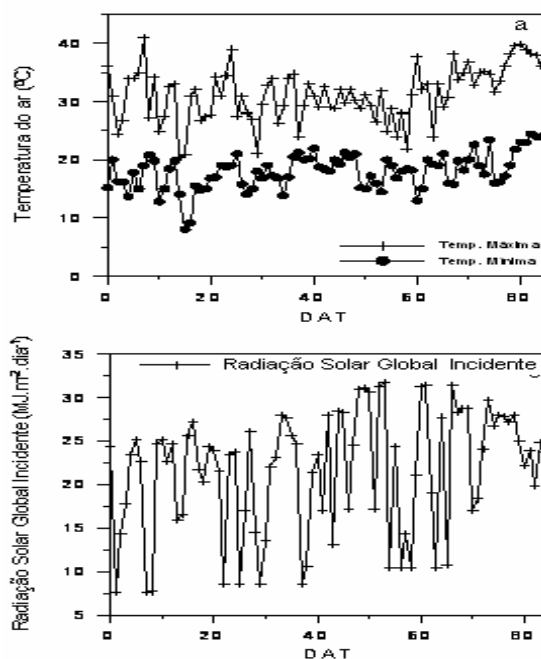
Os graus dias de desenvolvimento foram calculados através da seguinte equação:  $GD = [(T_{\max} + T_{\min})/2 - T_b]$ , em que: GD = graus dias de desenvolvimento,  $T_{\max}$  = temperatura máxima do ar (°C),  $T_{\min}$  = Temperatura mínima do ar (°C) e  $T_b$  = temperatura base da cultura (12°C, citado por Pardossi *et al.*, 2000). Posteriormente, realizou-se o cálculo da soma térmica (ST), sendo o somatório dos valores diários de GD.

Os valores de evolução e partição de fitomassa seca de raiz, caule, folhas, frutos e parte aérea e de

produtividade de frutos foram submetidos análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## Resultados e discussão

As condições meteorológicas ocorridas foram favoráveis ao crescimento e desenvolvimento da cultura, durante a maior parte do período experimental (Figura 1a e b). Os valores mínimos de temperatura do ar, geralmente situaram-se acima do valor crítico para a cultura do meloeiro (12°C, segundo Pardossi *et al.*, 2000), enquanto que os valores máximos mantiveram-se praticamente, acima do valor máximo limitante para a cultura (35°C, segundo Cermeño, 1978). A radiação solar global incidente não foi limitante à cultura, pois se apresentou abaixo do limite trófico da cultura (8,4 MJ.m<sup>-2</sup>.dia<sup>-1</sup>, segundo dados da FAO, 1990), foi menor que o limite apenas em alguns dias (Figura 1b).



**Figura 1.** Variações de temperatura máxima (Temp. máxima) e mínima (Temp. mínima) do ar (a), radiação solar global incidente (b) durante o período de primavera - verão num cultivo de meloeiro sob estufa plástica. Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 2004.

Não houve interação entre intervalos de irrigação e densidade de frutos por planta para as variáveis analisadas (Tabela 1). Para a partição de fitomassa seca (Tabela 1), os tratamentos mostraram influência apenas aos 42 e 56 DAT para os regimes de irrigação e aos 63 e 70 DAT, para as densidades de frutos por planta. Em relação aos regimes de irrigação, o T30 apresentou uma maior percentagem de fitomassa seca alocada para a parte aérea (90,73%) e folhas (35,54%) em relação ao T15 (85,38 e

28,30%, respectivamente) aos 42 e 56 DAT, respectivamente. Já aos 56 DAT o T15 apresentou maior participação dos frutos na fitomassa total (50,13% contra 40,56% do T30). As diferenças ocorridas provavelmente foram influenciadas pela aplicação de podas, já que aconteceram somente nestas datas e não persistem ao longo do ciclo, não evidenciando um possível efeito de tratamento.

Analisando a influência do número de frutos na partição de fitomassa do meloeiro (Tabela 1), observa-se que o D<sub>2</sub> apresentou uma maior fração de fitomassa alocada para os frutos do que o (D<sub>1</sub>), com uma superioridade de 58,04 e 46,45% aos 63 e 70 DAT, respectivamente. Isso pode ser explicado pela competição por fotoassimilados entre os órgãos fontes (folhas) e drenos (frutos) que pode ter prejudicado a evolução de fitomassa das folhas nas plantas que apresentaram dois frutos. Essa afirmação é corroborada pela observação de Valantin *et al.* (1999) os quais verificaram que em melões var. *Cantalupensis* a carga de frutos é o principal determinante na distribuição de assimilados entre os órgãos vegetativos e reprodutivos. Isso pode reduzir o acúmulo de fitomassa nos órgãos vegetativos em detrimento dos reprodutivos e assim diminuir o acúmulo de fitomassa das folhas.

As curvas ajustadas para a evolução de fitomassa seca de folhas e parte aérea foram do tipo polinomial de segundo grau, enquanto para fitomassa seca de raiz, caule e frutos, foi do tipo linear com coeficientes de determinação (R<sup>2</sup>) oscilando de 0,75 a 0,97 (Figuras 2 e 3). De modo geral, a fitomassa seca de folhas e parte aérea apresentaram um crescimento exponencial durante o subperíodo vegetativo, de floração e crescimento de frutos, tendendo a estabilizar posteriormente. Segundo

Pereira (2002), as equações polinomiais geralmente apresentam uma descrição mais precisa do crescimento. No período inicial o crescimento aproxima-se de uma exponencial, onde a taxa de crescimento aumenta até um máximo no ponto de inflexão e, então, após, diminui.

Analisando as Figuras 2a, b, 3a, b notam-se padrões semelhantes no acúmulo de fitomassa seca entre caule e raiz, apresentando um acúmulo mais lento até o início do crescimento de frutos (350 GD ou 20 DAT) e atingindo o valor máximo próximo aos 84 DAT (1.037 GD). De acordo com Duarte (2000) e Filgueira (2000), a floração é o subperíodo onde as plantas atingem o crescimento mais intenso de raiz, entretanto os dados indicaram valores mais elevados no final da maturação de frutos (Figura 2a e 3a).

Porém deve-se ter cautela na comparação dos resultados referente a raízes, pois os autores citados provavelmente basearam-se em trabalhos realizados no solo, cuja amostragem apresenta maiores dificuldades, quando comparado com o sistema hidropônico. Na hidroponia as perdas de raízes são pequenas nas primeiras amostragens, entretanto as dificuldades de amostragem podem aumentar conforme as raízes crescem e se entrelaçam o que tornaria difícil a separação de raízes de plantas adjacentes.

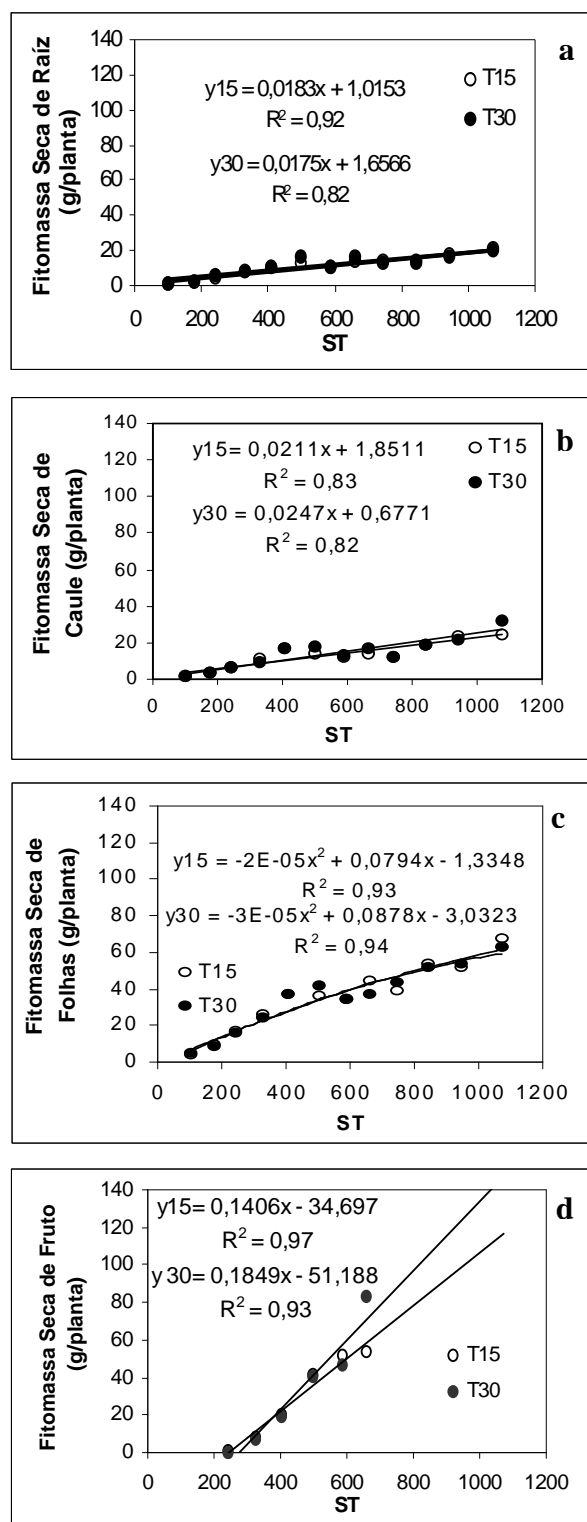
A análise de fitomassa de raiz (Figuras 2a e 3a), permite inferir que a partir do final do subperíodo de floração (350 GD) a planta já possui em torno de 50% da fitomassa final, a qual deve ser suficiente para manter uma adequada retenção de solução nutritiva, evitando a deficiência hídrica das plantas do tratamento com maior intervalo entre irrigação mesmo em condições de alta disponibilidade de temperatura do ar e de radiação solar global incidente (Figura 1a e b).

**Tabela 1.** Valores de partição de fitomassa seca das variáveis fenométricas (VF); fitomassa seca de raiz (FSR), caule (FSC), folhas (FSF), frutos (FSF<sub>r</sub>) e parte aérea (FSP<sub>a</sub>) do meloeiro em sistema hidropônico em dois intervalos entre irrigações, T15 (15min sem irrigação) e T30 (30min sem irrigação) e duas densidades de frutos por planta, D<sub>1</sub> (um fruto) e D<sub>2</sub> (dois frutos). Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, UFSM, 2004.

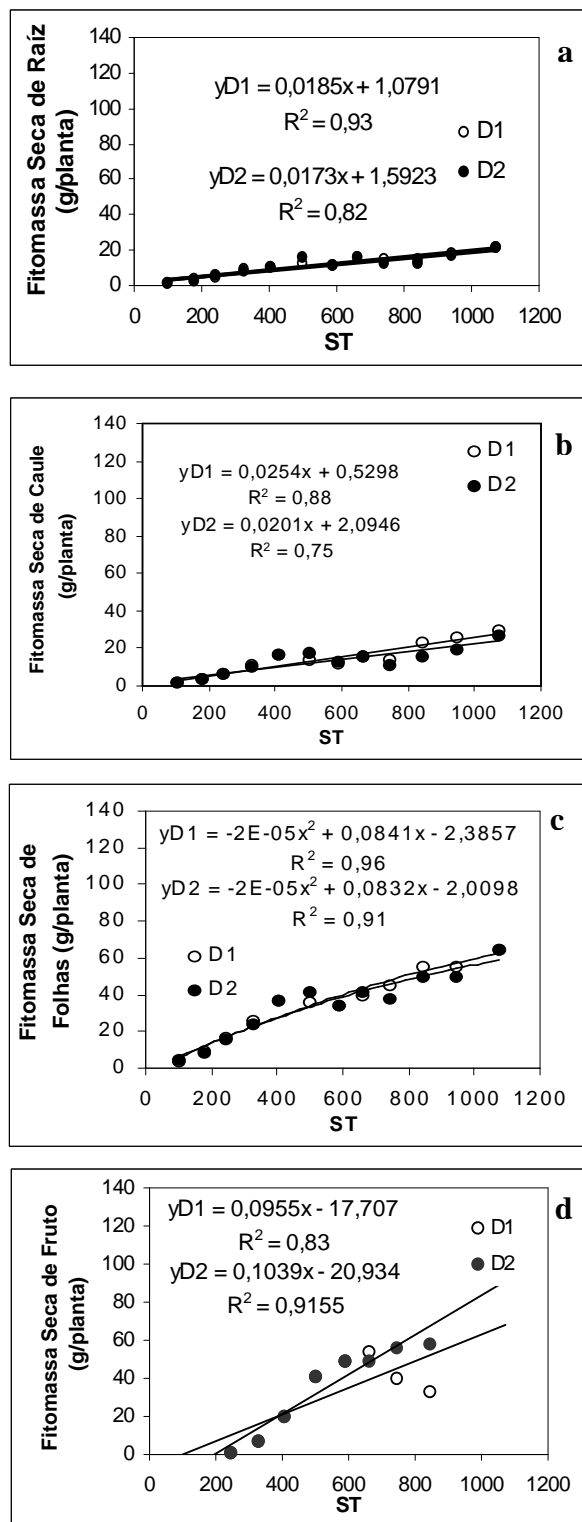
VF	DAT																				
	7			14			21			28			35			42			49		
	T15	T30	CV%	T15	T30	CV%	T15	T30	CV%	T15	T30	CV%	T15	T30	CV%	T15	T30	CV%	T15	T30	CV%
FSR	17,22a	17,21a	14,11	19,65a	16,02a	16,65	16,33a	20,62a	22,22	14,52a	17,13a	25,51	12,08a	11,96a	14,15	14,61a	9,03 b	17,35	11,74a	12,75a	17,76
FSC	21,03a	19,65a	14,85	23,68a	22,49a	6,35	22,31a	21,77a	11,21	21,08a	20,18a	13,51	19,80a	19,24a	16,67	17,17a	15,71a	15,23	13,44a	16,02a	34,76
FSF	54,03a	57,50a	6,09	54,27a	55,93a	2,14	56,10a	54,25a	5,65	48,83a	47,72a	7,81	43,59a	47,74a	7,98	42,83a	37,03a	13,02	37,27a	41,79a	33,40
FSFr	-	-	-	-	-	-	1,43a	1,09a	81,34	13,70a	17,25a	29,52	22,63a	21,59a	33,49	23,99a	32,33a	36,31	36,73a	36,17a	42,83
FSPa	82,77a	82,79a	2,93	82,56a	82,92a	3,28	83,67a	79,38a	5,03	85,48a	82,87a	4,79	87,92a	88,03a	1,93	85,38b	90,73a	2,32	88,25a	87,25a	2,47

VF	DAT																			
	56					63					70					77				
	T15	T30	D1	D2	CV%	T15	T30	D1	D2	CV%	T15	T30	D1	D2	CV%	T15	T30	D1	D2	CV%
FSR	9,53a	8,98a	9,17a	9,39a	23,13	14,81a	14,20a	15,04a	13,97a	31,16	15,48a	13,65a	16,67a	12,48b	20,32	17,03a	15,91a	17,21a	15,71a	15,87
FSC	10,85a	13,65a	12,67a	11,57a	25,09	13,64a	13,80a	14,89a	12,56a	36,39	21,79a	20,22a	26,29a	15,72b	18,04	21,00a	23,80a	24,94a	19,29a	21,35
FSF	28,30b	35,54a	32,63a	31,21a	13,03	27,95a	28,66a	30,96a	25,65b	12,03	44,18a	44,75a	51,60a	37,33b	11,03	50,36a	51,05a	53,54a	47,41a	18,38
FSFr	50,13a	40,56b	44,36a	46,33a	16,95	41,17a	44,62a	27,91b	66,53a	19,55	41,06a	44,05a	25,12b	46,91a	19,11	-	-	-	-	-
FSPa	90,47a	91,02a	90,83a	90,60a	2,36	85,19a	85,80a	84,96a	86,03a	5,28	84,50a	86,34a	83,33b	87,52a	3,47	82,97a	84,09a	82,79a	84,29a	3,13

\*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).



**Figura 2.** Relação da fitomassa Seca de raiz (a), caule (b), folhas (c), frutos (d) parte aérea (e) e total (f) de acordo com soma térmica (ST) nos tratamentos T15 (15min sem irrigação) e T30 (30min sem irrigação) do meloeiro em sistema hidropônico. Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, UFSM, 2004.



**Figura 3.** Relação da fitomassa Seca de raiz (a), caule (b), folhas (c), frutos (d) parte aérea (e) e total (f) de acordo com soma térmica (ST) nos tratamentos T15 (15min sem irrigação) e T30 (30min sem irrigação) do meloeiro em sistema hidropônico. Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, UFSM, 2004.

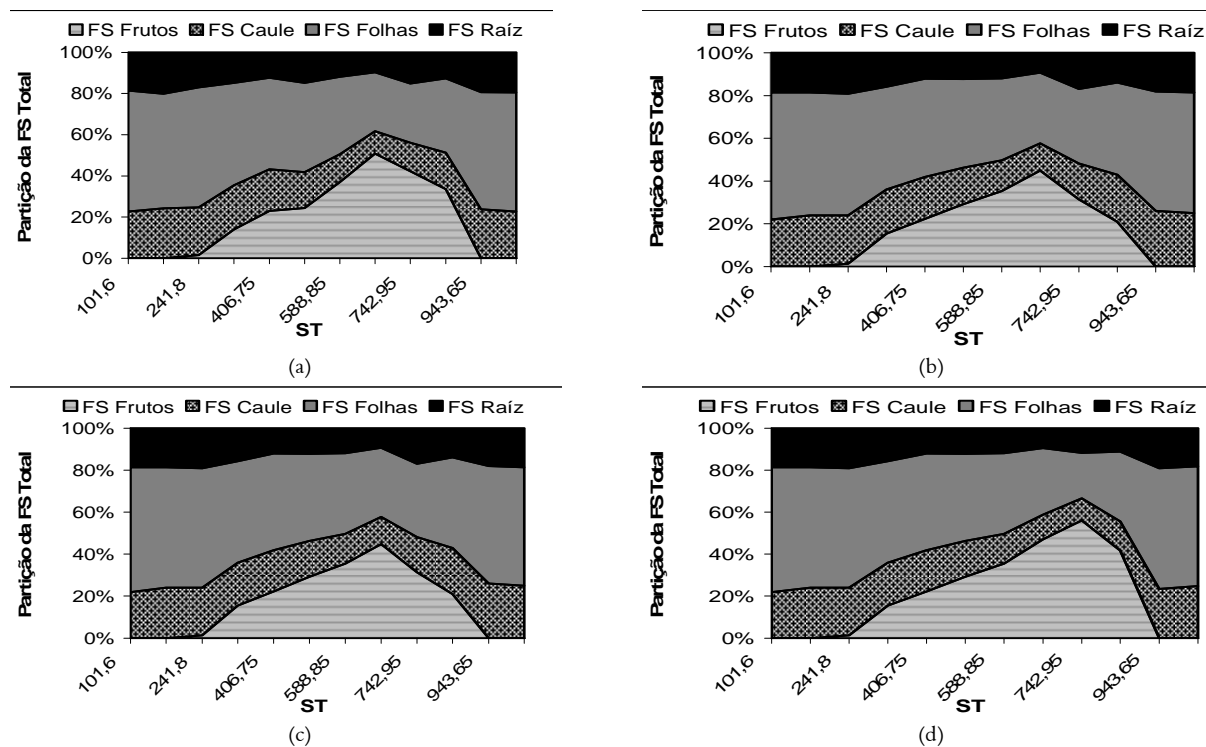
O incremento mais intenso na fitomassa de caule (Figuras 2b e 3b) ocorreu principalmente no início da frutificação (240 GD) devido à emissão intensa de ramas laterais. Comparando as Figuras 2b e 3b com as 2c e 3c, nota-se um comportamento alométrico entre o acúmulo de fitomassa de caule e de folhas, correspondendo à média de 2,3:1, mantendo-se praticamente constante ao longo do ciclo. Estes dados se assemelham aos encontrados por Valantin *et al.* (1999), os quais observaram que a relação entre a taxa de crescimento de folhas e caule para o meloeiro var. *Cantalupensis* manteve-se constante durante todo o ciclo e na proporção de 2:1.

As Figuras 2c e 3c, evidenciam um acúmulo exponencial de fitomassa seca de folhas até os 500 GD. As Figuras ainda mostram que ocorreu crescimento folhar até o final da maturação de frutos (1.073 GD ou 84 DAT), provavelmente as condições meteorológicas (Figuras 1a e b), foram favoráveis ao crescimento da planta, pela emissão de ramas laterais. Além disso, a aplicação de podas (aos 60, 70 e 73 DAT), com intuito de eliminar o excesso de ramificações, pode ter favorecido a penetração de luz no dossel vegetativo, mantendo a taxa fotossintética da planta a níveis satisfatórios, retardando a senescência. Wong e Wilson (1980) citam que o auto-sombreamento é um dos fatores que causa forte redução na taxa de crescimento das plantas, principalmente após

o período onde estas atingem o índice de área folhar ótimo.

O acúmulo de fitomassa seca da parte aérea da planta foi maior no período de crescimento de frutos (Figuras 2d e 3d). O acúmulo de fitomassa seca da parte aérea no meloeiro cv. Torreon é mais lento nos primeiros 35 DAT, período compreendido pelo subperíodo vegetativo, intensificando-se durante a floração e crescimento de frutos (Pôrto *et al.*, 2003). De acordo com Tyler e Lorentz (1964) a maior parte da produção de fitomassa seca do meloeiro ocorre no período compreendido entre a floração e a colheita de frutos, que corresponde aos subperíodos de maior atividade metabólica da cultura. A maioria do acúmulo de fitomassa da parte aérea observada se deve ao incremento de fitomassa de folhas e frutos (Valantin *et al.*, 1999; Pôrto *et al.*, 2003). A partir do início da maturação de frutos o acúmulo de fitomassa seca decresceu em função da colheita dos mesmos (Figuras 2e, 3e e 4e).

A evolução de fitomassa seca total da planta (Figuras 2f e 3f) segue o padrão de fitomassa seca de folhas e frutos, pois estes órgãos correspondem aos principais drenos da planta. A Figura 4 evidencia mais claramente a participação de cada compartimento da planta no acúmulo de fitomassa seca total. Os frutos apresentaram uma participação de até 66% do total de FS acumulada pela planta (Figura 2d).



**Figura 4.** Partição de fitomassa seca do meloeiro em sistema hidropônico sob dois intervalos entre irrigações; T15 - a (15 sem irrigação) e T30 - b (30 min sem irrigação) e duas densidades de frutos por planta; D1 - c (um fruto por planta) e D2 - d (dois frutos por planta) em relação a soma térmica (ST). Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, UFSM, 2004.

Valores próximos foram obtidos por Valantin *et al.* (1999), que constataram uma participação dos frutos correspondente a 50% da FS total da planta, caracterizando-se como principal dreno. As folhas diminuíram sua participação na fitomassa total a partir da fixação de frutos, onde apresentava valores de aproximadamente 56% da FS total da planta (Figura 4a) decrescendo para 27% no período de máximo crescimento de frutos (Figura 4a e d). As participações de caule e raízes juntos alcançaram no máximo 42% da FS total, valor inferior ao apresentado pelas folhas, no início do crescimento da planta (Figura 4).

As medidas lineares e de produtividade de frutos não sofreram interferência dos intervalos entre irrigações, reforçando a constatação de que as plantas do T30 não sofreram déficit hídrico, devido o aumento do intervalo entre irrigação (Tabela 2). Pois de acordo com Ribas *et al.* (2002), o meloeiro submetido à restrição hídrica apresenta um decréscimo na área folhar e na produção de frutos. Em relação à densidade de frutos por planta observou-se um decréscimo no tamanho do fruto, quando se aumentou a densidade de frutos por planta de um ( $D_1$ ) para dois ( $D_2$ ), entretanto a produtividade foi em média 44% superior em relação ao  $D_1$  (Tabela 2). Quando se aumenta o número de frutos por planta a demanda de fotoassimilados pelos frutos se eleva e instalando-se uma forte competição por fotoassimilados entre os frutos. Entretanto o aparecimento de um novo fruto compete mais com os frutos remanescentes do que com os órgãos vegetativos (Valantin, *et al.*, 1999), mostrando que a força de dreno dos frutos decresce com o aumento no número destes, desta forma limitando o acúmulo de fitomassa no fruto, mesmo com o aumento na fixação de frutos.

**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 15min (T15) e 30min (T30) e duas densidades de frutos por planta, um fruto ( $D_1$ ) e dois frutos ( $D_2$ ), durante o período de primavera – verão. UFSM, Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, 2004.

Níveis dos fatores	FF g/fruto	DT mm	DL mm	PF kg.ha <sup>-1</sup>
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				
$D_1$	1205,5 a	131 a	139 a	42.900 b
$D_2$	1152,1 a	125 b	133 b	76.800 a
CV%	19,89	5,29	6,09	16,61

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), para os regimes de irrigação e densidade de frutos por planta.

A fitomassa seca alocada para os frutos estabiliza quando o suprimento de assimilados pelas fontes

passa a ser limitante, correspondendo, a redução nas dimensões e na fitomassa de frutos (Heuvelink, 1997). Provavelmente a menor relação área folhar (fonte) por fruto (dreno) verificado em  $D_2$  foi o fator responsável pelas menores dimensões dos frutos. Isto pode ser verificado através da relação de fitomassa de folhas e de frutos no  $D_2$ , que atingiu um valor máximo de 0,79 enquanto que no  $D_1$  foi igual a 2,75. Tal resposta é decorrência do aumento da fração de fotoassimilados alocados para os frutos em função do acréscimo do número de frutos por planta (Valantin *et al.*, 1999), condição que vale para outras espécies como o tomateiro (Heuvelink, 1997).

Os resultados de fitomassa de frutos concordam com os valores encontrados por Monteiro e Mexia (1988) e Costa *et al.* (2003) que também verificaram redução na fitomassa média de frutos à medida que aumentou o número de frutos colhidos por planta. Isso mostra que o incremento na produção não é proporcional ao aumento no número de frutos, por causa do decréscimo concomitante no tamanho de fruto (El-Keblawy e Lovett-Doust, 1996). Porém apesar da diminuição das dimensões no  $D_2$  observa-se que a fitomassa média de frutos (Tabela 2) ainda manteve-se acima dos valores adotados pela CEAGESP e citado por Corrêa (2001), como frutos comercializáveis (fitomassa fresca maior ou igual a 600 g), mostrando um elevado padrão comercial.

## Conclusão

O aumento no intervalo entre irrigações de 15 para 30min não afetou a evolução e partição de fitomassa seca do meloeiro em hidroponia, bem como a produtividade de frutos. O incremento no número de frutos por planta aumentou a alocação da fitomassa seca total para os mesmos em detrimento das folhas, aumentando a produtividade final.

O meloeiro var. *Cantalupensis* cv. Torreon apresentou coeficientes de partição de fitomassa seca variando de: 9,5 a 19% para raiz; 10,85 a 26,29% para caule; 27,95 a 57,50% para folhas e 1,09% a 66,53% para frutos, dados importantes para a utilização em modelos de estimativa.

## Referências

- CARON B.O.; HELDWEIN, A.B. Consumo d'água e coeficiente de cultura para o meloeiro cultivado em estufa plástica na primavera. *Rev. Bras. Agrometeorol.*, Santa Maria, v. 8, n. 1, p.19-25, 2000.
- CASTELLANE, P.D.; ARAUJO, J.C. *Cultivo sem solo – hidroponia*, 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995.
- CERMEÑO, Z.S. *Cultura de plantas olerícolas em estufa*. Lisboa: Ed. Lixeta, 1978.



- 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. Relatório (Estágio profissionalizante)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- COSTA, C.C. et al. Produção do melão rendilhado em função da concentração de potássio na solução nutritiva e do número de frutos por planta. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 22, n. 1, p. 23-27, 2003.
- DUARTE, C.N. *Cultivo do melão*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido (Circular Técnica; 59), 2000.
- EL-KEBLAWY A, LOVETT-DOUST J. 1996. Resource re-allocation following fruit removal in cucurbits, patterns in cantaloupe melons. *New Phytol.*, Cambridge, v. 134, p. 413-422.
- FAO-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *Soilless culture for horticultural crop production*. Rome, 1990. n. 101.
- FILGUEIRA, F.A.R. *Novo manual de olericultura. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: Ed. UFV, 2000.
- GOTO, R. et al. Aspectos fisiológicos e nutricionais no crescimento e desenvolvimento de plantas hortícolas. In: FOLEGATTI, M.V. et al. (Coord.). *Fertirrigação*. Guaíba: Agropecuária, 2001.
- HEUVELINK, E. Effect of fruit load on dry matter partitioning in tomato. *Sci. Hortic.*, Amsterdam, v. 69, p. 51-59, 1997.
- HEUVELINK, E; BERTIN, N. Dry matter partitioning in a tomato crop: comparison of two simulations models. *J. Hortic. Sci.*, London, v. 69, p. 885-903, 1994.
- MEIRI, A. et al. Shoot growth and fruit development of muskmelon under saline and non-saline soil water deficit. *Irrig. Sci.*, New York, v. 16, p. 15-21, 1995.
- MONTEIRO, A.A.; MEXIA, J.T. Influência da poda e do número de frutos por planta na qualidade dos frutos e produtividade do melão. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 6, n. 1, p. 9-12. 1988.
- MORENO, J.A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Seção de Geografia, 1961.
- PARDOSSI, A. et al. The Influence of growing season on fruit yield and quality of greenhouse melon (*Cucumis melo* L.) grown in nutrient film technique in a Mediterranean climate. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.*, Ashford, v. 75, n. 4, p. 488-493, 2000.
- PEREIRA, C.R. *Análise de crescimento e desenvolvimento da cultura de soja sob diferentes condições ambientais*. 2002. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa 2002.
- PÔRTO, D.R.Q. et al. *Crescimento de melão Cantaloupe 'Torreón' em diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação nas condições de Mossoró-RN*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43., 2003, Recife. *Revista Horticultura Brasileira*, Suplemento, 2003.
- RIBAS F. et al. Respuesta fisiológica de un cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) a distintas dosis de riego. *Investig. Agrar. Prod. Prot. Veg.*, Madrid, v. 15, n. 3, p. 196-212, 2000.
- TAÍZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. Trad. Santarem et al. 3. ed. Porto Alegre: Artemed, 2004.
- TYLER, K.B.; LORENZ, O.A. Nutrient absorption and growth of four muskmelon varieties. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, Alexandria, v. 84, n. 1, p. 191-195, 1964.
- VALANTIN, M. et al., Changing sink demand affects the area but not the specific activity of assimilate sources in Cantaloupe (*Cucumis melo* L.). *Ann. Bot.*, London, v. 82, p. 711-719, 1998.
- VALANTIN, M. et al., Effect of Fruit Load on Partitioning of Dry Matter and Energy in Cantaloupe (*Cucumis melo* L.). *Ann. Bot.*, London, v. 84, p. 173-181, 1999.
- VAN KEULEN, H.; SELIGMEN, N.G. Nitrogen balance in the crop. In: *Simulation of water use, nitrogen nutrition and growth of spring crop*. Wageningen: Pudoc, 1987.
- WONG, C.C; WILSON, J.R. Effects of shading on the growth nitrogen an content of green panic an siratro in pure and mixed swards defoliated at two frequencies. *Austrian Agric.*, Resue. v. 31, p.269-285, 1980.

Received on December 16, 2004.

Accepted on April 20, 2006.