

Relações fonte:dreno e crescimento vegetativo do meloeiro

Tatiana da S Duarte¹; Roberta MN Peil²

¹EPAGRI, C. Postal 121, 88400-000 Ituporanga-SC; ²UFPeL-FAEM, Depto. Fitotecnia, Rod. BR 392, km 78, 96010-900 Pelotas-RS; tatianaduarte@epagri.sc.gov.br; rmpeil@ufpel.tche.br

RESUMO

Avaliou-se o efeito de diferentes relações fonte:dreno, determinadas a partir de variações da densidade de plantio e do número de frutos/planta, sobre o crescimento vegetativo de plantas de meloeiro. Foram realizados dois experimentos no período de primavera-verão de 2004/2005, em estufa plástica. Em um dos experimentos, 3 densidades de plantio (1,7; 2,4 e 3,0 plantas m⁻²) e dois números de frutos/planta (3 e 4) foram estudados. No outro experimento estabeleceu-se dois tratamentos: remoção de todos os frutos e três frutos/planta, a fim de avaliar o efeito da ausência de frutos na planta. A partir dos dados de matéria seca e fresca e da área foliar (AF), aos 68 dias após o transplante, foi determinada a produção e a distribuição de matéria seca para a fração vegetativa, bem como o índice de área foliar (IAF), a área foliar específica (AFE) e os teores de matéria seca do caule e das folhas. O aumento da densidade de plantio não incrementou a força de fonte, não alterando o crescimento vegetativo em épocas de alta disponibilidade de radiação solar. A AF alcançada ao final do cultivo foi relativamente baixa, o que diminuiu o efeito de maior sombreamento mútuo e permitiu a penetração de radiação solar no interior do dossel, mesmo em densidades mais elevadas. O aparecimento de um novo fruto compete mais com os frutos remanescentes do que com os órgãos vegetativos. Os frutos competem com as partes vegetativas aéreas indistintamente, ou seja, o caule e as folhas atuam como um órgão único. As plantas de meloeiro se adaptam à baixa demanda de drenos através do acúmulo de fotoassimilados nos órgãos vegetativos.

Palavras-chave: *Cucumis melo*, repartição de matéria seca, densidade de plantas, carga de frutos, área foliar específica.

ABSTRACT

Effect of source:sink ratios and vegetative melon growth

We evaluated the effect of different source:sink ratios determined through variations of planting density and number of fruits per plant during the vegetative growth of melon plants. Two experiments were carried out in a plastic greenhouse in the 2004/2005 spring-summer season. In one experiment, three planting densities (1.7; 2.4 and 3.0 plants m⁻²) and two different quantities of fruits per plant (3 and 4) were studied. In the other experiment, two treatments were set: pruning all fruits and keeping 3 fruits plant⁻¹, in order to evaluate the effect of the absence of fruits. From the data of dry and fresh matter and leaf area (LA) 68 days after setting, it was determined dry matter production, distribution to the vegetative parts, leaf area index (LAI), specific leaf area (SLA) and dry-matter content of the stems and leaves. The increase of the planting density did not improve the source strength and had no effect on vegetative growth during periods of the year with high solar radiation. At the end of the cropping period, the relatively low melon planting density LA, in association to a high available solar radiation, avoided an excess of mutual shading among plants; this allowed the penetration of solar radiation inside the vegetative canopy, even at higher planting densities. A new fruit competes more with the remaining fruits than with the vegetative organs. The fruits compete indistinctly with the vegetative aboveground parts. In other words, stem and leaf act as an entity. The melon plant adapts to a low demand of sinks accumulating photoassimilates in vegetative organs.

Keywords: *Cucumis melo*, dry-matter partitioning, planting density, fruit load, specific leaf area.

(Recebido para publicação em 7 de maio de 2009; aceito em 4 de agosto de 2010)
(Received on May 7, 2009; accepted on August 4, 2010)

O processo produtivo das culturas pode ser caracterizado através do seu crescimento, o qual é definido a partir da produção e distribuição da matéria seca e fresca entre os diferentes órgãos da planta (Marcelis, 1993a). A distribuição de matéria seca entre os diferentes órgãos de uma planta é o resultado final de um conjunto de processos metabólicos e de transporte, que governam o fluxo de assimilados através de um sistema fonte-dreno.

Os órgãos fonte são responsáveis pela produção de assimilados a partir da fotossíntese e são representados principalmente pelas folhas. Os assimilados tanto podem ser usados como fonte energética necessária ao funcionamento

da planta, através da respiração, como serem transportados e armazenados temporariamente em órgãos de reserva ou nos drenos, representados pelas raízes, meristemas e frutos das plantas. Segundo Marcelis (1996), a força de fonte não é considerada neste processo, freqüentemente, como exercendo efeito direto na distribuição de matéria seca, mas atua indiretamente, via formação de órgãos drenos.

O produtor tem interesse em que a máxima proporção de assimilados seja destinada aos frutos. Não obstante, existem limites para a fração de assimilados que pode ser desviada para esses, já que as plantas necessitam destinar quantidade suficiente para os órgãos vegetativos,

a fim de manter a sua capacidade produtiva futura (Peil & Gálvez, 2005). Com isso, o balanço apropriado entre o aporte e a demanda de assimilados da planta tem grande importância para maximizar a produção, e pode ser obtido através de adequada relação fonte:dreno.

A relação fonte:dreno pode ser manipulada aumentando ou diminuindo a força de fonte (taxa fotossintética da cultura) ou a força de dreno (demanda por assimilados). A densidade de plantio afeta a penetração da radiação solar no dossel vegetal, a taxa fotossintética e o equilíbrio entre o crescimento da fração vegetativa e dos frutos. Modificações na eficiência das fontes, a partir da elevação na população de plantas, aumentam a

produção absoluta de matéria seca da cultura, apresentando efeito indireto de aumento da distribuição de matéria seca para os órgãos vegetativos e redução da distribuição para os frutos de plantas de tomate (Heuvelink, 1995b) e de pepino (Schvambach *et al.*, 2002; Peil & Gálvez, 2002a). Um incremento no número de frutos aumenta a distribuição de fotoassimilados para os frutos em detrimento da fração vegetativa, mas diminui a fração para cada dreno generativo considerado individualmente, para as culturas do tomateiro (Heuvelink, 1997) e do pepino (Marcelis, 1992).

Assim, as práticas de manejo das culturas, como a variação da densidade de plantio (Marcelis, 1996; Peil & Gálvez, 2002a; Schvambach *et al.*, 2002; Fagan, 2005) e do número de frutos por planta (Marcelis, 1993b; Heuvelink, 1997; Valantin *et al.*, 1999; Peil & Gálvez, 2002b), interferem nas relações fonte:dreno e no equilíbrio entre o crescimento dos compartimentos vegetativo e generativo da planta (fonte:dreno).

Trabalhos semelhantes com o meloeiro são escassos. Para esta cultura existem dados que indicam que a manipulação da relação fonte:dreno, através de modificações da densidade de plantio e do número de frutos por planta, poderá refletir-se de maneira diferente sobre o crescimento dos frutos e dos órgãos vegetativos, em comparação com hortaliças que produzem frutos menores (Duarte *et al.*, 2008a). A maioria das informações sobre o crescimento e a distribuição de matéria seca entre os órgãos vegetativos de hortaliças de fruto, principalmente o meloeiro, tem sido obtida a partir de experimentos com mudas, sendo ainda limitado o conhecimento sobre o crescimento vegetativo de plantas em frutificação (Marcelis, 1994). Poucas informações existem a respeito do efeito da manipulação da fonte, através da variação da densidade de plantio sobre o crescimento vegetativo e as relações de distribuição de matéria seca vegetativa de plantas adultas de meloeiro. Adicionalmente, como os frutos do meloeiro são os maiores drenos da planta (Duarte *et al.*, 2008a; Duarte *et al.*, 2008b), torna-se importante conhecer o seu efeito sobre o crescimento, a produção e a distribuição da matéria

seca entre os órgãos vegetativos (caule e folhas), pois estes são os responsáveis pela capacidade produtiva da planta.

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de diferentes relações fonte:dreno, estabelecidas a partir de variações da densidade de plantio e do número de frutos por planta, na produção e distribuição de matéria seca vegetativa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa "Arco", revestida com filme de polietileno, localizada no Campus da UFPEL, de setembro de 2004 a janeiro de 2005. Semeou-se a cultivar de meloeiro tipo gália "Hale's Best Jumbo" var. *reticulatus*, em bandejas de poliestireno com 72 células, contendo vermiculita. As mudas foram produzidas em sistema flutuante com solução nutritiva, a mesma recomendada para o cultivo definitivo para a cultura do meloeiro em substratos (Castro, 1999), porém na concentração de 50%.

Aos 35 dias após a sementeira, as mudas foram transplantadas individualmente para sacos plásticos de cultivo contendo 13 L de casca de arroz crua, perfurados na base, e dispostos no interior de 12 canais impermeáveis (7,5 x 0,37 m), com declividade de 2%, arranjados em seis linhas duplas, com distância interna de 0,50 m e passeio de 1,19 m.

O sistema de condução das plantas foi adaptado de Cermeño (1996). As plantas foram tutoradas, com haste única e despontadas ao alcançar o arame dos tutores. Somente após o oitavo nó, permitiu-se o crescimento de hastes secundárias e a partir do décimo segundo o desenvolvimento de frutos. Fez-se o desponte das hastes secundárias após a primeira folha seguida da flor hermafrodita. O raleio dos frutos realizou-se logo após a antese das flores hermafroditas, conforme o tratamento utilizado, respeitando-se a distância entre os frutos deixados na planta (3 a 4 hastes secundárias entre frutos).

A solução nutritiva (Castro, 1999), no sistema definitivo, foi monitorada diariamente através das medidas de con-

duktividade elétrica e de pH. Fez-se reposição de nutrientes ou de água quando o valor da condutividade elétrica sofreu, respectivamente, uma diminuição ou um aumento, da ordem de 15%. A fertirrigação fez-se através de fluxo intermitente, programado em oito intervalos de tempo. A vazão média diária por planta foi estabelecida conforme a fase de desenvolvimento, baseando-se em dados de consumo de água e coeficiente de cultura do meloeiro cultivado em estufa plástica (Caron, 1999), além de 20% de solução nutritiva para drenagem.

Estudou-se a densidade de plantio em três níveis: (1,7; 2,4; e 3,0 plantas m⁻², distanciadas na linha a 0,7; 0,5 e 0,4 m, respectivamente) e número de frutos por planta, em dois níveis (3 e 4 frutos/planta). O delineamento experimental foi de parcelas subdivididas (parcela para densidade de plantio e subparcela para número de frutos), com 3 repetições. Cada parcela foi constituída por 20 plantas e a subparcela por 10 plantas.

Um experimento adicional foi realizado para investigar o efeito da ausência de frutos na planta (baixa demanda de drenos). Dois tratamentos foram estabelecidos, remoção de todos os frutos da planta e três frutos/planta, ambos na densidade de plantio de 1,7 plantas m⁻². O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com seis repetições. Cada parcela foi constituída por cinco plantas.

Obteve-se matéria fresca e seca acumulada das frações (folhas, caules e frutos) ao final do experimento, 68 dias após o transplante, incluindo os frutos colhidos e as podas da fração vegetativa realizadas durante o cultivo (4% da matéria seca acumulada). Determinou-se a área foliar acumulada, ao final do experimento, através de integralizador de área (LI-COR, modelo 3100). A matéria seca total da planta correspondeu à soma das folhas, caules e frutos, e a matéria seca vegetativa à soma das folhas e caules. Com base nos dados levantados, estabeleceram-se a produção e a distribuição de matéria seca entre os diferentes órgãos da planta, a área foliar específica (relação área foliar/matéria seca de folhas), o índice de área foliar (relação área foliar/ área de solo ocupada), bem como os teores

de matéria seca (relação matéria seca/matéria fresca em percentual) da fração vegetativa total, caule e folhas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e, quando houve diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores densidade de plantio e número de frutos/planta ($p>0,05$).

A matéria seca alocada para a fração vegetativa em plantas com frutos variou de 38 a 43% ao final do ciclo de cultivo (Tabela 1), confirmando que os frutos são os órgãos drenos de assimilados mais potentes da planta (Marcelis, 1992; Heuvelink, 1997; Duarte et al., 2008a; Duarte et al., 2008b).

Efeito da densidade de plantio - O crescimento vegetativo, representado pela produção de matéria seca total da planta e dos órgãos vegetativos, pela distribuição de matéria seca para a fração vegetativa (dada pela relação matéria seca fração vegetativa/matéria seca total da planta) (Tabela 2), bem como pela área foliar, pela área foliar

específica e pelos teores de matéria seca dos órgãos vegetativos (Tabela 2), não foi afetado pela modificação da força de fonte, a partir da variação da densidade de plantio para o meloeiro cultivado nas condições do presente trabalho, ou seja, as modificações na densidade de plantio não afetaram a força da fonte, pois não afetaram o crescimento vegetativo.

Situação diferente da observada ocorreu para outras culturas, como o pepino (Marcelis, 1993b, 1996; Peil, 2000; Schwambach et al., 2002) e o tomateiro (Papadopoulos & Ormrod, 1991; Heuvelink, 1995a, 1995b), onde houve aumento da distribuição proporcional da matéria seca para os órgãos vegetativos, em função do aumento da densidade de plantas.

O manejo da densidade de plantio interfere no equilíbrio entre o crescimento vegetativo e o reprodutivo da planta de tomate (Heuvelink, 1995b) e de pepino (Peil & Gálvez, 2002a), já que afeta a penetração da radiação solar no interior do dossel vegetativo e, conseqüentemente, a fotossíntese. Modificações na força das fontes, através de uma alteração na densidade de plantio ou do aumento da disponibilidade de radiação, afetariam indiretamente a distribuição de matéria seca entre os

órgãos da planta (Heuvelink, 1995a). A redução da força de fonte das plantas nas densidades de plantio mais altas reduziria a disponibilidade de fotoassimilados para o crescimento da fração vegetativa, e diminuiria conseqüentemente, a disponibilidade para o compartimento generativo, o que levaria a uma redução na proporção de matéria seca alocada para este (Heuvelink, 1995b).

As afirmativas acima são concordantes com os resultados obtidos por Marcelis (1993b) e Peil & Gálvez (2002a) para o pepino. Assim, pelo maior auto-sombreamento que ocorre na maior densidade, haveria redução da força de fonte (taxa fotossintética individual de cada planta) e, conseqüentemente, da disponibilidade de fotoassimilados, aumentando o índice de abortos e reduzindo a proporção com que estes são destinados aos frutos, em benefício dos órgãos vegetativos, pois haveria um estímulo ao crescimento foliar para melhorar a captação de luz pelo dossel vegetativo.

A alta e crescente disponibilidade de radiação solar do período de primavera e início de verão (1433,1 MJ m⁻² de radiação solar global exterior, do transplante até a colheita final), no qual se desenvolveu o experimento, associada

Tabela 1. Efeito da densidade de plantio e do número de frutos por planta sobre a matéria seca total acumulada pela planta¹, pela fração vegetativa², folhas e caule e sobre a relação matéria seca da fração vegetativa/matéria seca total da planta e sobre as relações matéria seca do caule e das folhas/matéria seca da fração vegetativa de meloeiro, 68 dias após o transplante (effect of plant density and the number of fruits per plant on the total dry matter accumulated by plant, for vegetative fraction, leaves and stem and on the dry matter of the vegetative fraction/total dry matter ratio of the plant and on the dry matter of stem and leaves/dry matter of the vegetative parts ratio of melon plants, 68 days after setting). Pelotas, UFPel, 2004.

Fator	Matéria seca				Relação de matéria seca		
	Total da planta (g planta ⁻¹)	Fração vegetativa (g planta ⁻¹)	Folhas (g planta ⁻¹)	Caule (g planta ⁻¹)	Vegetativa / total da planta (g g ⁻¹)	Caule / vegetativa (g g ⁻¹)	Folhas / vegetativa (g g ⁻¹)
Densidade de plantio (plantas m⁻²)							
1,7	410,9 a ³	162,6 a	106,0 a	56,6 a	0,40 a	0,35 a	0,65 a
2,4	365,2 a	157,2 a	100,6 a	56,6 a	0,43 a	0,36 a	0,64 a
3,0	382,2 a	144,2 a	91,8 a	52,4 a	0,38 a	0,36 a	0,64 a
Número de frutos por planta							
3	375,2 a	154,0 a	97,8 a	56,2 a	0,41 a	0,36 a	0,64 a
4	397,0 a	155,4 a	101,2 a	54,2 a	0,39 a	0,35 a	0,65 a

¹Matéria seca da planta corresponde à parte aérea da planta (folhas + caule + frutos); ²Matéria seca da fração vegetativa corresponde à soma de folhas e caule; ³Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, dentro de cada fator, não diferem significativamente pelo teste de Duncan ($p\leq 5\%$).

Tabela 2. Efeito da densidade de plantio e do número de frutos por planta sobre o índice de área foliar (IAF), área foliar acumulada pela planta, área foliar específica (AFE)¹ e o teor de matéria seca da fração vegetativa², do caule e das folhas de meloeiro, 68 dias após o transplante (effect of plant density and the number of fruits per plant on the leaf area index (LAI), leaf area accumulated by plant, specific leaf area (SLA) and rate of dry matter of the vegetative parts, stem and leaves of melon plants, 68 days after setting). Pelotas, UFPel, 2004.

Fatores	IAF	Área foliar (cm ² planta ⁻¹)	AFE (cm ² g ⁻¹)	Teor de matéria seca (%)		
				Fração vegetativa	Caule	Folhas
Densidade de plantio (plantas m⁻²)						
1,7	1,60 b ³	9405,5 a	88,7 a	10,9 a	8,0 a	13,5 a
2,4	2,75 a	11472,7 a	114,0 a	10,5 a	7,5 a	13,5 a
3,0	2,63 a	8768,1 a	95,5 a	10,1 a	7,3 a	12,8 a
Número de frutos/planta						
3	2,60 a	8786,4 a	89,8 a	10,6 a	7,7 a	13,5 a
4	2,10 a	10977,7 a	108,5 a	10,3 a	7,4 a	13,0 a

¹AFE corresponde à relação área foliar/matéria seca de folhas; ²Fração vegetativa corresponde à soma: folhas e caule; ³Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, dentro de cada fator, não diferem significativamente pelo teste de Duncan (p≤5%).

à maior radiação solar refletida favorecida pelo piso branco da estufa (Gijzen, 1995), assim como, às características do meloeiro, como o baixo índice de área foliar (IAF) (Tabela 2), colaborou para os resultados obtidos no presente trabalho. Para as culturas do tomateiro e do pepino em ambiente protegido, o IAF alcança, normalmente, valores superiores a 3,0 ao final do cultivo, podendo inclusive chegar a valores superiores a 5,0-6,0 (Peil, 2000). Por outro lado, para o meloeiro tutorado e podado, ao final do cultivo, o IAF alcança valores bem inferiores ao destas culturas. Outros autores encontraram valores de IAF bastante baixos para o meloeiro quando conduzido tutorado em comparação ao tomateiro e ao pepino, não passando de 2,5 (Andriolo et al., 2003; Andriolo et al., 2005; Fagan, 2005). Este comportamento deve-se, principalmente, à menor área individual de suas folhas em comparação ao tomateiro e ao pepino, o que aliado à alta disponibilidade radiativa do período, resultou em que o efeito do maior sombreamento mútuo na maior

densidade de plantio fosse diluído, favorecendo similaridade na disponibilidade de fotoassimilados entre as diferentes densidades e, conseqüentemente, não diferindo o crescimento vegetativo das plantas.

A matéria seca alocada para o caule e as folhas (Tabela 1) também não sofreu influência da densidade de plantio e foi semelhante à relatada por Valantin et al. (1999).

Efeito do número de frutos por planta - A redução da relação fonte:dreno, através do aumento de três para quatro no número de frutos/planta, não alterou a produção de matéria seca total da planta e da fração vegetativa, a distribuição de assimilados para a fração vegetativa e entre os órgãos vegetativos (relações caule/fração vegetativa e folhas/fração vegetativa) (Tabela 1), bem como, a área foliar, a área foliar específica e os teores de matéria seca dos órgãos vegetativos (Tabela 2). Esse resultado não era esperado, pois existem indicações que em hortaliças de frutos, a proporção da distribuição de assimila-

dos entre os diferentes órgãos da planta é regulada pelos próprios drenos (Heuvelink, 1995a). Assim, a distribuição de matéria seca estaria relacionada com a carga de frutos (número ou matéria total de frutos na planta), havendo a redução do crescimento vegetativo quando aumenta-se o número de frutos, conforme observado para a cultura do tomateiro (Heuvelink, 1995a; Heuvelink, 1997) e do pepino (Marcelis, 1996; Peil & Gálvez, 2002b). Para o tomateiro, a fração de biomassa alocada para os órgãos vegetativos diminui, segundo relação do tipo saturante com o número de frutos. A saturação para essa cultura (i.e. quando o aumento do número de frutos não mais altera a distribuição de matéria seca da planta) seria atingida para carga superior a 45 frutos/planta (Heuvelink, 1997), enquanto que para o meloeiro a carga saturante seria muito inferior à do tomateiro. A não influência do número de frutos (3 a 4 frutos/planta) na proporção de matéria seca distribuída para os frutos do meloeiro, avaliada neste trabalho, juntamente com informações obtida por

Tabela 3. Efeito da ausência de frutos na planta de meloeiro sobre a área foliar acumulada, área foliar específica (AFE)¹ e o teor de matéria seca da fração vegetativa², caule e folhas (effect of the absence of fruits in the melon plant on the accumulated leaf area, specific leaf area (SLA) and of dry matter of the fraction vegetative ratio, stem and leaves). Pelotas, UFPel, 2004.

Número de frutos planta ⁻¹	Área foliar (cm ² planta ⁻¹)	AFE (cm ² g ⁻¹)	Teor de matéria seca (%)		
			Fração vegetativa	Caule	Folhas
0	9345,1 a ³	39,6 b	11,6 a	10,5 a	15,2 a
3	9083,6 a	87,8 a	10,8 b	7,6 b	13,5 b

¹AFE corresponde à relação área foliar/matéria seca de folhas; ²Fração vegetativa corresponde à soma: folhas e caule; ³Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Duncan (p≤5%).

Tabela 4. Efeito da ausência de frutos na planta de meloeiro sobre a matéria seca total acumulada pela planta¹, pela fração vegetativa², pelas folhas e pelo caule e sobre as relações matéria seca do caule e das folhas / matéria seca da fração vegetativa (effect of the absence of fruits in melon plant on the total dry matter accumulated by plant, the vegetative parts, leaves and stem and on the dry matter of stem and leaves/dry matter ratio of the parts vegetative). Pelotas, UFPel, 2004.

Número de frutos por planta	Matéria seca				Relação de matéria seca	
	Total da planta (g planta ⁻¹)	Fração vegetativa (g planta ⁻¹)	Folhas (g planta ⁻¹)	Caule (g planta ⁻¹)	Caule / vegetativa (g g ⁻¹)	Folhas / vegetativa (g g ⁻¹)
0	358,1 a ³	358,1 a	236,3 a	121,8 a	0,34 a	0,66 a
3	394,6 a	161,8 b	103,5 b	58,3 b	0,36 a	0,64 a

¹Matéria seca da planta corresponde à parte aérea (folhas + caule + frutos); ²Matéria seca da fração vegetativa corresponde à soma: folhas + caule; ³Médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Duncan (p≤5%).

Fagan (2005) para essa mesma cultura, indica que o número de frutos estudados já tenha atingido a saturação. Para Fagan (2005), plantas com dois frutos apresentaram menor fração de biomassa alocada para os órgãos vegetativos do que plantas com um fruto. A análise dos resultados de Fagan (2005) e dos obtidos no presente trabalho sugere que, para o meloeiro, a saturação da carga de frutos se encontra a partir de 2 frutos/planta. Quando se aumenta o número de frutos por planta, a demanda de fotoassimilados pelos frutos se eleva, instalando-se uma forte competição por assimilados entre esses. Entretanto, o aparecimento de um novo fruto compete mais com os frutos remanescentes do que com os órgãos vegetativos, conforme também observado por Valantin et al. (1999), mostrando que a força de dreno de um fruto individual decresce com o aumento no número destes. Desta forma, limita-se o acúmulo de matéria no fruto e se mantém o acúmulo nas partes vegetativas, mesmo com o aumento na fixação de frutos. Esse comportamento também foi observado por Barni et al. (2003) para o meloeiro. Isso mostra que a planta do meloeiro tem limite em sua capacidade produtiva. Quando os assimilados são usados no sentido de aumentar o número de frutos fixados por planta, há conseqüente redução no peso médio dos frutos e não redução no crescimento vegetativo.

Como a área foliar (AF) não variou entre os tratamentos (Tabela 2), e sim o número de frutos por planta, quando aumentou-se o número destes reduziu-se a relação fonte:dreno. No presente trabalho, as podas estabelecidas para conduzir as plantas nivelaram a AF nos tratamentos, inclusive no tratamento

com remoção de todos os frutos (Tabela 3). Maior número de frutos por planta geraria competição entre esses e os órgãos vegetativos, diminuindo o crescimento destes últimos. No entanto, esse efeito pode ser reduzido quando não houver limitação de radiação solar (verão).

O período de realização deste trabalho, como citado anteriormente, caracterizou-se por alta disponibilidade de radiação solar, o que, provavelmente, aumentou a atividade de fonte e não limitou a produção de assimilados, sendo estes suficientes para manter o crescimento vegetativo similar, independente do número de frutos por planta.

Efeito da ausência de frutos na planta - A ausência de frutos não afetou a produção de matéria seca da planta como um todo, enquanto que a produção de matéria seca das folhas e do caule e, conseqüentemente, da fração vegetativa, mais do que duplicou (Tabela 4). A presença de frutos na planta reduziu o crescimento vegetativo, devido à maior demanda por assimilados estabelecida pelos frutos, confirmando que os frutos são os maiores drenos por assimilados.

Embora a matéria seca produzida pela parte vegetativa tenha diminuído em mais de 50% no tratamento com três frutos, em conseqüência da menor produção de matéria seca das folhas e do caule, a distribuição de matéria seca entre o caule e as folhas não foi afetada (Tabela 4). Esse comportamento indica que para o meloeiro, os frutos competem com as partes vegetativas aéreas indistintamente, ou seja, o caule e as folhas atuam como compartimento único (órgão único) de estocagem temporária de assimilados, assim como já observado

para o tomateiro (Heuvelink, 1995a) e para o pepino (Marcelis, 1994; Peil & Gálvez, 2002b). A possível existência de um compartimento de estocagem ("pool") temporário dos assimilados de carbono dentro da planta, para sua posterior utilização, foi sugerida por De Koning (1994). Os modelos de previsão do crescimento das culturas, também, consideram o caule e as folhas como compartimento único. Esse compartimento único é alimentado pela fotossíntese e é onde todos os órgãos da planta buscam os assimilados necessários para seu crescimento e funcionamento.

A ausência de frutos na planta causou forte redução da área foliar específica (AFE; Tabela 3). A menor AFE deve-se, principalmente, à maior matéria seca foliar (Tabela 4), uma vez que a área foliar não foi afetada (Tabela 3), indicando que o meloeiro responde à baixa demanda de drenos, através do acúmulo de fotoassimilados nas folhas. Para o tomateiro, a baixa demanda de drenos (alta relação fonte:dreno, devido à remoção de frutos) aumenta o conteúdo de carboidratos devido à maior disponibilidade destes na planta, o que, freqüentemente, leva à inibição da fotossíntese como resultado final (Nederhoff et al., 1992). Por outro lado, para o pepino não foi observada redução da fotossíntese como resposta ao aumento da relação fonte:dreno (Marcelis, 1991). Aparentemente, as plantas de pepino, à semelhança do meloeiro, se adaptam à baixa demanda de dreno, reduzindo a AFE (Peil & Gálvez, 2002b).

Conforme Heuvelink (1995a), essa menor AFE, ou maior concentração de matéria por área foliar, devido à remoção total de frutos, pode provocar enrolamento das folhas do tomateiro e,

assim, reduzir a interceptação de luz, diminuindo a taxa fotossintética da folha. No presente trabalho, não ocorreu o enrolamento das folhas, até mesmo pela arquitetura foliar não favorecer esse comportamento. No entanto, as folhas ficaram endurecidas pelo maior acúmulo de matéria seca e, conseqüentemente, quebravam mais facilmente.

Os maiores teores de matéria seca das folhas e do caule de plantas sem frutos (Tabela 3) corroboram a informação de maior acúmulo de fotoassimilados no compartimento vegetativo, quando se reduz drasticamente a demanda de drenos.

Os resultados obtidos permitem concluir que o aumento da densidade de plantio não incrementa a força de fonte, não alterando o crescimento vegetativo do meloeiro em épocas de alta disponibilidade de radiação solar. A redução da relação fonte:dreno, através do aumento de três para quatro no número de frutos por planta, não altera o crescimento vegetativo do meloeiro, mostrando que o aparecimento de um novo fruto compete mais com os frutos remanescentes do que com os órgãos vegetativos. A distribuição de matéria seca entre o caule e as folhas não é afetada pela presença de frutos na planta, o que indica que para o meloeiro, os frutos competem com as partes vegetativas aéreas indistintamente, ou seja, o caule e as folhas atuam como compartimento único (órgão único) de estocagem temporária de assimilados. A ausência de frutos causa forte redução da área foliar específica, indicando que o meloeiro se adapta à baixa demanda de drenos através do acúmulo de fotoassimilados nos órgãos vegetativos.

REFERÊNCIAS

- ANDRIOLO JL; LANZANOVA ME; WITTER M. 2003. Produtividade de frutos de meloeiro cultivado em substrato com três soluções nutritivas. *Horticultura Brasileira* 21: 478-481.
- ANDRIOLO JL; LUZ GL; BORTOLOTO OC; GODOI SG. 2005. Produtividade e qualidade de frutos de meloeiro cultivado em substrato com três doses de solução nutritiva. *Ciência Rural* 35: 781-787.
- BARNI V; BARNI NA; SILVEIRA JRP. 2003. Meloeiro em estufa: duas hastes é o melhor sistema de condução. *Ciência Rural* 33: 1039-1043.
- CARON BO. 1999. *Consumo d'água e coeficiente de cultura do meloeiro cultivado em estufa plástica*. Santa Maria: UFSM. 71p (Tese mestrado).
- CASTRO AC. 1999. Formulación de la solución nutritiva. Parámetros de ajuste. In: MILAGROS MF; GÓMEZ IMC. (eds). 1999. *Cultivos sin suelo II*. Almería: DGIFA-FIAPA-Caja Rural de Almería, 2ed. p. 257-266.
- CERMEÑO ZS. 1996. *Veinte cultivos de hortalizas en invernaderos*. Sevilla: Spain. 639p.
- DE KONING ANM. 1994. *Development and dry matter distribution in glasshouse tomato: a quantitative approach*, Wageningen: Agricultural University. 240p (Tese mestrado).
- DUARTE TS; PEIL RMN; MONTEZANO EM. 2008a. Crescimento de frutos do meloeiro sob diferentes relações fonte:dreno. *Horticultura Brasileira* 26:342-347.
- DUARTE TS; PEIL RMN; BACCHIS S. STRASSBURGUER AS. 2008b. Efeito da carga de frutos e concentrações salinas no crescimento do meloeiro cultivado em substrato. *Horticultura Brasileira* 26:348-353.
- FAGAN EB. 2005. *Regime de irrigação e densidade de frutos na produção do melão hidropônico*. Santa Maria: UFSM. 60p (Tese mestrado).
- GIJZEN H. 1995. CO₂ uptake by the crop. Short-term crop responses. In: BAKKER JC; BOT GPA; CHALLA H; VAN DE BRAAK NJ. *Greenhouse climate control: an integrated approach*. Wageningen: Wageningen Press. p.16-35.
- HEUVELINK E. 1995a. Effect of plant density on biomass allocation to the fruits in tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Scientia Horticulturae* 64: 193-201.
- HEUVELINK E. 1995b. Influence of sink - source interaction on dry matter production in tomato. *Annals of Botany* 75: 381-389.
- HEUVELINK E. 1997. Effect of fruit load on dry matter partitioning in tomato. *Scientia Horticulturae* 69: 51-59.
- MARCELIS LFM. 1991. Effects of sink demand on photosynthesis in cucumber. *Journal of Experimental Botany* 42: 1387-1392.
- MARCELIS LFM. 1992. The dynamics of growth and dry matter distribution in cucumber. *Annals of Botany* 69: 487-492.
- MARCELIS LFM. 1993a. Simulation of biomass allocation in greenhouse crops: a review. *Acta Horticulturae* 328: 49-67.
- MARCELIS LFM. 1993b. Fruit growth and biomass allocation to the fruits in cucumber. *Scientia Horticulturae* 54: 123-130.
- MARCELIS LFM. 1994. Effect of fruit growth, temperature and irradiance on biomass allocation to the vegetative parts of cucumber. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 42: 1387-1392.
- MARCELIS LFM. 1996. Sink strength as a determinant of dry matter partitioning in the whole plant. *Journal of Experimental Botany* 47: 1281-1291.
- NEDERHOFF EM; RIJSDIJK AA; GRAAF R. 1992. Leaf conductance and rate of crop transpiration of greenhouse grown cucumber and tomato. *Journal of Horticultural Science* 68: 925-937.
- PAPADOPOULOS AP; ORMRODD DP. 1991. Plant spacing effects on growth and development of greenhouse tomato. *Canadian Journal of Plant Science* 71: 297-304.
- PEIL RMN. 2000. Radiación solar interceptada y crecimiento del pepino cultivado em NFT. Almería: Universidad de Almería, 210p.
- PEIL RMN; GÁLVEZ JL. 2002a. Growth and biomass allocation to the fruits in cucumber: effect of plant density and arrangement. *Acta Horticulturae* 588:75-80.
- PEIL RMN; GÁLVEZ JL. 2002b. Effect of fruit removal on growth and biomass partitioning in cucumber. *Acta Horticulturae* 588: 69-74.
- PEIL RMN; GÁLVEZ JL. 2005. Reparto de materia seca como factor determinante de la producción de las hortalizas de fruto cultivadas em invernadero. *Revista Brasileira Agrociência* 11: 05-11.
- SCHVAMBACH JL; ANDRIOLO JL; HELDWEIN AB. 2002. Produção e distribuição da matéria seca do pepino para conserva em diferentes populações de plantas. *Ciência Rural* 32: 35-41.
- VALANTIN M; GARY C; VAISSIÈRI BE; FROSSARD JS. 1999. Effect of load on partitioning of dry matter and energy in Cantaloupe. *Annals of Botany* 84: 173-181.