

DISTRIBUIÇÃO DE FOTOASSIMILADOS EM TOMATEIRO COM E SEM A RETIRADA DO PRIMEIRO CACHO

PHOTOASSIMILATE DISTRIBUTION IN TOMATO PLANTS WITH AND WITHOUT CLIPPING OF THE FIRST CLUSTER

**Marcelo de Almeida GUIMARÃES¹; Derly José Henriques da SILVA²;
Luiz Alexandre PETERNELLI³; Paulo César Rezende FONTES⁴**

1. Doutorando em Fisiologia Vegetal, Bolsista CNPq, Departamento de Biologia Vegetal, Centro de Ciências Agrárias – CCA, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG, Brasil. mguimara@hotmail.com; 2. Doutor em Genética e Melhoramento, Bolsista CNPq, Departamento de Fitotecnia – CCA- UFV, Viçosa, MG, Brasil; 3. Ph.D. em Estatística e Melhoramento de Plantas, Departamento de Informática, Centro de Ciências Exatas – CCE – UFV, Viçosa, MG, Brasil; 4. Ph.D. em Nutrição Mineral de Plantas, Bolsista CNPq, Departamento de Fitotecnia - CCA – UFV, Viçosa, MG, Brasil.

RESUMO: O crescimento das plantas depende da fotossíntese e da translocação de fotoassimilados para o crescimento e a diferenciação dos órgãos ou para reserva. No tomateiro, a poda do primeiro cacho pode alterar a translocação de fotoassimilados para outros órgãos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da poda do primeiro cacho na distribuição de fotoassimilados em tomateiro, cultivar Kyndio. Foram estudados dois tratamentos, com e sem a retirada do primeiro cacho. Em ambos os tratamentos, o tomateiro foi conduzido com seis cachos e não foi feita a poda apical, mas foram retiradas as inflorescências. Durante o período experimental, aos 64, 74, 84, 94, 104, 114, 124 e 134 dias após a emergência, foram colhidas quatro plantas por tratamento sendo avaliadas área foliar, índice de área foliar, número de folhas e frutos, comprimento da haste principal, matéria seca foliar, da haste principal e total, razão da área foliar, área foliar por número de frutos e número de frutos por número de folhas. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado e quatro repetições sendo ajustadas curvas de regressão linear, utilizando-se o modelo polinomial, com o uso de variáveis Dummy. Foram verificadas diferenças entre os tratamentos nas características: matéria seca de folhas, caule e frutos, número de folhas, razão entre o número de frutos por número de folhas e por área foliar. A remoção do primeiro cacho proporcionou redirecionamento de fotoassimilados para outras partes da planta.

PALAVRAS-CHAVE: *Lycopersicon esculentum* (L.) Mill. Matéria seca. Dreno. Fonte e área foliar.

INTRODUÇÃO

A obtenção de tomates diferenciados em tamanho, cor, vida de prateleira, formato, firmeza, textura, teor de matéria seca, propriedades organolépticas e nutricionais são importantes objetivos perseguidos pelos tomaticultores (DORAIS et al., 2001). Mas, para que seja possível a obtenção destes quesitos de qualidade, os produtores devem adotar técnicas de manejo mais adequadas. Pesquisadores têm buscado o aumento da produção e da qualidade dos frutos produzidos através do aprimoramento de técnicas de manejo, como poda apical (PELUZIO et al., 1995; OLIVEIRA et al., 1995) e poda de cachos (GUIMARÃES et al., 2007; GUIMARÃES et al., 2008), os quais têm sido sugerido como eficazes para o aumento da qualidade dos frutos do tomateiro.

No entanto, raramente busca-se avaliar o acúmulo de fotoassimilados ao longo do ciclo do tomateiro nos tipos de condução estudados. Estudos relacionados à análise de crescimento da planta possibilitariam melhor entendimento do processo de acúmulo dos fotoassimilados, bem como o

aperfeiçoamento das técnicas de manejo a serem adotadas pelos produtores.

Analisar o crescimento de um conjunto de plantas é descrever e interpretar o desempenho de uma espécie crescendo em condições de ambiente natural ou controlado (HUNT, 1990). A análise de crescimento fundamenta-se no fato de que ao crescerem, as plantas tem aumento irreversível de volume (TAIZ; ZIEGER, 2004), com acúmulo de matéria orgânica. A análise de crescimento expressa as condições morfofisiológicas da planta e quantifica a produção líquida, que provém do processo fotossintético. Este processo pode ter diferentes desempenhos, pois é fortemente influenciado por fatores abióticos e bióticos relacionados à planta o que irá refletir em seu crescimento e desenvolvimento (LARCHER, 1995).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da poda do primeiro cacho na distribuição de fotoassimilados em tomateiro.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido na área de pesquisa do Setor de Olericultura do Departamento

de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa - Minas Gerais, situada a 649 m de altitude, 20° 45' S e 42° 54' W, com início em 23 de julho de 2003. O solo é do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo, fase terraço, cuja análise química revelou os seguintes valores: pH em H₂O=5,7; P=8,7 mg.dm⁻³; K=72 mg.dm⁻³; Ca²⁺= 2,3 cmolc.dm⁻³; Mg²⁺=0,4 cmolc.dm⁻³; Al³⁺=0,0 cmolc.dm⁻³; H+Al=3,30 cmolc.dm⁻³; CTC (T)=6,18 cmolc.dm⁻³ e V=47%. O solo foi arado, gradeado e no fundo do sulco de plantio de 0,15 m de profundidade foi efetuada a adubação de acordo com a análise de solo realizada. A adubação foi realizada segundo Filgueira (2000) e Fontes (1999).

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor de 128 células, preenchidas com o substrato Plantmax, sob ambiente protegido, sendo o semente realizado no dia 23 de julho de 2003. Foram utilizadas mudas do cultivar Kindyo (Petoseed - Grupo Santa Cruz) de hábito de crescimento indeterminado. O transplantio das mudas foi realizado quando as plântulas atingiram 4 folhas definitivas. O espaçamento entre plantas foi de 1,0 x 0,5 m, sendo as mesmas tutoradas com fitilho e conduzidas com uma haste/planta (MARIM et al., 2005). Tratos culturais como capinas e irrigações suplementares foram realizados à medida que se fizeram necessários. O controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com as práticas constantemente utilizadas no campo de manejo da cultura (FILGUEIRA, 2000).

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com 2 tratamentos, 4 repetições, sendo cada parcela constituída por 4 linhas de cultivo com 10 plantas por linha, ou seja 40 plantas por parcela.

Foram avaliados 2 tratamentos: A) Sem retirada do primeiro cacho e sem poda apical, porém, com retirada dos cachos acima do sexto; B) Retirada do primeiro cacho e sem poda apical, porém com retirada dos cachos acima do sétimo. O primeiro cacho do tratamento B foi retirado quando em mais de 80% das plantas deste tratamento já havia ocorrido a antese. A remoção dos cachos superiores ao sexto foi realizada conforme surgiam na planta juntamente à remoção das brotações laterais, o que não implicou em custo adicional de mão-de-obra.

Nas épocas de avaliação das plantas (64, 74, 84, 94, 104, 114, 124 e 134 dias (DAE)), desde a fase de muda até a última colheita, as plantas consideradas uteis foram cortadas rente ao solo e separadas em partes (caule, folhas e frutos). O sistema radicular não foi coletado. As variáveis avaliadas foram: índice de área foliar (IAF), número

de folhas (Nf), número de frutos (Nfr), comprimento do caule (Cc), massa da matéria seca foliar (Mf), massa da matéria seca do caule (Mc), massa da matéria seca total (Mt), área foliar específica (Ae), razão da área foliar (Raf), razão do número de frutos por número de folhas (Nfr/Nf), taxa de crescimento da cultura (Tc), taxa assimilatória líquida (Ta), taxa de crescimento relativo da parte aérea (Tr). Utilizou-se análise de variância para se determinar a diferença entre os tratamentos, sendo ajustadas curvas de regressão com o uso de variáveis Dummy, para especificar os parâmetros do modelo (NETER; WASSERMAN, 1974; LITTELL et al., 1991).

A área foliar (LA) foi determinada por meio de um medidor de área foliar modelo LI-3100 Area Meter (LICOR). A massa da matéria seca foi obtida separando-se os diferentes órgãos da planta (exceção das raízes), que foram acondicionados em sacos de papel separados, colocados em estufa de circulação de ar forçada com temperatura média de 75 °C, até peso constante e então pesados em balança digital (PELUZIO et al., 1995). A massa da matéria seca dos frutos foi determinada como sendo 5% da matéria fresca dos frutos (ATHERTON; RUDICH, 1986).

Os índices de área foliar (IAF) foram obtidos através da divisão dos valores de Af pela superfície do terreno ocupado pelas plantas (0,5 m²). A razão de área foliar (Raf) e a área foliar específica (Ae) foram determinadas através das fórmulas $Raf=Af.Mst^{-1}$ e $Ae=Af.Mf^{-1}$, de acordo com Richards (1969) e Radford (1967) respectivamente. Para se determinar a taxa de crescimento da cultura (Tc) foi empregada a derivada da equação ajustada à massa da matéria seca total da parte aérea (Mst) em relação ao tempo. Para calcular a taxa assimilatória líquida (Ta) empregou-se a equação $Ta=Tc.Af^{-1}$. O valor instantâneo da taxa de crescimento relativo da parte aérea (Tr) foi calculado por meio do produto entre a taxa assimilatória líquida (Ta) e a razão de área foliar (Raf).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis Mf, Mc e Mfr (Figura 1, 2 e 3, respectivamente), Nf (Figura 4), Nfr (Figura 5), Nfr.Nf⁻¹ (Figura 6), Raf (Figura 7) e a Tr (Figura 8). Para as variáveis Cc, Af, Mt, IAF, Ta (Figura 9) e Ae não foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos.

Para Mf (Figura 1) foi observado comportamento distinto entre os dois tratamentos, porém, em ambos, observou-se máxima massa da matéria seca foliar aos 114 DAE. O tratamento A,

durante quase todo o experimento, teve menor Mf em relação ao tratamento B. Isto se deve ao fato de que, no tratamento B, o primeiro cacho foi podado logo após a antese das flores. Ao remover-se o primeiro cacho deste tratamento, a planta redirecionou os fotoassimilados para os outros órgãos da planta, como folha, concordando com os dados obtidos por Tanaka e Fujita (1974). Nas últimas duas avaliações realizadas foi verificado um decréscimo da Mf em ambos os tratamentos. Isto ocorreu devido a um severo ataque das plantas por requeima, que provocou a senescência de muitas folhas baixas (KIMATI et al., 1997). A queda

mais acentuada observada para o tratamento B, ocorreu após os 114 DAE até o fim do ciclo da cultura; sendo que quase todos os frutos do sétimo cacho foram colhidos neste período de avaliação.

Estes resultados são contrários aos obtidos por Peluzio et al. (1995) e Haag et al. (1978), que observaram queda contínua da matéria seca após 56 dias de transplantio. Estes pesquisadores relacionam seus resultados ao processo de senescência e abscisão foliar, distribuição preferencial de fotoassimilados para os frutos e principalmente a ausência da emissão de novas folhas em virtude da poda apical realizada.

$$\hat{Y} A = 330.411 - 14.049***x + 0.191***x^2 - 0.000754***x^3$$

$$\hat{Y} B = 216.093 - 11.322x + 0.176**x^2$$

$$R^2 = 0.97$$

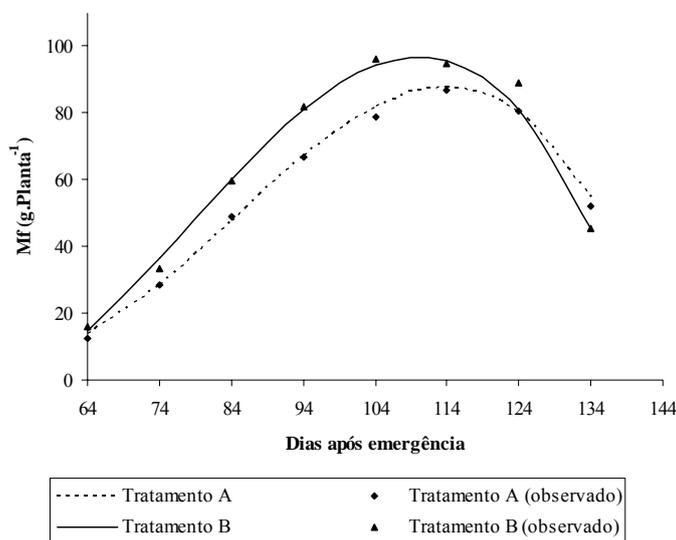


Figura 1. Massa da matéria seca das folhas (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. *, **, *** Significativo aos níveis de 5%, 1% e 0.1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Para Mc (Figura 2), foram observados maiores valores durante todo o ciclo de cultivo para o tratamento B. Provavelmente, isto se deve a realização da poda do primeiro cacho neste tratamento, sendo que os fotoassimilados foram, em parte, redirecionados ao caule, mantendo a diferença em relação ao tratamento A até o fim do ciclo. O contínuo aumento de Mc deve-se ao fato deste atuar como dreno de fotoassimilados quando em crescimento, o que está de acordo com Tanaka e Fujita (1974) e Tanaka et al. (1974).

A Mfr (Figura 3) aumentou durante todo o ciclo da cultura para ambos os tratamentos. Como os frutos são drenos metabólicos fortes, os fotoassimilados foram translocados preferencialmente para este órgão, promovendo o

aumento da matéria seca durante todo o ciclo. No tratamento A, foram observadas maiores Mfr para todas as avaliações realizadas, o que comprova este como mais produtivo quando comparado ao tratamento B.

Com relação ao Nf (Figura 4) observou-se crescimento constante durante todo o ciclo. Esta é uma característica da planta de tomate, que por ser considerada uma cultura perene, apresenta crescimento constante quando a sua gema apical é mantida intacta (ATHERTON E RUDICH, 1986). O maior número de folhas obtidas pelas plantas submetidas ao tratamento A, concorda com os resultados obtidos por Guimarães et al. (2007) e Guimaraes et al. (2008).

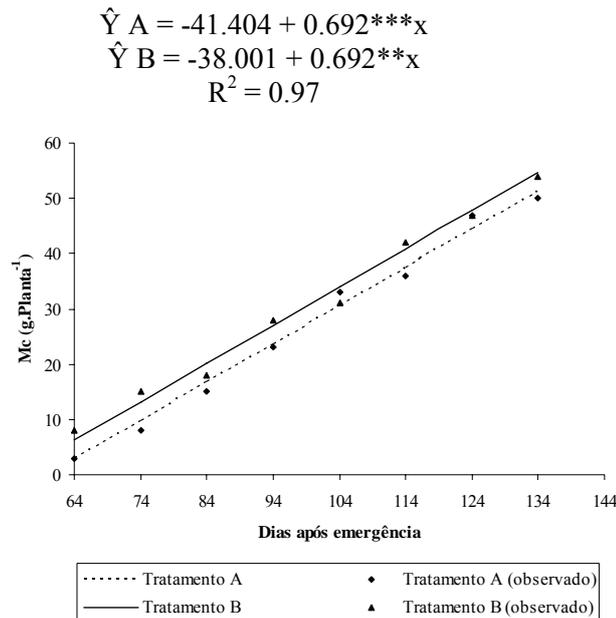


Figura 2. Massa da matéria seca do caule (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. *** Significativo ao nível de 0.1% de probabilidade pelo teste F.

$$\hat{Y} A = ((2.268594e+02/(1+3.388783e+05*\exp(-1.165745e-01*x)))^* + 0.191***x^2 - 0.000754***x^3$$

$$\hat{Y} B = ((1.815456e+02/(1+6.625910e+07*\exp(-1.667505e-01*x)))^*$$

$$R^2 = 0.97$$

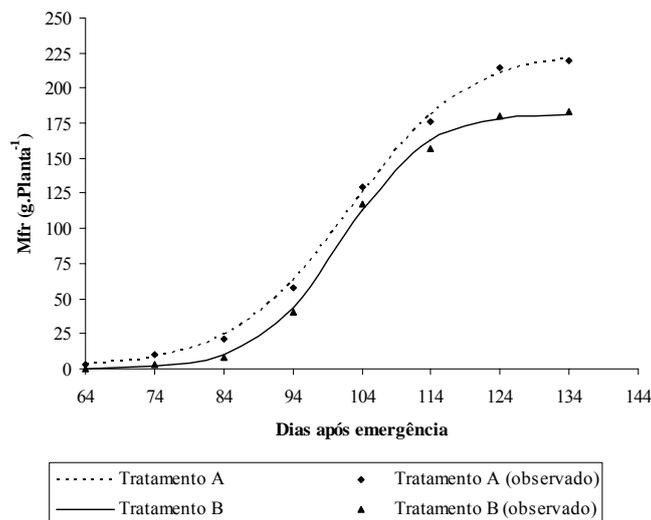


Figura 3. Massa da matéria seca dos frutos (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

$$\hat{Y} A = -28.167 + 0.807***x - 0.00237***x^2$$

$$\hat{Y} B = -31.070 + 0.844*x - 0.00237***x^2$$

$$R^2 = 0.99$$

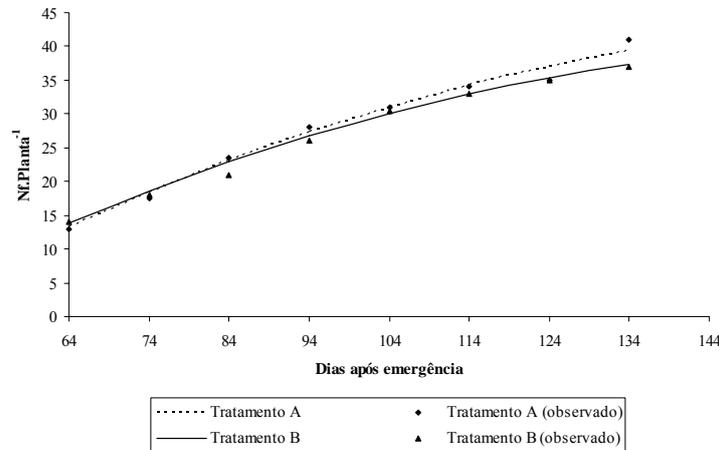


Figura 4. Número de folhas emitidas por planta (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. *** Significativo ao nível de 0.1% de probabilidade pelo teste F.

Assim como o Nf, o Nfr (Figura 5) também foi maior durante todo o ciclo para o tratamento A. No tratamento B observou-se uma pequena queda no final do ciclo. Esta queda no Nfr foi devida,

principalmente, a perda de algumas flores por ataque de traça-do-tomateiro no sétimo cacho fisiológico, o que culminou em perda de produção

$$\hat{Y} A = -158.701 + 4.411***x - 0.00376***x^2 + 0.000122*x^3$$

$$\hat{Y} B = +238.330 - 9.163x + 0.110**x^2 - 0.000395***x^3$$

$$R^2 = 0.99$$

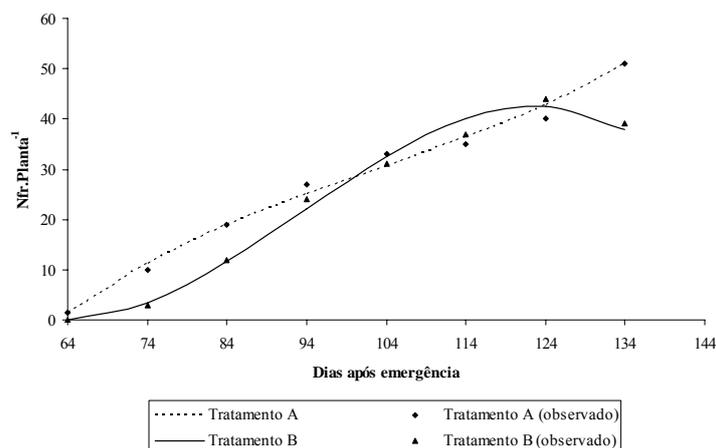


Figura 5. Número de frutos por planta (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. *** Significativo ao nível de 0.1% de probabilidade pelo teste F.

Para ambas as características avaliadas de Nf e Nfr, foram obtidos modelos independentes para os tratamentos estudados. Isto mostra que há uma

mudança na relação fonte/dreno quando se poda ou se mantém o primeiro cacho na planta de tomate. A razão do Nfr.Nf⁻¹ (Figura 6), exibiu um aumento até

o 114 DAE e, a partir daí, uma ligeira tendência de queda. Esse aumento relativamente rápido até os 114 DAE foi devido ao aumento do Nfr emitidos e da diminuição na velocidade de emissão no número de novas folhas. Peluzio (1991) verificou tendência a estabilidade desta relação no final do ciclo da cultura, para plantas de tomateiro submetido à poda apical.

No entanto, neste caso, ao mantermos a emissão de novas folhas e realizando poda dos cachos superiores, faz-se com que esta relação após atingir seu ponto máximo tenda a cair. Estes

resultados diferem do obtido por Fernandes et al. (1975), que foi de três folhas para cada fruto ao final do ciclo da cultura. Esse comportamento foi devido, principalmente, a forma diferente de condução a que foram submetidas às plantas nos dois trabalhos. Fernandes et al. (1975) mantiveram o crescimento normal das plantas, sem nenhum tipo de desbrota ou desponte dos ramos laterais. Foi verificada diferença nesta característica para os tratamentos estudados, sendo que o tratamento A, apresentou valores de razão maiores do que o tratamento B em todas as épocas de avaliação.

$$\hat{Y} A = -4.273 + 0.0954***x - 0.000407***x^2$$

$$\hat{Y} B = -4.447 + 0.0954***x - 0.000407***x^2$$

$$R^2 = 0.83$$

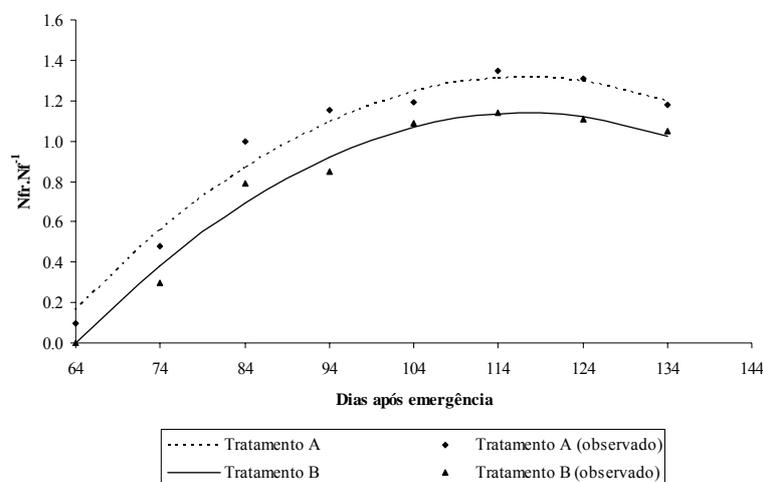


Figura 6. Relação do $Nfr.Nf^{-1}$ por planta (Y) entre dois métodos de condução de plantas (A – sem a remoção do 1º cacho e B – com a remoção do 1º cacho), em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. *** Significativo ao nível de 0.1% de probabilidade pelo teste F.

A Raf (Figura 7) apresentou queda com a ontogenia das plantas, o que concorda com os dados obtidos por Peluzio et al. (1999) que obtiveram resultados similares para Raf de plantas de tomate podadas acima do quarto cacho. Observa-se com estes resultados que com o decorrer do ciclo, a quantidade de assimilados destinados às folhas foi diminuída. Os maiores valores encontrados para o tratamento B em relação ao A, está relacionada à poda do primeiro cacho a que foi submetido o tratamento B. Devido a este manejo, mais fotoassimilados no início do ciclo, foram destinadas às folhas, possibilitando aumento da matéria seca destas em relação aos demais órgãos. A Raf apresentada pelo tratamento A em relação ao B para a última data de avaliação, é justificada pelo fato de que o B ainda estava produzindo o sétimo cacho fisiológico, o que fez com que os fotoassimilados

fossem destinados principalmente para este dreno. A senescência e abscisão foliar induzida pelo rápido crescimento dos frutos, aliada a infestação das plantas por requeima ou mela do tomateiro, proporcionou queda da razão de área foliar para os tratamentos estudados. A Raf permite detectar a translocação e partição de assimilados para as folhas em relação à matéria seca da planta toda, sendo o comportamento da Raf obtida, similar ao encontrados por Peluzio (1991), trabalhando com tomateiro submetido à poda apical, e Scott e Batchellor (1979), trabalhando com soja. Estes pesquisadores observaram que a queda da Raf, indica que a quantidade de assimilados destinados para as folhas decresce progressivamente quando comparado aos frutos de tomate e aos grãos de soja respectivamente.

$$\hat{Y} A = +209.288 - 4.113***x + 0.0348*x^2 - 0.000111***x^3$$

$$\hat{Y} B = +307.384 - 4.867***x + 0.0348*x^2 - 0.000111***x^3$$

$$R^2 = 0.98$$

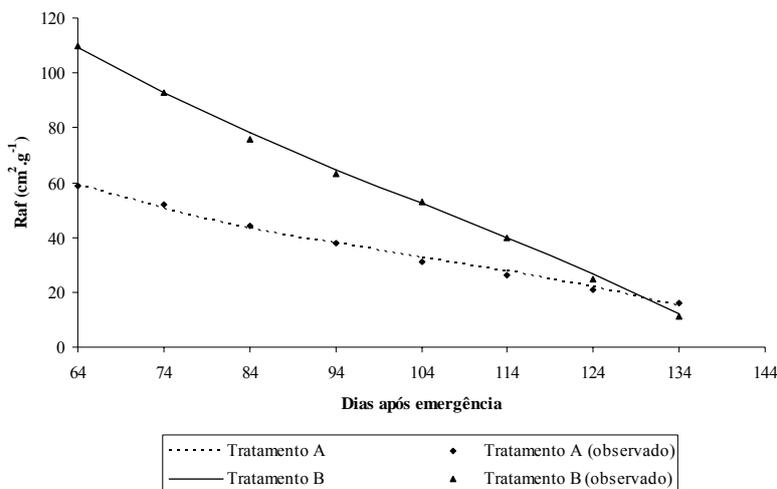


Figura 7. Razão de área foliar (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. *** Significativo ao nível de 0.1% de probabilidade pelo teste F.

A Tr (Figura 8), que é o incremento na biomassa em relação à biomassa pré-existente, foi maior aos 74 DAE, podendo-se observar que nesta data, existia na planta maior quantidade de tecidos assimilatórios (folhas) do que não assimilatórios (frutos). De acordo com Peluzio et al. (1999), o Tr , varia mais com a Raf do que com a taxa assimilatória líquida. Os maiores valores de Tr durante quase todas as avaliações para o tratamento

B, mostra que ao podar o cacho da planta, os fotoassimilados são redirecionados a produzir maior quantidade de tecidos assimilatórios, contribuindo para o aumento da Mf em relação ao tratamento A. Pode se observar que o decréscimo ocorrido após os 74 dias da sementeira se deve ao aumento de tecidos não assimilatórios (WILLIAMS, 1946).

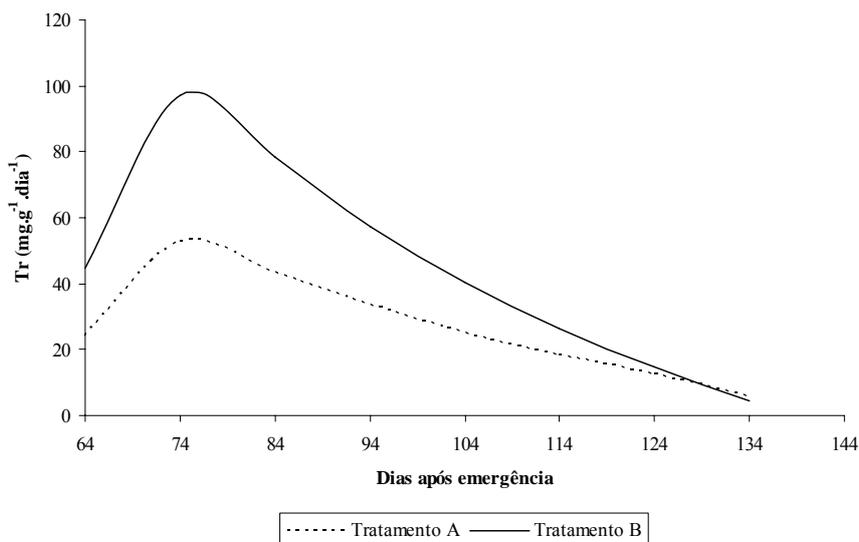


Figura 8. Relação da Tr por planta entre dois métodos de condução de plantas (A – sem a remoção do 1º cacho e B – com a remoção do 1º cacho), em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003.

A Ta (Figura 9) que expressa o incremento de biomassa por unidade de tempo em relação ao aparelho assimilador (KVET et al., 1971) foi maior aos 74 DAE. Isto ocorreu devido ao fato de que até esta data, a capacidade de dreno dos frutos de tomateiro foi pequena. Com o aumento da capacidade de dreno dos frutos, os fotoassimilados

passaram a ser direcionados principalmente para estes órgãos em detrimento dos demais, como folhas (aparelho assimilador). Diante desse fato, o aparelho assimilador diminui a velocidade de crescimento e por consequência, a assimilação de fotoassimilados com o passar do tempo (PELUZIO et al., 1995).

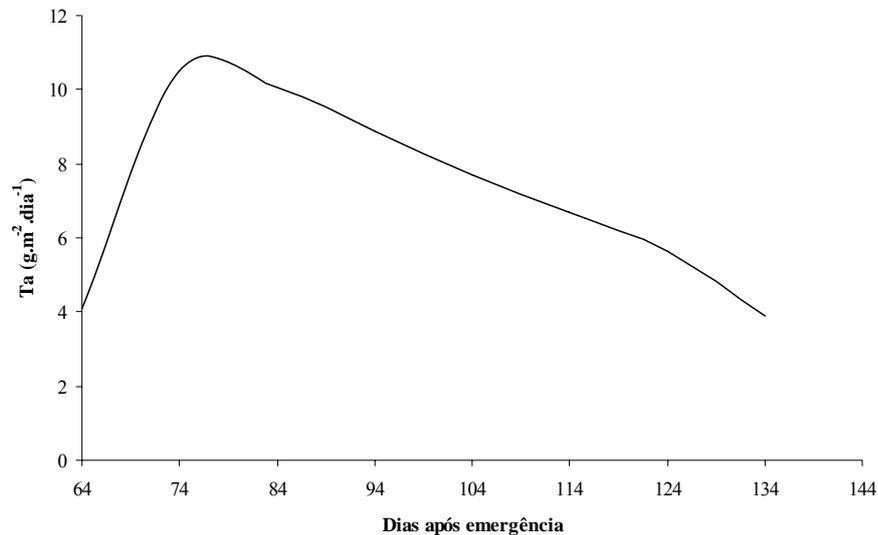


Figura 9. Taxa assimilatória líquida (Y) em função da idade das plantas (X), em campo. Viçosa, Minas Gerais, Brasil, 2003.

Pelos resultados de análise de crescimento avaliados para os dois tratamentos (A - sem a poda do 1º cacho e B - com a poda do 1º cacho), é possível se observar a redistribuição de fotoassimilados na planta de tomateiro. Nas plantas em que o 1º cacho foi removido, observou-se um aumento na Mf e na Mc. Para a Mfr, foi observado maior valor para o tratamento em que o 1º cacho foi mantido.

CONCLUSÕES

Os fotoassimilados que seriam direcionados para a formação do 1º cacho da planta de tomateiro são redirecionados para os outros órgãos da planta quando o 1º cacho é podado.

A maior quantidade de matéria seca encontrada nas folhas e no caule do tratamento B, sugere a realização de futuros trabalhos em que mais cachos de frutos possam ser deixados nas plantas de tomate com a intenção de se aumentar a produção de frutos de tamanho grande.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa em Minas Gerais – FAPEMIG e a Universidade Federal de Viçosa.

ABSTRACT: The growth of plants depends upon the photosynthesis and translocation of photoassimilates and the differentiation or utilization of storage organs. The clipping of the first cluster changes the photoassimilate translocation to the storage organs. The purpose of this investigation was to evaluate the effects of clipping the first cluster on the distribution of photoassimilates in the tomato plant. Kyndio cultivars were used, and the four plants were harvested for treatment 64, 74, 84, 94, 104, 114, 124 and 134 days after emergence. Two treatments were performed as follows: A) without removal of the first cluster and without apical clipping above the sixth cluster, but with removal of clusters above the sixth cluster; B) with removal of the first cluster and without apical clipping above the seventh cluster, but with removal of clusters above the seventh. The evaluated characteristics included foliar area, foliar area index, number of leaves and fruits, length of main stem, foliar dry matter, main stem dry matter and total dry matter, foliar area ratio, foliar

area by number of fruits, and number of fruits by number of leaves. For these data, linear regression plots were adjusted by means of the polynomial model, using dummy variables. Differences were found between treatments with respect to the evaluated characteristics of dry matter of leaves, stems, and fruits, number of leaves and fruits, ratio the number of fruits by number of leaves and by foliar area. The other evaluated characteristic did not exhibit differences. The removal of the first cluster proportioned the redirecting of photoassimilates to other organs of the plants.

KEYWORDS: *Lycopersicon esculentum* (L.) Mill. Dry matter. Sink. Source and foliar area.

REFERENCIAS

- ATHERTON, J. G.; RUDICH, J. The tomato crop. A scientific basis for improvement. New York: Chapman & Hall, 1986. 665p.
- DORAIS, M.; GOSSELIN, A.; PAPADOPOULOS, A. P. Greenhouse tomato fruit quality. Horticultural Reviews, v. 26, p. 239-306, 2001.
- FERNANDES, P. D.; MASCA, M. G. C.; OLIVEIRA, G. D.; HAAG, H. P. Absorção de nutrientes pelo tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, MILL) em cultivo rasteiro. Anais da ESALQ, v. 32, p. 595-608, 1975.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 1 ed. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FONTES, P. C. R. Sugestões de adubação para hortaliças. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Mina Gerais. 5ª Aproximação. Viçosa: UFV, 1999. p. 171-174.
- GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; FONTES, P. C. R.; CALIMAN, F. R. B.; LOOS, R. A.; STRINGHETA, P. C. Produção e sabor dos frutos de tomateiro submetidos à poda apical e de cachos florais. Horticultura Brasileira, v. 25, n. 2, p. 265-269, 2007.
- GUIMARÃES, M. A.; SILVA, D. J. H.; FONTES, MATTEDI, A. P. Produtividade e sabor dos frutos de tomate do grupo salada em funcao de podas. Bioscience Journal, v. 24, n. 1, p. 32-38, 2008.
- HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. O.; BARBOSA, V.; NETO, J. M. S. Marcha de absorção dos nutrientes pelo tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). Anais da ESALQ, v. 35, p. 243-270, 1978.
- HUNT, R. Basic growth analysis. London: Unwin Hyman, 1990. 112p.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. Doenças das Plantas Cultivadas. São Paulo: Agronômica Ceres Ltda, 1997. 774p.
- KVET, L.; ONDOCK, J. P.; NECAS, J.; JARVIS, P. G. Methods of growth analysis. In: SESTAK, Z. J. C.; JARVIS, P. G. (Ed.). Plant Photosynthetic production: Manual of methods. Haia: Dr. W. JUNCK, N. U., 1971. p. 343-391.
- LARCHER, W. Physiological plant ecology. Berlin: Springer, 1995. 448p.
- LITTELL, C. R.; FREUND, R. J.; SPECTOR, P. C. The Dummy-Variable Model. SAS System for Linear Models. 3ed. USA: SAS institute Inc., 1991. p. 138-140.
- MARIM, B. G.; SILVA, D. J. H.; GUIMARÃES, M. A.; BELFORT, G. Sistemas de tutoramento e condução do tomateiro visando produção de frutos para consumo in natura. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 4, p. 951-955, dez. 2005.

- NETER, J.; WASSERMAN, W. Regression, analysis of variance and experimental designs. Applied Linear Statistical Models. USA: RD, 1974. 842p.
- OLIVEIRA, V. R.; CAMPOS, J. P.; FONTES, P. C. R.; REIS, F. P. Efeito do número de hastes por planta e poda apical na produção classificada de frutos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* MILL.). Ciência e Prática, v. 19, p. 414-419, 1995.
- PELUZIO, J. M. Crescimento e partição de assimilados em tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) após a poda apical. Viçosa: UFV, 1991. 49p. (Tese de Mestrado).
- PELUZIO, J. M.; CASALI, V. W. D.; LOPES, N. F. Partição de assimilados em tomateiro após a poda apical. Horticultura Brasileira, v. 13, p. 41-43, 1995.
- PELUZIO, J. M.; CASALI, V. W. D.; LOPES, N. F.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, G. R. Comportamento da fonte e do dreno em tomateiro após a poda apical acima do quarto cacho. Ciência Agrotécnica, v. 23, p. 510-514, 1999.
- RADFORD, P. J. Growth analysis formulae: their use and abuse. Crop Science, v. 7, p. 171-175, 1967.
- RICHARDS, F. J. The quantitative analysis of growth. In: STEWARD, F. C. (ed). Plant Physiology: A treatise. New York: Academic Press, 1969. p. 3-76.
- SCOTT, H. D.; BATCHELOR, J. T. Dry weight and leaf area production rates of irrigated determinate soybeans. Agronomy Journal, v. 71, p. 776-782, 1979.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.
- TANAKA, A.; FUJITA, K. Nutrio-physiological studies on the tomato plant. IV. Source-sink relationship and structure of the source-sink unit. Soil Science Plant Nutritional, v. 20, p. 305-315, 1974.
- TANAKA, A.; FUJITA, K.; SHIOYA, M. Nutrio-physiological studies on the tomato plant. II. Translocation of Photosynthates. Soil Science Plant Nutritional, v. 20, p. 163-171, 1974.
- WILLIAMS, R. F. The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate. Annals of Botany, v. 10, p. 41-72, 1946.