

EFEITO DA PODA DA HASTE E DA POPULAÇÃO DE PLANTAS SOBRE A PRODUÇÃO DO TOMATEIRO^{1/}

Joênes Pelúzio de Campos^{2/}
Cristovam Colombo Belford^{3/}
José Domingos Galvão^{2/}
Paulo Cézar Rezende Fontes^{4/}

1. INTRODUÇÃO

Os cultivares de tomate (*Lycopersicon sculentum* Mill.) mais utilizados na produção de frutos para consumo «in natura», no Brasil, são de hábito de crescimento indeterminado e porte alto, exigindo tutoramento, desbrotas e amarrações freqüentes. Esse crescimento dificulta os trabalhos culturais e, de modo especial, o controle de doenças.

A remoção da gema terminal e a consequente utilização de menor período útil da vida da planta reduzem bastante a sua altura, possibilitando a utilização de um sistema mais barato de espaldeiramento, maior eficiência no controle de pragas e doenças e melhor distribuição de luz na cultura. Poderão ainda promover a redução da mão-de-obra e a melhoria da qualidade do produto. Por outro lado, a poda da gema terminal, pelo fato de limitar o número de racimos florais, ocasiona redução na produção de frutos por planta (9).

Com base nos aumentos obtidos na produção do tomateiro em maiores densidades populacionais (2, 8, 14), visualiza-se a possibilidade de combinar poda e população para estabelecer o estádio em que as plantas poderiam ser podadas e a população que poderia compensar uma suposta queda na produtividade pelo efeito da poda. A falta de informações nesse sentido levou à realização deste trabalho.

^{1/} Aceito para publicação em 14-11-1986.

^{2/} Departamento de Fitotecnia da UFV. 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Piauí. 64000 Teresina, PI.

^{4/} EPAMIG. Caixa Postal 216. 36570 Viçosa, MG. Bolsista do CNPq.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O primeiro ensaio foi instalado no dia 22 de agosto de 1979, na área de Olericultura da Universidade Federal de Viçosa, em solo cultivado há vários anos com hortaliças. O segundo, em 27 de dezembro do mesmo ano, num solo anteriormente cultivado com café.

Compararam-se os efeitos da poda da haste principal da planta, deixando-se três, cinco e sete cachos e testemunha sem poda, e de três populações, 20.000, 30.000 e 40.000 plantas/ha, sobre a produção do tomateiro.

A poda da haste principal foi realizada quando as plantas apresentavam três folhas visíveis acima do cacho considerado para cada tratamento. A operação foi feita manualmente, com simples pressão das unhas. Por ocasião da poda para três cachos, as plantas encontravam-se entre 56 e 68 dias após a emergência no primeiro ensaio e entre 57/63 dias no segundo; para cinco cachos, entre 90 e 95 dias no primeiro ensaio e entre 70/76 dias no segundo; e, para sete cachos, entre 116 e 120 dias no primeiro e entre 92 e 95 no segundo ensaio.

As três populações estudadas foram obtidas mediante a variação do espaçamento entre plantas na fileira de 0,50, 0,33 e 0,25 m, mantida constante a distância de 1 m entre as fileiras.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema fatorial 4 x 3, sendo o fator poda representado por quatro níveis e o fator população por três, com quatro repetições. Cada parcela era constituída de quatro fileiras de 4 m de comprimento, considerando-se úteis apenas 3 m das duas fileiras centrais.

A área do experimento foi arada, gradeada e sulcada de metro em metro, ficando os sulcos com a profundidade de 15 cm. Nesses sulcos foi aplicado e incorporado o adubo. A adubação básica, no primeiro ensaio, constou da aplicação, por hectare, de 45 kg de N, 240 kg de P₂O₅ e 150 kg de K₂O. Completou-se a adubação com a aplicação de 135 kg de N por hectare, em cobertura, parcelados aos 30, 50 e 70 dias após o transplante das mudas, e três pulverizações da mistura de 5 g de cloreto de cálcio, 10 g de sulfato de magnésio, 2 g de bórax e 0,5 g de molibdato de sódio por litro de água. A primeira foi feita no viveiro, a segunda 30 dias após o transplante e a terceira 30 dias após a segunda. No segundo ensaio usaram-se 3 t/ha da fórmula 4-14-8 (na forma de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio), acrescentando-se 300 kg de sulfato de magnésio, 20 kg de sulfato de zinco, 20 kg de cobre, 30 kg de bórax e 0,5 kg de molibdato de sódio. A adubação em cobertura constou da aplicação parcelada, aos 20, 35, 50 e 65 dias após o transplante, de 30 g de sulfato de amônio por planta e, nas duas últimas datas, 10 g de cloreto de potássio, por planta. Utilizou-se o cultivar 'São Sebastião' de plantas com crescimento indeterminado, porte alto, frutos biloculares, com grande tolerância e rachaduras e resistência ao *Stemphilium solani* e ao *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*.

Os dados obtidos em cada ensaio foram submetidos à análise de variância (análise conjunta), e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem de produção precoce e de frutos rachados foram transformados em $\sqrt{x} + 1$, apresentando-se, entretanto, os dados originais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As colheitas foram realizadas entre 1.º de dezembro e 12 de janeiro, para o primeiro ensaio, e entre 26 de março e 18 de maio, para o segundo. Ambos os ensaios foram conduzidos em épocas de constantes precipitações pluviais e bruscas varia-

ções de temperatura. No primeiro ensaio as condições ambientes foram ainda menos favoráveis, predispondo as plantas a maior incidência de doenças diversas e dificultando o seu controle.

3.1. Número de Frutos por Planta e por Hectare e Peso Médio de Frutos

A poda das plantas acima do terceiro cacho reduziu o número médio de frutos por planta e por hectare (Quadro 1). A equivalência verificada entre os tratamentos em que as plantas eram deixadas com cinco e sete cachos ou sem poda pode ser atribuída ao ataque de doenças de folhagem e às condições climáticas desfavoráveis, que limitaram o crescimento das plantas, provocando o abortamento de flores.

QUADRO 1 - Número de frutos, por planta e por hectare, influenciado pelos níveis de poda da haste principal do tomateiro. Médias de dois ensaios*

Poda	Número de frutos	
	Por planta	Por hectare
Para 3 cachos	17,13 b	503,305 b
Para 5 cachos	22,31 a	648,756 a
Para 7 cachos	24,53 a	693,243 a
Sem poda	24,04 a	296,523 a

* As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Houve redução no número de frutos por planta quando se aumentou a densidade populacional (Quadro 2), à semelhança de resultados obtidos por outros autores (2, 4, 8). Essa redução é atribuída à mudança na distribuição de assimilados, como resposta à competição intraplantas, agravada pela competição interplantas, comprometendo o pegamento dos frutos ou a produção de flores por cacho. Entretanto, o aumento da densidade populacional aumentou o número total de frutos colhidos por hectare, sendo a redução no número de frutos por planta compensada pelo aumento no número de plantas por unidade de área.

A poda das plantas após a emissão do terceiro cacho de flores elevou o peso médio dos frutos até 17%, em relação à testemunha sem poda, no segundo ensaio (Quadro 2). Essa poda conduziu a um aparente aumento na área foliar por fruto e pode ter reduzido a forte competição entre o crescimento da gema terminal e o dos frutos (11), além de ensejar a formação de frutos na parte basal e mais jovem da planta.

O incremento populacional teve um efeito redutor no peso médio de frutos, nos dois ensaios, resultado esperado, devido à resposta do tomateiro ao aumento da competição entre plantas (2).

QUADRO 2 - Número de frutos, por planta e por hectare, influenciado pelos níveis de população do tomateiro. Média de dois ensaios*

População	Número de frutos	
	Por planta	Por hectare
20.000	25,26 a	505,256 c
30.000	22,03 b	660,900 b
40.000	18,72 c	748,601 a

*As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O número de frutos, por planta e por hectare, e o peso médio dos frutos foram sempre superiores no segundo ensaio, no qual as plantas apresentaram melhor crescimento e melhor e maior produtividade.

3.2. Porcentagem de Produção Precoce e de Frutos Rachados

Maior produção precoce de frutos, expressa em porcentagem da produção total, foi obtida no primeiro ensaio, 58,6%. Essa porcentagem, no segundo ensaio, foi de apenas 20,6%. O encurtamento do ciclo da planta pela poda após a emissão do terceiro cacho pode explicar a maior precocidade, representada pela maior produção nas cinco primeiras colheitas (Quadro 3), uma vez que podas realizadas antes do transplante das mudas podem acarretar aumento na produção precoce (6).

Não se verificou efeito da população sobre a produção precoce, à semelhança de resultados conhecidos (5).

Plantas podadas após a emissão do terceiro cacho, nas populações de 20.000 e 30.000 plantas por hectare (Quadro 4), apresentaram maior porcentagem de frutos rachados, em relação às plantas podadas em outros estádios, nas mesmas populações (Quadro 3). Diversos fatores, dentre os quais a poda, podem provocar um desequilíbrio endógeno na planta, provocando rachaduras nos frutos (3, 13), prejudicando sua apresentação e comprometendo sua qualidade, conservação e valor comercial. O aumento populacional pode reduzir o número de frutos rachados (12). Isso foi verificado nos presentes ensaios, talvez pelo efeito redutor que maiores populações exercem sobre o tamanho dos frutos, já que há uma correlação positiva entre maior tamanho do fruto e incidência de rachaduras (10). Também pode ser que o aumento da população, reduzindo o tamanho dos frutos, promova melhoria na distribuição de água neles, já que o teor de umidade dos frutos correlaciona-se com o rachamento destes (7).

3.3. Produção de Frutos Graúdos

Não houve efeito da poda sobre a produção de frutos graúdos, apesar de as plantas podadas para três cachos produzirem 20,3 t/ha e as não podadas apresen-

QUADRO 3 - Peso médio de frutos do tomate (g), influenciado pela poda da haste principal da planta, em dois ensaios com tomateiro*

Poda	Ensaios		Médias
	I	II	
Para 3 cachos	68,73 A b	85,73 A a	77,23
Para 5 cachos	66,47 A b	76,71 B a	71,59
Para 7 cachos	66,01 A b	73,00 B a	69,51
Testemunha	66,57 A b	73,06 B a	69,82

*As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúsculas, nas linhas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 4 - Peso médio de frutos (g), influenciado pelos níveis de população de plantas, em dois ensaios com tomateiro*

Populações planta/ha	Ensaios		Médias
	I	II	
20.000	70,38 A b	85,82 A a	78,10
30.000	66,92 ABb	76,02 B a	71,47
40.000	63,54 B b	69,53 C a	66,54

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúsculas, nas linhas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

tarem apenas 17,5 t/ha. Entretanto, no segundo ensaio, o peso médio dos frutos graúdos obtidos das plantas podadas após a emissão do terceiro cacho, nas três populações, foi sempre superior ao peso dos frutos da testemunha sem poda.

No primeiro ensaio, a variação na densidade populacional não exerceu nenhum efeito na produção de frutos graúdos, ao passo que no segundo foi verificada uma queda gradual na produção de frutos dessa categoria, em resposta ao aumento da população (Quadro 5). Observou-se ainda que, no segundo ensaio, houve maior produção de frutos graúdos nas populações de 20.000 e 30.000 plantas por hectare, ao passo que na população de 40.000 plantas não houve diferença entre os ensaios.

QUADRO 5 - Produção precoce de frutos de tomate (%), influenciada pela poda da haste principal das plantas, em dois ensaios com tomateiro*

Poda	Produção precoce - %		
	Ensaio I	Ensaio II	Médias
Para 3 cachos	72,81 A	24,47 A b	48,64
Para 5 cachos	57,06 B a	21,22 A b	39,14
Para 7 cachos	52,25 B a	18,25 A b	35,25
Testemunha	52,25 B	18,49 A b	35,37

* As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúsculas, nas linhas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

3.4. Produção de Frutos Comercializáveis

Poda e população afetaram a produção comercializável de frutos (Quadro 6). Plantas podadas após a emissão do terceiro cacho apresentaram a menor produção de frutos comercializáveis. A variação na densidade populacional, de 20.000 para 30.000 e 40.000 plantas por hectare, resultou em aumento na produção de frutos comercializáveis, à semelhança de resultados encontrados por outros pesquisadores (1, 2). Os mesmos efeitos foram verificados na produção total, para poda e população.

A combinação de poda com população deverá ser objeto de estudos futuros, pois os resultados deste trabalho sugerem haver possibilidade de se modificar o sistema tradicional de condução do tomateiro estaqueado. As plantas podadas apresentam, até o final da colheita, menor período de vida útil, com porte mais baixo, menor número de folhas e menor área foliar. Essas características facilitam as operações de controle de pragas e doenças, devendo as aplicações de defensivos ser menos numerosas e mais eficientes, com menor perigo de intoxicação para o aplicador e para o consumidor, quando comparadas com aplicações em culturas tradicionais, com plantas altas e áreas muito cobertas por folhas.

QUADRO 6 - Produção de frutos de tomate rachados, influenciada pela poda da haste principal das plantas e pela população de plantas, em dois ensaios com tomateiro*

Poda	Frutos rachados - %						Médias	
	Populações							
	20.000	30.000	40.000					
Para 3 cachos	14,05 A a	7,39 A b	2,32 A c				7,92	
Para 5 cachos	5,69 B a	2,42 B	1,45 A b				3,19	
Para 7 cachos	3,72 B a	2,33 Ba	1,56 Aa				2,54	
Testemunha	4,39 B a	1,96 B b	2,60 A b				2,98	
Médias	6,96	3,53	1,98					

*As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, nas linhas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 7 - Produção de frutos de tomate da classe "graúdo" (t/ha), influenciada pela população de plantas, em dois ensaios com tomateiro*

Populações	Ensaio I	Ensaio II	Médias
20.000	12,86 A b	30,88 A a	21,87
30.000	13,99 A b	24,09 B	19,04
40.000	12,90 A a	16,12 Ca	14,51

*As médias seguidas da mesma letra maiúscula, nas colunas, e minúscula, nas linhas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

As plantas podadas ainda terão como vida útil somente uma fase inicial de seu ciclo, quando se apresentam mais vigorosas e menos predispostas às doenças e pragas, que, de maneira geral, ocorrem com maior intensidade no final do ciclo da cultura.

4. RESUMO

Foram instalados dois experimentos (22/08/1979 e 27/12/1979), nos quais foram

QUADRO 8 - Produção de frutos comercializáveis de tomate (t/ha), influenciada pelos níveis de poda das plantas, em dois ensaios com tomateiro*

Podas	Ensaios	
	I	II
Para 3 cachos	30,14 b	45,89 b
Para 5 cachos	37,05 a	52,81 a
Para 7 cachos	41,58 a	53,07 a
Testemunha	39,04 a	54,80 a

* As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 9 - Produção de frutos comercializáveis (t/ha), influenciada por níveis de população de plantas, em dois ensaios com tomateiro*

Populações	Ensaios	
	I	II
20.000	30,56 b	46,80 b
30.000	38,54 a	53,65 a
40.000	41,76 a	54,49 a

*As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

estudados os efeitos da poda da haste principal do tomateiro, cultivar 'São Sebastião', após a emissão do terceiro, quinto e sétimo cacho, com populações de 20.000, 30.000 e 40.000 plantas por hectare, sobre a produção da cultura.

Verificou-se que a poda para três cachos reduziu a produção de frutos comercializáveis e o número de frutos por planta e aumentou a produção precoce e o peso médio de frutos. O aumento da população elevou a produção comercial e o número de frutos por hectare e reduziu o número de frutos por planta, o peso médio de frutos, a porcentagem de frutos rachados e a produção de frutos graúdos.

A poda para cinco cachos não afetou a produção de frutos graúdos e comercializáveis, quando comparada com a poda para sete cachos e com a testemunha,

mostrando uma estrutura de planta com maior facilidade para a execução dos diversos tratos culturais, especialmente o controle de pragas e doenças.

5. SUMMARY

(THE EFFECT OF STEM PRUNING AND PLANT POPULATION ON TOMATO YIELD)

Two experiments were carried out to evaluate the effect of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) stem pruning (after the 3rd, 5th and 7th clusters, checked against an unpruned crop) and plant population (20,000, 30,000, and 40,000 plants/ha) on tomato yield of the São Sebastião cultivar.

Pruning after the 3rd cluster decreased both marketable yield and fruit number per plant, but increased early yield and fruit weight. Population increase resulted in an increase in marketable yield and fruit number per hectare, but decreased fruit number per plant, fruit weight, the percentage of cracked fruits, and the yield of large fruits.

Pruning the plants after the 5th cluster did not affect the yield of large and marketable fruits as compared with plants pruned after the 7th cluster or unpruned plants.

6. LITERATURA CITADA

1. ADELANA, B.O. Effects of plant density on tomato in Western Nigeria — Ibadan. *Experimental Agriculture* 12:43-47. 1976.
2. AUSTIN, M.E. & DUNTON Jr., E.M. Fertilizer — plant population studies for once tomato harvester. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95:645-649. 1970.
3. BATAL, K.N.; WEIGLE, J.K. & LERSTEN, N.R. Exogenous growth regulator effect on tomato fruit cracking and pericarp morphology. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97:529-531. 1972.
4. BORRELLI, A. Influenza della densità d'investimento e della cimatura sulla produzione del pomodoro coltivato in serra. *Rivista della Ortoflorofrutti coltura Italiana* 67:113-122. 1983.
5. CAMPOS, J.P. *Estudo de 'população, cultivar e adubação na produção do tomateiro*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1970. 51 p. (Tese MS).
6. CHIPMAN, E.W. The effect of time seeding and plant topping on the production of early and yields of ripe tomatoes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 77: 483-486. 1961.
7. COTNER, S.D.; BURNE, E.E. & LEEPER, P.W. Pericarp anatomy of crack-resistance and susceptibility of tomato fruits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 94:136-137. 1969.
8. FERY, R.L. & KANICK, J. Response of the tomato to population pressure. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 95:614-624. 1970.

9. FISHER, K.J. Competition effects between fruit trusses of the tomato plant. *Scientia Horticulturae* 7:37-42. 1977. In: *Hort. Abstr.* 48(1). 1978. (Abstr. 572).
10. FRAZIER, W.A. & BOWERS, J.L. A final report on studies of tomato fruit cracking in Maryland. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 49:241-255. 1947.
11. HO, L.C. Partitioning of assimilates in fruiting tomato plants. *Plant Growth Regulators*, 2:277-285. 1984.
12. LOPEZ, F.L. & CHAN, J.L. Efecto de la densidade de probłacion y métodos de poda sobre el rendimento y calidad del tomate en espaldera em México. *Agricultura Técnica en México*. 3:340-345. 1974.
13. SLACK, G. & CALVERT, A. The effect of truss removal on the yield of early sown tomatoes. *J. Hort. Sci.*, 52:309-315. 1977.
14. TAHA, A.A. Influence of plant population pressure on the response of tomato nitrogen fertilization. *Acta Horticulturae*, 143:299-304. 1984.