



Caracterização do crescimento da planta e dos teores de nutrientes do tomate 'Totalle' ao longo do ciclo de cultivo.

Fabício Franco Baccaglioni dos Santos ⁽¹⁾; **Carolina Cinto de Moraes** ⁽²⁾; **Humberto Sampaio de Araújo** ⁽³⁾; **Luis Felipe V. Purquerio** ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Estudante; Instituto Agronômico, Campinas/SP, fabricio.santos@bayer.com; ⁽²⁾ Estudante; Instituto Agronômico; ⁽³⁾ Pesquisador; Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Extremo Oeste; ⁽⁴⁾ Pesquisador; Instituto Agronômico.

RESUMO: Com as maiores produtividades atingidas pelos novos materiais genéticos lançados por empresas públicas e privadas, há alteração da necessidade nutricional. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar o crescimento e os teores de nutrientes do tomate 'Totalle', ao longo do seu ciclo de cultivo. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram dez épocas de avaliação durante o ciclo produtivo de 126 dias. O tomate 'Totalle', aos 126 dias, apresentou média de 11,4 kg planta⁻¹ de frutos equivalente à produtividade de 134 t ha⁻¹. Os teores na parte aérea, aos 126 DAT, foram: 53,2 > 35,7 > 23,9 > 14,6 > 8,0 > 3,3 g kg⁻¹, para Ca > K > N > S > Mg > P e 171,5 > 168,9 > 157,3 > 90,4 > 84,8 mg kg⁻¹ para Cu > Fe > Mn > B > Zn. Nos frutos os teores foram: 35,7 > 19,7 > 3,9 > 3,3 > 2,0 > 1,8 g kg⁻¹ para K > N > P > Ca > S > Mg e 53,4 > 21,7 > 15,0 > 10,6 > 6,6 mg kg⁻¹ para Fe > Zn > B > Mn > Cu. Nas raízes, os teores foram: 30,7 > 23,0 > 17,8 > 2,8 > 2,5 > 2,1 g kg⁻¹ para K > Ca > N > P > S > Mg e 663,3 > 160,3 > 27,5 > 22,6 > 10,8 mg kg⁻¹, para Fe > Zn > Mn > B > Cu.

Termos de indexação: *Solanum lycopersicum* L., nutrição mineral, hortaliças.

INTRODUÇÃO

Com o constante lançamento de materiais com níveis variados de resistência a pragas e doenças, adaptados a diferentes condições climáticas, que aproveitam melhor os insumos disponíveis resultando em melhores produtividades, ocorre defasagem nas recomendações nutricionais disponíveis (Purquerio, 2010).

Assim para poder refinar as recomendações de adubação existentes para cada espécie de hortaliça, bem como, para cada material genético dentro da mesma espécie, são necessários estudos envolvendo curvas de absorção de nutrientes.

Estudos sobre absorção de nutrientes pelas culturas ao longo do ciclo de cultivo, auxiliam no planejamento das adubações para a otimização da eficiência nutricional e o aumento da produção. Para

exemplificar o ganho produtivo possibilitado pelo melhoramento genético de plantas, é possível citar a produtividade de tomate de 41 t ha⁻¹, verificada por Gargantini & Blanco (1963), que aumentou consideravelmente na atualidade. Em experimento conduzido em campo com a cv. Santa Clara, Fayad (2002) verificou produtividade de 88,6 t ha⁻¹ e para o tomate híbrido EF-50, produzido em ambiente protegido, a produtividade foi de 109,0 t ha⁻¹. Santos *et al.*, (2014) verificou, em ensaio de absorção de nutrientes ao longo do ciclo de cultivo, produtividade para o híbrido de tomate Pizzadoro 123,7 t ha⁻¹ (12.500 plantas ha⁻¹).

Portanto, é essencial que sejam realizados mais estudos sobre a determinação dos teores e acúmulo de nutrientes durante o seu ciclo produtivo, para que exista a possibilidade de refinamento da nutrição e adubação da cultura do tomate. Portanto, o objetivo do presente estudo foi determinar os teores de nutrientes pelo tomate 'Totalle' durante o seu ciclo de cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na propriedade agrícola do produtor Paulo Biazotto, denominada Sítio Tanquinho, situada no município de Mogi-Mirim, SP.

A análise de solo da área onde foi instalado o experimento apresentou: K = 2,7 mmolc dm⁻³; P = 129 mg dm⁻³; Ca = 39 mmolc dm⁻³; Mg = 7 mmolc dm⁻³; H + Al = 16 mmolc dm⁻³; pH (CaCl₂) = 5,2; matéria orgânica = 11 g dm⁻³; V% = 75,27; CTC = 64,7. A adubação de plantio para o tomate foi realizada em função de resultado de análise de solo durante o levantamento dos canteiros conforme recomendação para o Estado de São Paulo de Trani & Raij (1997) e experiência do produtor. As mudas do híbrido foram formadas em bandejas com 128 células, no viveiro Celeiro Verde em Mogi-Guaçu, SP. O transplante foi realizado em 10/07/2014. O ensaio foi conduzido até 14/11/2014 totalizando 126 dias de ciclo produtivo. O tomate foi transplantado em linhas duplas no espaçamento de 0,60 x 1,10 m (planta e linha) e 1,75 entre linhas duplas, de forma



que cada planta ocupava 0,85 m², totalizando 11.696 plantas por hectare. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Cada bloco foi constituído de uma linha de plantas. Dentro de cada bloco, foram avaliadas três plantas a cada 14 dias totalizando dez avaliações (10/07, 25/07, 08/08, 22/08, 05/09, 19/09, 03/10, 16/10, 31/10, 14/11) durante o ciclo produtivo (126 DAT). A primeira avaliação foi realizada nas mudas. Na área experimental foram deixadas pelo menos quatro plantas de bordadura entre as plantas avaliadas. Também foram instalados linhas de cultivo de bordadura ao longo dos canteiros que serviram de blocos. Aos 98 DAT foram coletadas folhas diagnose para análise dos teores no tecido vegetal, segundo recomendação de Trani & Raij, (1997).

A condução do tomate foi realizada em haste dupla, com tutoramento em fitilho plástico. Quando a planta atingiu a altura do sistema de condução foi realizada a poda apical. O sistema de irrigação utilizado foi o localizado por gotejamento, onde uma linha de tubo gotejador foi colocada por linha de tomate. O controle fitossanitário da cultura foi realizado conforme a necessidade. Avaliou-se a altura de planta, número de folhas, número de racimos, massa fresca e seca da parte aérea (folhas e caule), das raízes e dos frutos. Também se calculou a produtividade por planta e por hectare. Para as avaliações de massa, as plantas foram cortadas ao nível do solo e divididas em caule, folhas e frutos. As raízes foram coletadas num volume de solo de 30x30x30 cm. Em seguida, as partes foram pesadas para a determinação da massa fresca. Após a pesagem, todo o material foi lavado e embalado em sacos de papel para serem secos em uma estufa de circulação forçada de ar (60°C). Após a secagem, a parte aérea, as raízes e os frutos foram novamente pesados para determinação da massa seca. O material seco foi levado ao laboratório de Análise de Solo e Planta do Instituto Agrônomo para determinação dos teores de nutrientes na planta, raízes e frutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do ciclo de cultivo avaliado, ocorreu aumento na altura da planta e no número de racimos até os 84 DAT e no número de folhas até os 98 DAT. Na sequência houve redução nas quantidades de folhas e racimos até o final do ciclo de cultivo, devido principalmente à perda de folhas senescentes. Aos 84 DAT as plantas do híbrido 'Totalle' já haviam atingido a altura máxima do sistema de condução, atingindo 1,9 m, possuíam aproximadamente 42 folhas e 14 racimos definidos (Tabela 1). O híbrido apresentou média de 11,4 kg

planta⁻¹ de frutos aos 126 DAT. Se considerarmos uma população de 11.696 plantas por hectare, esse valor equivale à produtividade de 134 t ha⁻¹. A massa seca da parte aérea da planta aumentou até o final do ciclo (326,6 g planta⁻¹). Também houve aumento na massa seca dos frutos e raízes durante o ciclo de cultivo, atingindo 607,7 e 20,4 g planta⁻¹ respectivamente (Tabela 1).

Os teores de macronutrientes na parte aérea do 'Totalle' seguiram a seguinte ordem quantitativa de absorção, aos 126 DAT: 53,2 > 35,7 > 23,9 > 14,6 > 8,0 > 3,3 g kg⁻¹, respectivamente para Ca > K > N > S > Mg > P. Para os micronutrientes observou-se a seguinte ordem: 171,5 > 168,9 > 157,3 > 90,4 > 84,8 mg kg⁻¹, respectivamente para Cu > Fe > Mn > B > Zn.

A faixa de teores recomendada por Trani & Raij (1997) em folhas de tomate coletadas por ocasião do primeiro fruto maduro, é de 40-60 g kg⁻¹ de N; 30-50 g kg⁻¹ de K; 4-8 g kg⁻¹ de P; 14-40 g kg⁻¹ de Ca; 4-8 g kg⁻¹ de Mg; 3-10 g kg⁻¹ de S; 30-100 mg kg⁻¹ de B; 5-15 mg kg⁻¹ de Cu; 100-300 mg kg⁻¹ de Fe; 50-250 mg kg⁻¹ de Mn e 30-100 mg kg⁻¹ de Zn. As folhas diagnose, coletadas aos 98 DAT, apresentaram teores para K (37,9 g kg⁻¹), P (4,8 g kg⁻¹), B (95,8 mg kg⁻¹), Fe (116,6 mg kg⁻¹), Mn (185,9 mg kg⁻¹) e Zn (99,0 mg kg⁻¹) dentro da faixa, citada por Trani & Raij, (1997). Os teores de Ca (55,9 g kg⁻¹), Mg (8,7 g kg⁻¹), S (16,9 g kg⁻¹) e Cu (269,3 mg kg⁻¹) se mostraram acima da faixa indicada, e o de N (22,2 g kg⁻¹) abaixo do menor valor da faixa.

Deve-se lembrar de que os teores são inerentes a cada cultivar, podendo estar deslocados da faixa proposta. Ressalta-se ainda que independentemente dos teores observados, a produtividade atingida foi considerada alta.

Nos frutos os teores foram 35,7 > 19,7 > 3,9 > 3,3 > 2,0 > 1,8 g kg⁻¹, respectivamente para K > N > P > Ca > S > Mg e 53,4 > 21,7 > 15,0 > 10,6 > 6,6 mg kg⁻¹, respectivamente para Fe > Zn > B > Mn > Cu. Nas raízes, os teores foram: 30,7 > 23,0 > 17,8 > 2,8 > 2,5 > 2,1 g kg⁻¹, respectivamente para K > Ca > N > P > S > Mg e 663,3 > 160,3 > 27,5 > 22,6 > 10,8 mg kg⁻¹, para Fe > Zn > Mn > B > Cu (Tabela 2).

A massa seca e teores observados nas diferentes partes da planta poderão ser utilizados para estimar o acúmulo, exportação e extração de nutrientes.

CONCLUSÕES

Ocorreu aumento na altura e número de racimos até os 84 DAT e número de folhas até os 98 DAT.

Aos 84 DAT as plantas atingiram a altura máxima de 1,9m.



Aos 126 DAT, a planta atingiu massa de 2,6 kg.

O híbrido apresentou média de 11,4 kg planta⁻¹ de frutos aos 126 DAT, com produtividade de 134 t ha⁻¹ (11.696 plantas por hectare).

Os teores de K, P, B, Fe, Mn e Zn coincidiram com a faixa proposta em folhas de tomate, citada por Trani & Raij, (1997).

Na parte aérea o maior teor verificado foi o Ca (53,2 g kg⁻¹) para macronutriente e Cu (171,5 mg kg⁻¹) para micronutriente.

Nos frutos o maior teor verificado foi o potássio (35,7 g kg⁻¹) para macronutriente e Fe (53,4 mg kg⁻¹) para micronutriente.

Nas raízes o maior teor verificado foi o potássio (30,7 g kg⁻¹) e Fe (663,3 mg kg⁻¹) para micronutriente.

AGRADECIMENTOS

À empresa Bayer Vegetable Seeds pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A.A.; FINGER, F.L. FERREIRA, F.A. Absorção de nutrientes pelo tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido. Horticultura Brasileira 20: 90-94, 2002.

GARGANTINI, H.; BLANCO, H.G. Marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro. Bragantia, Campinas, v. 56, p. 693-713, 1963.

PURQUERIO LFV. 2010. Evolução histórica das tecnologias e insumos para a sustentabilidade na olericultura. Horticultura brasileira 28: S77-S84 Disponível em <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/ViewTrabalho.aspx?idtrabalho=5134&idevento=4&tipo=PALESTRAS>.

SANTOS, FFB; CALORI, AH; PURQUERIO, LFV. Caracterização do crescimento da planta e dos teores de nutrientes do tomate 'Pizzadoro' ao longo do ciclo de cultivo. In: FERTBIO 2014. Anais. Araxá. FERTBIO 2014. p 122-124.

TRANI, P.; van RAIJ, B. Hortaliças. In: Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1997. p. 157-164.



Tabela 1. Médias de altura da planta (AP), número de folhas (NF) e racimos (NR), massa seca da parte aérea (PA), frutos (F), raízes (R) e total (T) do tomate 'Totalle' em função de dias após o transplante - DAT.

DAT	----- Planta -----			----- Massa Seca -----			
	AP	NF	NR	PA	F	R	T
	m	---	---	----- g planta ⁻¹ -----			
0	0,1	4	0	0,2	0,0	0,0	0,2
14	0,2	5	0	0,5	0,0	0,1	0,6
28	0,3	10	2	5,0	0,0	0,8	5,8
42	0,8	22	4	41,3	0,0	4,0	45,3
56	1,2	27	8	112,4	18,5	7,9	138,8
70	1,6	36	12	194,1	94,4	13,9	302,5
84	1,9	42	14	240,9	217,1	14,2	472,2
98	1,9	45	12	273,3	370,2	15,1	658,6
112	1,9	41	10	313,9	477,7	16,7	808,2
126	1,9	38	8	326,6	607,7	20,4	954,6

Tabela 2. Médias dos teores de nutrientes na parte aérea, frutos e raízes do tomate 'Totalle' em função de dias após o transplante - DAT

DAT	PARTE AÉREA										
	N	K	P	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	----- g kg ⁻¹ -----						----- mg kg ⁻¹ -----				
0	27,7	33,8	5,0	20,8	5,8	5,3	23,2	407,1	104,8	338,2	171,2
14	38,9	39,4	8,3	25,8	5,5	8,3	33,8	188,3	198,6	261,6	101,3
28	54,4	39,5	9,6	31,0	5,6	11,5	42,9	64,4	203,0	103,4	78,5
42	38,5	60,0	8,4	25,0	5,8	8,5	54,1	74,6	151,1	43,2	103,1
56	30,5	49,3	7,0	27,9	6,5	8,3	57,0	126,0	100,5	36,8	74,0
70	28,4	46,5	5,0	37,4	6,5	12,2	77,6	103,5	125,3	94,1	78,3
84	26,8	45,1	4,6	41,4	6,6	12,9	70,9	202,5	113,8	131,8	70,6
98	23,4	41,1	4,2	45,9	7,5	12,4	73,5	192,7	107,4	119,3	90,4
112	24,5	37,6	3,4	51,2	6,8	15,7	100,0	181,2	187,4	162,9	101,5
126	23,9	35,7	3,3	53,2	8,0	14,6	90,4	171,5	168,9	157,3	84,8
FRUTOS											
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
56	34,2	45,7	7,8	4,0	2,3	2,8	20,2	15,3	84,3	12,9	35,5
70	30,2	41,1	5,7	3,3	2,0	2,7	16,5	10,6	57,3	13,4	29,7
84	26,6	46,5	6,2	4,3	2,2	3,1	21,1	14,0	62,9	15,4	30,1
98	22,9	37,4	4,6	3,3	1,8	2,4	15,4	8,9	47,6	12,2	23,6
112	22,1	33,8	3,9	2,6	1,8	1,8	11,9	6,1	46,8	11,7	18,3
126	19,7	35,7	3,9	3,3	1,8	2,0	15,0	6,6	53,4	10,6	21,7
RAÍZES											
0	20,2	23,7	3,4	11,2	8,6	2,5	30,8	57,1	433,5	252,4	105,9
14	15,3	28,0	4,4	9,6	6,4	3,5	37,5	44,4	842,9	103,1	165,4
28	21,2	30,3	5,6	9,2	5,3	2,0	29,9	29,7	842,9	68,4	114,9
42	20,3	28,0	3,8	11,9	2,3	2,0	30,5	14,9	1528,1	27,9	97,8
56	21,0	22,5	3,4	19,3	2,2	1,9	24,5	12,7	1312,0	22,8	108,8
70	22,0	37,2	4,1	24,3	2,6	3,6	37,3	16,5	838,1	32,3	172,3
84	22,2	36,5	4,3	28,2	2,6	3,9	57,1	17,1	1074,9	46,7	225,7
98	20,6	35,2	3,9	26,2	2,3	3,3	31,6	15,0	1046,1	42,9	212,2
112	18,6	32,2	3,1	25,0	2,2	2,5	22,7	14,2	702,3	34,4	189,0
126	17,8	30,7	2,8	23,0	2,1	2,5	22,6	10,8	663,3	27,5	160,3