

Identificação e quantificação dos componentes de perdas de produção do tomateiro em ambiente protegido¹

Rodolfo Araujo Loos²; Derly José Henriques da Silva²; Paulo Cezar Rezende Fontes²; Marcelo Coutinho Picanço³

² UFV-Depto. Fitotecnia, 36571-000 Viçosa-MG; ³UFV-Depto Biologia Animal; rudiloos@hotmail.com;

RESUMO

Procurou-se identificar e quantificar os componentes de perdas de produção do tomateiro em ambiente protegido, no período de verão-outono, evidenciando o componente crítico e o fator-chave de perdas da cultura, mediante a utilização da tabela de vida das culturas. O trabalho foi realizado na Horta de Pesquisa da UFV, de janeiro a junho de 2001, sob delineamento de blocos casualizados, com dois tratamentos (cultivar Santa Clara I 5300 e híbrido Débora Plus) e cinco repetições. Durante o ciclo de cultivo, foram avaliados o número de plantas mortas e as causas de morte, o número de flores e frutos/planta. Nas colheitas, os frutos sadios foram contados, pesados e classificados, sendo identificadas as causas de perda dos frutos danificados. Não houve diferença significativa entre produtividades comerciais de 'Sta. Clara' (40,18 t/ha) e 'Débora Plus' (54,98 t/ha). A produtividade classificada entre frutos graúdos A ('Sta. Clara': 24,39 t/ha; 'Débora Plus': 32,32 t/ha) também não foram diferentes entre si. A produtividade de frutos médios extra ('Sta. Clara': 7,60 t/ha; 'Débora Plus': 10,77 t/ha) e a soma de frutos médios especiais com pequenos ('Sta. Clara': 8,19 t/ha; 'Débora Plus': 11,90 t/ha) foram baixas. Observou-se maior influência da perda de frutos ($r = 0,89$) ($P < 0,01$) sobre as perdas totais sendo, conseqüentemente, frutos o componente crítico de perdas da cultura. Entre os vários fatores de perda dentro do componente crítico de produção, podridão apical foi o que mais influenciou as perdas totais ($r = 0,97$) ($P < 0,01$), sendo considerado o fator-chave de perdas da cultura nessas condições.

Palavras-chave: *Lycopersicon esculentum*, tabela de vida das culturas, podridão apical, manejo integrado de pragas.

ABSTRACT

Identification and quantification of tomato yield loss components in unheated greenhouse

The tomato production components of loss were identified and quantified in unheated greenhouse, in the summer-autumn period, evidencing the tomato critical production component and the loss key-factor, using the methodology of the crop life table. The experiment was conducted at the Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais State, Brazil, from January to June 2001 and consisted of two treatments (cultivar Santa Clara I 5300 and hybrid Débora Plus) in a randomized complete block design with 5 replications. During the tomato cycle, the number of dead plants, its causes and the number of flowers and fruits/plant were evaluated. At harvest, the healthy fruits were counted, weighted and classified; the causes of fruit damage were identified and the loss quantified. There was no significant difference between commercial yield of 'Sta. Clara' (40.18 t/ha) and 'Débora Plus' (54.98 t/ha). The classified yields between 'graúdos A' fruits ('Sta. Clara': 24.39 t/ha; 'Débora Plus': 32.32 t/ha) were not different either. The yield of 'médio extra' fruits ('Sta. Clara': 7.60 t/ha; 'Débora Plus': 10.77 t/ha) and the sum of 'médio especial' with 'pequenos' fruits ('Sta. Clara': 8.19 t/ha; 'Débora Plus': 11.90 t/ha) were low. Total losses were more influenced by fruits ($r = 0.89$) ($P < 0.01$) than by any other production components. Consequently, fruits were considered the critical production component of tomato yield. Total fruit losses were more influenced by blossom-end rot ($r = 0.97$) ($P < 0.01$) than by any other loss factors, being considered the loss key-factor in those conditions.

Keywords: *Lycopersicon esculentum*, crop life table, blossom-end rot, integrated pest management.

(Recebido para publicação em 6 de fevereiro de 2007; aceito em 29 de abril de 2008)

A produção de tomate é considerada atividade de alto risco, principalmente, devido a grande variedade de ambientes e sistemas nos quais é cultivado, alta suscetibilidade a desordens fisiológicas e ao ataque de pragas e doenças e exigência em insumos e serviços, acarretando elevado investimento de recursos financeiros por unidade de área.

Desordens fisiológicas são provocadas por estresse fisiológico na planta, normalmente associado a uma condição desfavorável do ambiente jun-

tamente com a manifestação de componentes genéticos. Variações climáticas bruscas podem ser mais danosas que as condições desfavoráveis de temperatura e umidade, no entanto, não são as causas exatas dos desequilíbrios fisiológicos, pois geralmente, um grupo de fatores estão envolvidos, como disponibilidade de água e nutrientes no solo, práticas culturais (espaçamento, condução, adubação, etc.), cultivares (fator genético), entre outros (Kinet & Peet, 1997). A podridão apical é uma das de-

sordens fisiológicas mais importantes do tomateiro, considerada como um sintoma da deficiência de cálcio (Ca) nos frutos. Entretanto, o mecanismo pelo qual os fatores externos afetam a concentração de Ca nos frutos e o desenvolvimento da podridão apical, nem o tipo de relação entre deficiência de Ca e podridão apical foram identificadas inequivocamente (Saure, 2001).

Freqüentemente, a combinação de vários desses fatores supracitados ocasiona maior incidência de perdas. Des-

¹ Parte da Dissertação de Mestrado em Fitotecnia do primeiro autor, área de concentração em Técnicas Culturais, pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Tabela 1. Dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica coletados durante o ciclo de cultivo do tomateiro em ambiente protegido. Viçosa, UFV, 2001.

Elementos climáticos	Dias após o plantio																			
	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140
temp. média (°C)	24,16	23,96	23,11	21,70	22,46	22,95	23,09	22,53	22,80	21,39	19,41	18,84	18,09	19,75	20,81	18,47	17,64	17,97	17,89	17,54
temp. máxima (°C)	31,39	32,69	31,71	29,97	28,74	30,80	31,31	30,26	30,24	30,40	28,11	27,33	28,23	27,89	32,14	28,17	26,86	24,80	24,60	25,00
temp. mínima (°C)	18,94	17,79	17,23	16,20	18,53	17,64	17,20	17,39	17,27	14,37	12,71	13,03	11,74	15,30	14,74	12,31	11,46	13,60	12,54	11,34
temp. diurna média (°C)	26,13	26,48	25,41	24,34	23,91	25,30	25,45	25,18	25,15	24,99	22,31	21,74	21,64	23,32	23,37	21,71	21,11	21,18	19,64	19,32
temp. noturna média (°C)	21,54	21,03	20,48	19,12	20,77	19,92	20,51	19,88	19,68	17,66	14,64	16,28	13,93	17,20	17,14	14,45	13,99	14,39	11,68	12,56
termoperiodicidade (°C)	4,59	5,45	4,92	5,22	3,14	5,38	4,93	5,31	5,47	7,34	7,67	5,46	7,71	6,13	6,23	7,26	7,12	6,79	7,96	7,51
pressão (bar)	933,03	934,17	934,49	935,49	933,34	933,95	933,96	936,18	935,83	938,47	934,99	934,63	936,52	937,54	939,73	940,61	937,99	940,61	939,17	938,45
U.R. média (%)	73,72	69,92	71,88	76,71	81,09	75,46	74,84	77,44	75,61	72,21	72,29	77,63	76,17	82,14	77,78	77,80	76,36	77,74	73,56	74,00
U.R. máxima (%)	93,43	93,14	93,43	94,14	94,29	93,71	93,57	94,71	93,00	93,57	93,14	93,43	94,00	95,00	94,29	93,86	93,29	93,57	91,00	91,45
U.R. mínima (%)	46,00	36,43	40,57	46,57	57,43	45,00	44,57	49,00	49,86	41,43	42,14	49,86	46,86	57,43	48,86	50,57	47,86	52,14	41,50	42,00
amplitude (%)	47,43	56,71	52,86	47,57	36,86	48,71	49,00	45,71	43,14	52,14	51,00	43,57	47,14	37,57	45,43	43,29	45,43	41,43	49,50	46,89

sa forma, é essencial identificar e quantificar os fatores de perda na cultura do tomateiro a fim de que se possa produzir com menos riscos e alcançar maior produtividade.

As tabelas de vida são instrumentos empregados em estudos de dinâmica populacional (Silveira Neto *et al.*, 1976), sendo valiosos guias no planejamento das estratégias do manejo de pragas. Quando utilizadas para culturas, conforme Harcourt (1970), Chandler (1984) e Picanço *et al.* (1998), as tabelas de vida incluem a identificação dos fatores de perdas e a associação destes com o estágio de desenvolvimento da cultura.

Um modelo de estimativa quantitativa das perdas por unidade de área para cada componente de produção foi desenvolvido por Picanço (1992), possibilitando a determinação do componente crítico de perdas de produção (aquele que possui maior regulação sobre as perdas ocorridas na cultura) e o fator-chave de perdas (principal causa reguladora de perdas no componente crítico de perdas). Para tanto, foi adaptado o modelo desenvolvido por Varley & Gradwell (1960), que considera como fator-chave aquele cuja variação de perdas específicas apresente maior correlação com a flutuação de perdas totais.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar os componentes de perdas de produção do tomateiro em ambiente protegido, evidenciando o componente crítico de perdas da cultura e o fator-chave de perdas pela utilização da tabela de vida das culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Horta de Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa (MG), de janeiro a

junho de 2001. O ambiente protegido foi constituído de proteção plástica de 0,1 mm de espessura, tipo capela com dimensões de 10 x 40 m e altura de 5 m, com cortinas retráteis laterais. O experimento foi conduzido sob delineamento experimental de blocos casualizados, constando de dois tratamentos (variedade Santa Clara I 5300 e híbrido Débora Plus) e cinco repetições. A área da parcela experimental foi 4,8 m², sendo composta por 8 plantas. A bordadura de experimento constou de uma linha com 'Santa Clara' e 'Débora Plus' em torno da área total do experimento.

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido, medindo 68 x 34 cm, com 128 células e o transplante feito quando as mudas apresentaram, em média, quatro folhas definitivas, aos 29 dias após o semeio. As mudas foram transplantadas no espaçamento de 1,0 x 0,6 m, sendo tutoradas no sistema vertical com fitilho. As plantas foram conduzidas com uma haste e foram despontadas com três folhas acima do sexto racimo (Oliveira, 1993; Camargos, 1998).

O solo do experimento foi arado, gradeado e sulcado e a sua análise química apresentou: pH em água = 6,4 (relação 1:2,5); P = 144,0 mg/dm³; Na = 5,0 mg/dm³; K = 47,0 mg/dm³ (P - Na - K: extrator Mehlich 1); Ca = 6,3 cmol/dm³; Mg = 0,5 cmol/dm³; Al = 2,0 cmol/dm³ (Ca - Mg - Al = extrator KCl 1 mol/L); SB = 6,9 cmol/dm³ (extrator acetato de cálcio 0,5 mol/L - pH 7,0); CTC (t) = 6,9 cmol/dm³; CTC (T) = 8,9 cmol/dm³ e V = 77,7 %. No sulco de plantio foi feita a aplicação de 10 t/ha de esterco de galinha, 10 kg/ha de ácido bórico, 200 g/ha de molibdato de sódio e 200 kg/ha de sulfato de magnésio. A adubação de cobertura foi feita por

fertirrigação com 240 kg/ha de N, 400 kg/ha de P₂O₅ e 500 kg/ha de K₂O, respectivamente na forma de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, divididos em oito parcelas, realizadas a cada duas semanas.

Para o controle de insetos-praga, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), *Neoleucinodes elegantalis* (Guennée) (Lepidoptera: Crambidae), *Bemisia tabacci* (Guennée) (Homoptera: Aleyrodidae) e *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae), utilizou-se o manejo integrado, aplicando-se inseticidas, abamectin (dose: 1 mL/L e calda: 1000 L/ha), permethrin (32,5 mL/100 L e calda: 800 L/ha), buprofezin (dose: 40 mL/100 L e calda: 1000 L/ha) e imidacloprid (dose: 50 mL/100 L e calda: 800 L/ha) respectivamente, somente quando as pragas atingiam o nível de controle (1 vetor/ponteiro, 20% de folhas minadas e 5% de frutos broqueados) (Sinigaglia *et al.*, 2000). Para a prevenção e controle de doenças, como *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary e *Alternaria solani* (Sorauer), foram feitas aplicações de fungicida, a cada duas semanas, com rotação dos produtos chlorothalonil (dose: 3 mL/L e calda: 800 L/ha) e tebuconazole (dose: 1 L/ha e calda: 400 L/ha).

Os elementos climáticos, temperatura, umidade relativa e pressão foram monitorados, diariamente, por estação climatológica instalada dentro da casa de vegetação (GroWeather-DAVIS, EUA) (Tabela 1).

Foi feito o levantamento da seqüência de mortalidade das plantas, realizado pela anotação semanal do número de plantas mortas, identificando-se suas causas, desde o início do período vegetativo até o final do reprodutivo,

Tabela 2. Tabela de vida do tomateiro Sta. Clara cultivado em ambiente protegido. Os valores representam as médias das repetições. Viçosa, UFV, 2001.

Componente de produção (x)	Estimativa de produtividade (t/ha) (Lx)	Fator causador de perdas (dxF)	Perdas na produtividade (t/ha) (dx)	Perdas não-acumulativas (%) (100qx)	Perdas acumulativas (%) (100rx)
Plantas (fase vegetativa)	119,89	Rhizoctonia solani	2,73	2,28	2,28
Plantas (fase reprodutiva)	117,15	TSWV	28,38	24,22	23,67
		Pseudomonas corrugata	3,26	2,79	2,72
			31,64	27,01	26,39
			0,00		
Flores	85,51	Abortamento	3,65	4,27	3,05
Frutos totais	81,85	Podridão apical	29,96	36,60	24,99
		Neoleucinodes elegantalis	6,32	7,72	5,27
		Erwinia carotovora	2,23	2,73	1,86
		Rachadura	1,45	1,78	1,21
		Tuta absoluta	0,35	0,42	0,29
		Alternaria solani	0,07	0,09	0,06
		TSWV	0,82	1,00	0,69
		Pássaro	0,12	0,14	0,10
		Refugo	0,36	0,43	0,30
			41,68	50,92	61,48
Frutos colhidos	40,18		73,71		61,48

adaptando-se para tanto, o método descrito por Harcourt (1970). Para evitar a transmissão por contato de vírus, as plantas infectadas foram retiradas e anotadas como plantas mortas por virose. Foram avaliados o número de flores e frutos/planta, segundo a metodologia desenvolvida por Chandler (1984). Nas colheitas, os frutos sadios foram contados, pesados e classificados (maior diâmetro transversal do fruto), segundo norma adaptada do Ministério da Agricultura (Brasil, 1995), considerando-se Graúdo AA ($\geq 69,6$ mm), Graúdo A ($\geq 60,0$ e $< 69,6$ mm), Médio Extra ($\geq 54,8$ e $< 60,0$ mm), Médio Especial ($\geq 50,0$ e $< 54,8$ mm), Pequeno ($\geq 40,0$ e $< 50,0$ mm) e Refugo ($< 40,0$ mm). Foram considerados frutos comerciais aqueles com diâmetro maior que 40 mm. Foram ainda contados e pesados os frutos danificados, segundo cada causa de perda (Picanço *et al.*, 1997).

A tabela de vida foi feita para cada parcela e construída a partir das médias das parcelas de cada tratamento, conforme metodologia desenvolvida por Picanço (1992), contendo os componentes: x = componente de produção da

cultura do tomateiro (plantas, flores, frutos totais e frutos colhidos); Lx = estimativa de produtividade (kg/ha) de frutos no início de cada x; dxF = fator causador de perdas na produtividade da cultura; dx = estimativa de perdas na produção da cultura (kg/ha) de frutos; 100 qx = perdas não acumulativas (%) e 100 rx = perdas acumulativas (%).

A estimativa dos Lx foi realizada como segue: Lx (planta) = Pl x Fl/Pl x Pfr; Lx (flores) = Plc x Fl/Pl x Pfr; Lx (frutos totais) = Plc x Frt/Pl x Pfr; Lx (frutos colhidos) = Plc x Frc/Pl x Pfr; sendo: Pl = número médio de plantas/ha no início do cultivo; Fl/Pl = número total de flores/planta; Pfr = peso médio dos frutos em kg; Plc = número médio de plantas nas colheitas/ha; Frt/Pl = número médio de frutos totais/planta e Frc/Pl = número médio de frutos sadios colhidos/planta.

Para a determinação do componente crítico de perdas e do fator-chave de perdas para a cultura foi utilizado o modelo desenvolvido por Varley & Gradwell (1960), modificado por Picanço (1992), para estudo em tabelas de vida de culturas. Para tanto, foram

utilizados os dados provenientes das tabelas de vida de cada parcela, contendo os componentes: x = componente de produção da cultura; Lx = estimativa de produtividade (kg/ha) de frutos no início de cada x; log (Lx) = logaritmo decimal dos valores de Lx; k = perdas específicas [obtidas por subtração de cada valor de log (Lx), do valor que lhe precede] e K = perdas totais (obtida pelo somatório dos valores de k).

Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson entre as perdas específicas (k) e totais (K), sendo considerados como componentes críticos de perdas na produção aqueles cujas flutuações das perdas específicas apresentaram correlações significativas com a flutuação de perdas totais (Faleiro *et al.*, 1995).

Para se determinar o fator-chave de perdas da cultura, foram utilizados os componentes: dxF = fator causador de perdas na produtividade da cultura; Lx = estimativa de produtividade (kg/ha) de frutos no início de cada x, subtraída a perda causada por cada fator; log (Lx) = logaritmo decimal dos valores de Lx; k = perdas específicas; e K = perdas to-

Tabela 3. Tabela de vida do tomateiro Débora Plus cultivado em ambiente protegido. Os valores representam as médias das repetições. Viçosa, UFV, 2001.

Componente de produção (x)	Estimativa de produtividade (t/ha) (Lx)	Fator causador de perdas (dxF)	Perdas na produtividade (t/ha) (dx)	Perdas não-acumulativas (%) (100qx)	Perdas acumulativas (%) (100rx)
Plantas (fase vegetativa)	159,14	-	-	0,00	0,00
Plantas (fase reprodutiva)	159,14	TSWV	29,43	18,49	18,49
Flores	129,71	Abortamento	3,24	2,50	2,03
Frutos totais	126,47	Podridão apical	59,03	46,67	37,09
		Neoleucinodes elegantalis	9,21	7,28	5,79
		Erwinia carotovora	1,53	1,21	0,96
		Rachadura	0,99	0,78	0,62
		Tuta absoluta	0,30	0,24	0,19
		Alternaria solani	0,05	0,04	0,03
		TSWV	0,12	0,09	0,07
		Refugo	0,25	0,20	0,16
			71,48	56,52	65,45
Frutos colhidos	54,99		104,15		65,45

tais do componente de produção em questão (Picanço *et al.*, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambos tratamentos, 'Sta. Clara' e 'Débora Plus', apresentaram altas perdas (80 e 104 t/ha, respectivamente), correspondendo às perdas cumulativas totais de 61,48 e 65,43%, respectivamente (Tabelas 2 e 3). Todavia, as produtividades comerciais de 'Sta. Clara' e 'Débora Plus' foram, respectivamente, equiparada e superior à produtividade média nacional (45 t/ha) (IBGE, 2004). Esses dados evidenciam que apesar dessas cultivares apresentarem alto potencial produtivo, o produtor depara-se com vários fatores de perda ao longo do ciclo cultural, prejudicando severamente a produtividade do tomateiro.

Não houve diferença significativa entre tratamentos para produtividades comercial ('Sta. Clara': 40,18 t/ha; 'Débora Plus': 54,98 t/ha) e classificada de frutos, entretanto, a produtividade comercial de frutos 'Santa Clara' foi 15 t/ha inferior a 'Débora Plus' e a produtividade classificada de frutos graúdos 'Débora Plus' (32,32 t/ha) foi 8 t/ha superior a 'Sta. Clara' (24,39 t/ha). As produtividades de frutos 'Santa Clara' e

'Débora Plus' de classificação médio extra (7,60 t/ha e 10,77 t/ha, respectivamente), e as produtividades de frutos médio especial e pequeno juntas ('Sta. Clara': 8,19 t/ha e 'Débora Plus': 11,90 t/ha) foram baixas. A maior produção de frutos graúdos é comercialmente importante, visto que frutos maiores têm melhor preço no mercado.

Durante a fase vegetativa, a ocorrência de *Rhizoctonia solani* em 'Sta. Clara' causou morte de plantas, equivalendo a 2,73 t/ha de perda na produtividade (Tabela 2). Na fase reprodutiva, a ocorrência de tospovírus (Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV)) e *Pseudomonas corrugata* causou mortalidade de plantas na variedade Sta. Clara (Tabela 2), gerando perdas médias de 28,38 t/ha e 3,26 t/ha, respectivamente, e 29,43 t/ha de perdas por TSWV no híbrido Débora Plus (Tabela 3). O principal inseto-vetor desta virose é o trips *Frankliniella schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) pelas características de polifagia, facilidade de reprodução, número de ovos produzidos e capacidade de difusão rápida no meio ambiente (Riley & Pappu, 2000).

A perda no componente de produção *flores* foi considerada como abortamento (Tabelas 2 e 3), podendo

ter ocorrido pela não-fecundação dos óvulos (Kinet & Peet, 1997) (Tabela 1).

O componente de produção que regulou, significativamente, a flutuação de perdas totais foi *frutos* ($r = 0,89$; $P < 0,01$), sendo considerado o componente crítico de perdas (Figura 1). Os fatores de perda no componente de produção *frutos* foram podridão apical, *Neoleucinodes elegantalis*, *Erwinia carotovora*, rachadura, *Tuta absoluta*, *Alternaria solani*, TSWV, pássaros e tamanho não-comercial dos frutos (refugo). Picanço *et al.* (1998), ao avaliarem as perdas na produção do tomateiro cultivado com diferentes espaçamentos e aplicações de inseticidas, e Paula (1997), ao determinar os fatores de perdas no tomateiro, verificaram a ocorrência dos mesmos fatores supracitados causadores de perdas nos frutos, além de *Helicoverpa zea* e queda de frutos. Os resultados demonstram a importância de se direcionar o manejo adequado para esses tipos de perdas.

Podridão apical ocasionou perdas médias de 29,96 t/ha em 'Sta. Clara' e 59,03 t/ha em 'Débora Plus', sendo considerada como fator-chave de perda da produção por regular significativamente ($r = 0,97$; $P < 0,01$) a flutuação de perdas totais (Figura 2). A diferença entre

perdas ocasionadas por podridão apical nos tratamentos 'Sta. Clara' e 'Débora Plus' (aproximadamente 30 t/ha) evidencia a maior suscetibilidade do híbrido Débora Plus a esta desordem fisiológica. De acordo com Adams & Ho (1992) e Sperry *et al.* (1996), a causa central de podridão apical é uma falta de coordenação entre o transporte de assimilados pelo floema e de cálcio pelo xilema durante uma rápida expansão no tecido placentário apical do fruto. Mudanças bruscas no ambiente e suscetibilidade genética determinam a incidência de podridão apical, pois influenciam a absorção, translocação e acúmulo de Ca nas plantas. Alta ou baixa umidade do solo (Shaykewich *et al.*, 1971; Obreza *et al.*, 1996), uso de fontes de N amoniacal (Sandoval-Villa *et al.*, 2001) e maior intensidade de transpiração foliar (Cho *et al.*, 1997), são as principais causas dessa desordem. Ao se optar pelo cultivo do híbrido Débora Plus, deve-se atentar para práticas culturais adequadas como condições no solo para crescimento da raiz; suprimento balanceado de nutrientes; suprimento apropriado de água e plantio em condição de temperaturas amenas (Fontes, 2003).

O desenvolvimento de estratégias ótimas para controle de perdas na produtividade do tomateiro requer um reconhecimento seguro das ações e interações dos diferentes fatores de perda da cultura. Uma ou duas tabelas de vida revelarão somente que as perdas severas na produção podem ocorrer em determinados intervalos do ciclo da planta, mas uma série de tabelas, repetidas apropriadamente no tempo e no local, fornecerá diretrizes úteis ao planejamento de estratégias de controle de perdas, particularmente quando acoplada com análises de custo-benefício.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos de mestrado.

REFERÊNCIAS

ADAMS P; HO LC. 1992. The susceptibility of modern tomato cultivars to blossom-end rot in relation to salinity. *Journal of Horticultural Science* 67: 827-839.

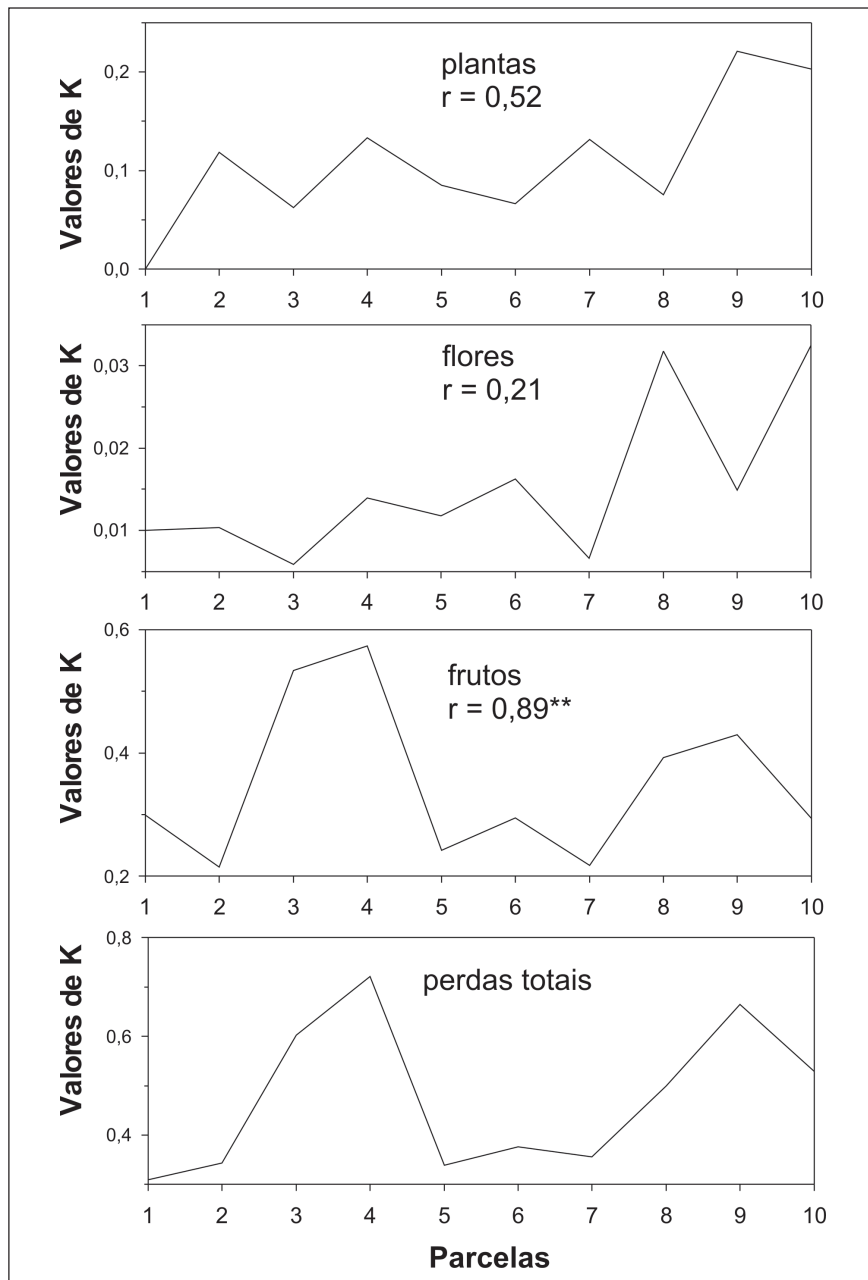


Figura 1. Flutuações das perdas parciais (k) e totais (K) dos componentes de produção da cultura nas parcelas dos tratamentos de Débora Plus (Parcelas 1 a 5) e Sta. Clara (Parcelas 6 a 10) em ambiente protegido ($P < 0,01$). Viçosa, UFV, 2001.

BRASIL. 1995. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. Portaria n° 553 de 30 de agosto de 1995. Norma de Identidade, Qualidade, Acondicionamento e Embalagem do Tomate *in natura*. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

CAMARGOS MI. 1998. *Produção e qualidade de tomate longa vida em estufa, em função do espaçamento e do número de cachos por planta*. Viçosa: UFV. 68p. (Tese de mestrado).

CHANDLER L. 1984. Crop life table studies of the pests of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) at Goiânia-GO. *Revista Ceres* 31: 284-298.

CHO IH; WOO YH; LEE EH; KIM HJ. 1997. Changes in cuticular transpiration and calcium content of tomato fruits and prevention of blossom-end rot through environmental control. *Journal Korean Society Horticultural Science* 38: 98-102.

FALEIRO FG; PICANÇO MC; GUEDES RNC; MIRANDA MMM; ARAÚJO JM. 1995. Intensidade de perdas em 49 populações de milho (*Zea mays* L.) cultivadas em condições de baixa tecnologia. *Revista Ciência e Prática* 19: 272-280.

FONTES PCR. 2003. Podridão apical do tomate, queima dos bordos das folhas em alface e depressão amarga dos frutos em maçã: deficiência de Ca? *Horticultura Brasileira* 21: 144.

- HARCOURT DG. 1970. Crop life tables as a pest management tool. *Canadian Entomologist* 102: 950-955.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004, 10 de fevereiro. *Anuário Estatístico 2003*. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>
- KINET JM; PEET MM. 1997. Tomato. In: WIEN HC (ed). *The physiology of vegetable crops*. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureau (CAB) International. p. 207-258.
- OBREZA TA; PITTS DJ; MCGOVERN RJ; SPREEN TH. 1996. Deficit irrigation of micro-irrigated tomato affects yield, fruit quality, and disease severity. *Journal of Production Agriculture* 9: 270-275.
- OLIVEIRA VR. 1993. *Número de ramos por planta, poda apical e época de plantio influenciando a produção e a qualidade dos frutos de tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill) cv. Kada*. Viçosa: UFV. 114p (Tese mestrado).
- PAULASV. 1997. *Incidência de pragas e reflexos na produção do tomateiro em função da adoção de nível de controle e de faixas circundantes*. Viçosa: UFV. 90p (Tese mestrado).
- PICANÇO M; FALEIRO FG; PALLINI FILHO A; MATIOLI AL. 1997. Perdas na produtividade do tomateiro em sistemas alternativos de controle fitossanitário. *Horticultura Brasileira* 15: 88-91.
- PICANÇO M; LEITE GLD; GUEDES RNC; SILVAEA. 1998. Yield loss in trellised tomato affected by insecticidal sprays and plant spacing. *Crop Protection* 17: 447-452.
- PICANÇO MC. 1992. *Entomofauna e danos das pragas associadas à cultura de ervilha (Pisum sativum L.), em quatro épocas de plantio e 54 variedades*. Viçosa: UFV. 310p (Tese doutorado).
- SANDOVAL-VILLA M; GUERTALEA; WOOD CW. 2001. Greenhouse tomato response to low ammonium-nitrogen concentrations and duration of ammonium-nitrogen supply. *Journal of Plant Nutrition* 24: 1787-1798.
- SAURE MC. 2001. Blossom-end rot tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) - a calcium - or a stress-related disorder? *Scientia Horticulturae* 90: 193-208.
- SHAYKEWICH CF; YAMAGUCHI M; CAMPBELL JD. 1971. Nutrition and blossom-end rot of tomatoes as influenced by soil water regime. *Canadian Journal of Plant Science* 51: 505-511.
- SILVEIRA NETO S; NAKANO O; BARBIN D; VILLANOVANA. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres. 419 p.
- SINIGAGLIA C; RODRIGUES NETO J; COLARICCIO A; VICENTE M; GROPPO GA; GRAVENA S; LEITE D. 2000. *Manejo integrado de pragas e doenças do tomateiro*. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 66p.
- SPERRY WJ, JEANINE MD, SANDERS DC. 1996. Soil Moisture and cultivar influence cracking, blossom-end rot, zippers, and yield of staked fresh-market tomatoes. *HortTechnology* 6: 21-24.
- RILEY DG; PAPPU HR. Evaluation of tactics for management of thrips-vectored tomato spotted wilt virus in tomato. *Plant Disease* 84: 847-852, 2000.
- VARLEY GC; GRADWELL GR. 1960. Key factors in population studies. *Journal of Animal Ecology* 29: 399-401.