



EFEITO DO AMBIENTE PROTEGIDO NA PRODUÇÃO DE TOMATE NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO RÉCIFE

SÁVIO D. L. CAVALCANTI¹, ALINE C. LUCENA², LUCAS S. SANTOS³, CRISTIANE
GUISELINI⁴, DIMAS MENEZES⁵

¹ Estudante de Agronomia, Departamento de Tecnologia Rural (DTR), Centro de Ciências Agrárias, UFRPE, Recife - PE, Fone: (081) 34288533, savio.cavalcanti@hotmail.com

² Mestranda em Engenharia Agrícola, Departamento de Tecnologia Rural/UFRPE e Estudante de Licenciatura em Ciências Agrícolas, Departamento de Educação/ UFRPE, Recife - PE

³ Doutorando em Melhoramento de Plantas/UFRPE, Recife - PE

⁴ Prof.^a Adjunta, Departamento de Tecnologia Rural/UFRPE, Recife - PE

⁵ Prof. Adjunto, Departamento de Agronomia/UFRPE, Recife - PE

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém - PA.

RESUMO: Entre os elementos meteorológicos que interferem na produção de tomates estão, temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar. Essas variáveis são determinantes no crescimento e desenvolvimento da cultura, com influência direta na produção do tomateiro. Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influência da temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar global e seus efeitos na produtividade do tomateiro cultivado em ambiente protegido e a céu aberto, para tanto foram cultivados tomates de progênie F5 em sistema hidropônico aberto, onde foram realizados registros contínuos de dados meteorológicos internos e externos de temperatura (T, °C) do ar, umidade relativa do ar (UR, %) e radiação solar global (Qg, MJ m⁻²). O sistema foi programado para realizar leituras em intervalos de 15 minutos. No ambiente protegido foram registradas maiores valores de umidade relativa do ar e de temperatura do ar, e menor radiação solar, quando comparado ao cultivo a campo. O maior número de frutos ocorreu quando as progênies foram cultivadas em ambiente protegido, porém nesse ambiente foi onde se obteve o maior número de frutos não comerciais o que fez com que a maior produtividade ocorresse a céu aberto, quanto ao pagamento de frutos não houve diferença estatística entre os ambientes.

PALAVRAS-CHAVE: hidroponia, microclima, plasticultura.

EFFECT OF PROTECTED ENVIRONMENT ON TOMATO PRODUCTION IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF RECIFE

ABSTRACT: Between the meteorological elements that interfere in the production of tomatoes are the temperature, relative humidity and solar radiation. These variables are crucial in the growth and development of the crop, with direct influence on production of tomato plants. Given the above, the aim with this work to assess the influence of temperature, relative humidity, solar radiation and its effects on productivity of tomato plants grown in protected environment and open to the sky, for both were grown tomatoes of progenies F5 in hydroponic system open, where continuous records were made of meteorological data for internal and external temperature (T, °C), relative humidity (RH, %) and solar global radiation (HQ, MJ m⁻²). The relationship between the variables was established by regression analysis. In protected environment were recorded higher values of relative humidity and





temperature, and lower solar radiation when compared to the field cultivation. The largest number of fruits occurred when the progenies were grown in protected environment, but in this environment was where he obtained the largest number of non-commercial fruits which made the highest productivity occurred in the open, as the adhesive of fruits there was no statistical difference between the environments.

KEYWORDS: hydroponic, microclimate, plasticulture.

INTRODUÇÃO

O cultivo de tomate em ambiente protegido tem-se expandido nos últimos anos, especialmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, com o propósito de melhorar a produtividade e a qualidade dos produtos agrícolas, em razão de oferecer regularidade na produção (REIS et al., 2013). De acordo com Cardoso et al. (2008), o ambiente protegido possibilita alterações nos elementos meteorológicos, principalmente na temperatura, na radiação, na velocidade dos ventos e na presença de água livre sobre as folhas, desta forma a criação de condições microclimáticas adequadas para as culturas no interior do ambiente protegido pode ser obtida por meio de diversas técnicas, em que as mais econômicas são aquelas nas quais se empregam o uso e a combinação de diferentes tipos de materiais de cobertura. (GUISELINI, 2010).

O tomate, depois da batata, é a hortaliça mais cultivada no Brasil e no mundo, (GIORDANO, 2000; AGRIANUAL, 2007), sua utilização é muito variada e com grande número de tipos de frutos existentes (GUSMÃO et al., 2000). Em 2010 a produção brasileira de tomates, em ambos os segmentos, processamento e mesa, alcançou 4,11 milhões de toneladas, uma área de 68 mil hectares, com rendimento médio de 60,5 t ha⁻¹, sendo maior que a média mundial, o que gerou um valor bruto da produção agrícola estimado em 2,4 bilhões de reais. (IBGE, 2012). O objetivo do presente trabalho é avaliar a influência de altas temperaturas e seus efeitos na produtividade do tomateiro cultivado em ambiente protegido e a céu aberto.

MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi conduzido no ambiente protegido e a céu aberto no período de março a junho de 2012, na Horta do Departamento de Agronomia, da UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco em Recife, PE, (8°01'05" de latitude sul e 34°56'48" de longitude oeste). O clima de acordo com a classificação de Koppen é As. A figura 1 mostra a caracterização climática da temperatura e umidade relativa máxima, mínima e média, no período do experimento.



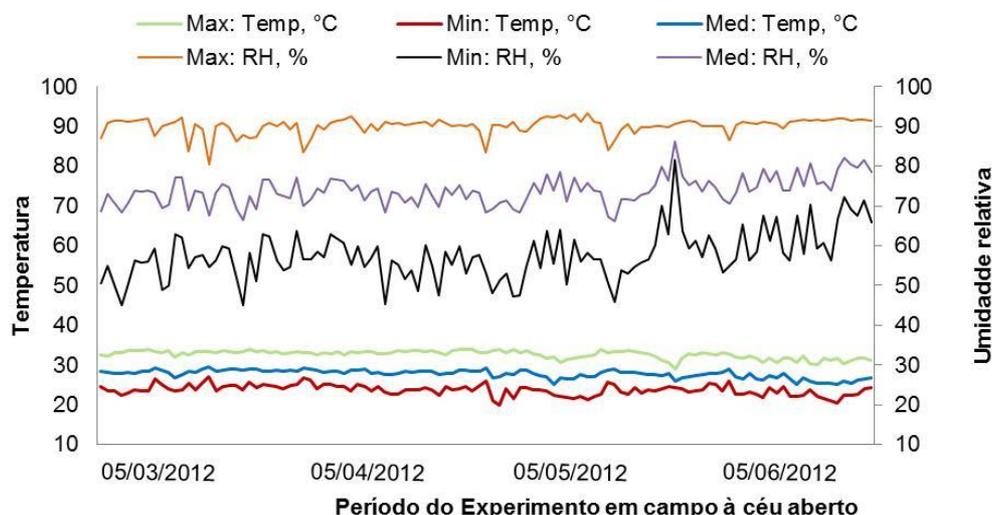


Figura 1 – Temperatura e umidade relativa máxima, mínima e média do ambiente externo, nos meses de março a junho. UFRPE, Recife, PE, 2012.

O ambiente protegido utilizado para o experimento foi do tipo capela, coberto com filme de polietileno de baixa densidade. As linhagens foram obtidas a partir de plantas F2, oriundas do híbrido SE1055 F1, desenvolvido para condições quentes e úmidas pela empresa East West Seeds. O plantio das sementes foi realizado em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, contendo substrato indicado para o cultivo de mudas de hortaliças. As bandejas foram mantidas em ambiente protegido e sistema automático de irrigação.

As mudas foram transplantadas com quatro folhas definitivas. Para a condução das plantas a céu aberto utilizaram-se sacos de cultivo, denominados *slabs*, estes foram preenchidos com pó de coco lavados, distribuídos em canteiros. Cada canteiro recebeu 18 sacos de cultivo, divididos em duas linhas de nove sacos, espaçadas em 0,6 m uma linha da outra. Em cada saco foram abertos dois orifícios, espaçados um do outro em 0,6 m, formando a parcela, constituída por duas plantas. Foi adotado o delineamento em blocos casualizado com quatro repetições, de forma que cada bloco foi formado por três linhas de plantas. Para condução no ambiente protegido foram utilizados vasos plásticos com capacidade de 8,5 L, contendo pó de coco lavado. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizado com quatro repetições e duas plantas por parcela, espaçadas em 0,6 m na linha e 1,0 m na entrelinha. A nutrição mineral e a necessidade hídrica das plantas foram supridas através de solução nutritiva, utilizando o sistema de irrigação por gotejamento. Esta forma de produção é denominada de cultivo hidropônico com substrato. Os caracteres avaliados foram: pegamento de frutos (PEG), massa de frutos não comerciais por planta (MNFC/PL), massa de frutos comerciais por planta (MFC/PL). Oito colheitas foram realizadas de abril a junho de 2012. A análise estatística dos caracteres foi efetuada através do programa Genes (CRUZ, 2006). Em seguida, foi aplicado o teste de Scott Knott, para comparação de médias e a partir deste, analisou-se o desempenho das linhagens F5 nos dois ambientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos, no interior do ambiente protegido a temperatura média foi superior ao ambiente externo, chegando a uma diferença de 3,9 °C, conforme mostrado na figura 2.

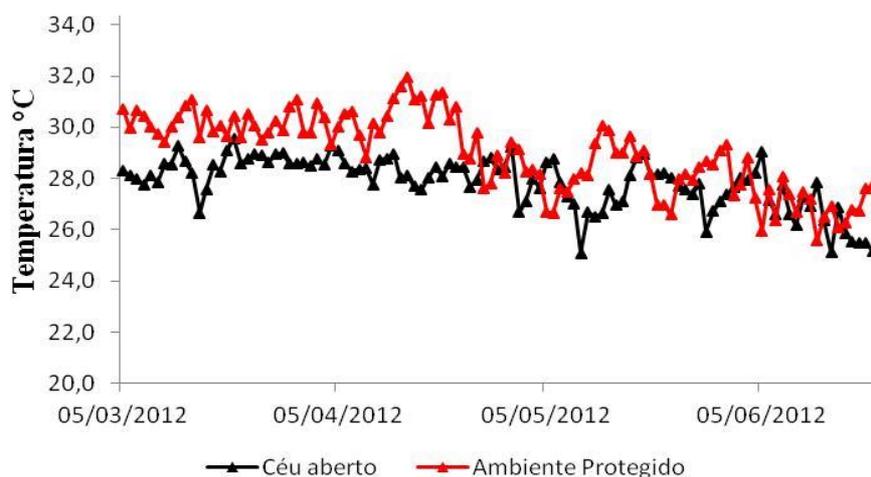


Figura 2 – Temperatura média no ambiente protegido e a céu aberto, nos meses de março a junho. UFRPE, Recife, PE, 2012.

O PEG foi superior no campo em relação ao apresentado em cultivo protegido como mostrado na tabela 1. Não houve diferença significativa entre as linhagens e as testemunhas, pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, confirmando o menor pegamento de frutos em temperaturas mais elevadas. Considerando o cultivo em ambiente protegido, as linhagens 08, 12, 13 apresentaram os maiores valores de PEG, não diferindo entre si e diferindo das demais, evidenciando sua maior tolerância a temperaturas elevadas. Estes dados estão de acordo os encontrados por Kamel et al. (2010), que avaliando plantas F2 resultantes de um cruzamento entre genitores contratantes.

Tabela 1. Estimativas das médias para o pegamento de frutos (PEG), massa de frutos não comerciais por planta (MFNC/PL), massa de frutos comerciais por planta (MFC/PL). Avaliadas em dois ambientes em Recife, PE, 2012.

Genótipos	Ambiente Protegido		Campo		Ambiente Protegido		Campo	
	PEG (%)		MFNC/PL (kg)		MFC/PL (kg)		MFC/PL (kg)	
01	39,25 Bc	72,25 Aa	0,73 Ab	0,31 Ba	1,50 Bb	2,60 Ac		
02	30,25 Bc	73,25 Aa	0,36 Aa	0,20 Aa	1,34 Bb	2,84 Ac		
03	42,75 Bc	74,50 Aa	0,79 Ab	0,33 Ba	1,33 Ab	1,81 Ad		
04	48,75 Bb	83,75 Aa	0,71 Ab	0,24 Ba	1,81 Bb	3,60 Ab		
05	38,50 Bc	65,25 Aa	0,69 Ab	0,25 Ba	1,01 Bb	2,47 Ac		
06	57,75 Ab	67,75 Aa	1,18 Ac	0,15 Ba	2,61 Ba	4,35 Aa		
07	52,25 Bb	82,50 Aa	0,43 Aa	0,19 Ba	2,30 Aa	2,78 Ac		
08	76,62 Aa	72,25 Aa	0,33 Aa	0,19 Aa	3,38 Aa	4,30 Aa		
09	41,75 Bc	74,50 Aa	1,06 Ac	0,18 Ba	2,36 Aa	3,21 Ab		
10	58,75 Bb	73,50 Aa	0,94 Ac	0,28 Ba	1,85 Ab	2,09 Ad		
11	36,25 Bc	75,00 Aa	0,70 Ab	0,15 Ba	2,41 Aa	3,34 Ab		
12	80,25 Aa	77,00 Aa	0,58 Ab	0,25 Ba	3,00 Aa	2,23 Ad		
13	80,75 Aa	63,00 Aa	0,36 Ba	0,64 Ab	3,06 Aa	1,46 Bd		
14	47,50 Bb	69,00 Aa	1,06 Ac	0,28 Ba	1,79 Ab	2,43 Ac		
15	52,00 Bb	69,50 Aa	0,39 Aa	0,09 Ba	2,38 Aa	2,45 Ac		
16	53,75 Bb	75,00 Aa	1,06 Ac	0,18 Ba	2,36 Aa	3,21 Ab		
17	49,00 Bb	72,25 Aa	1,25 Ad	0,25 Ba	1,35 Bb	3,15 Ab		
18	43,00 Bc	88,50 Aa	0,60 Ab	0,11 Ba	1,65 Bb	3,56 Ab		
19	27,00 Bc	75,25 Aa	0,36 Aa	0,28 Aa	1,15 Bb	2,88 Ac		
20	46,75 Bb	82,75 Aa	0,45 Aa	0,33 Aa	0,93 Bb	2,93 Ac		
SE 1055 F ₁	53,25 Bb	80,00 Aa	1,35 Ad	0,23 Ba	1,76 Bb	2,91 Ac		
Yoshimatsu	41,00 Bc	64,50 Aa	0,85 Ab	0,89 Ac	2,12 Ba	4,40 Aa		
Média	50,05 B	74,14 A	0,75 B	0,27 A	1,92 B	2,88 A		

Médias seguidas pelas letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conforme se verifica na Tabela 1, a linhagem 17 e o híbrido SE 1055 F₁ mostraram os maiores valores para MFNC/PL e não diferindo entre si pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade, evidenciando sensibilidade às condições de temperaturas elevadas e baixa radiação. Quanto às linhagens 02, 07, 08, 13, 15, 19 e 20 estas apresentaram menores valores para MFNC/PL e também não diferiram entre si, mostrando-se mais tolerantes.

No campo só a linhagem 13 e a cultivar Yoshimatsu apresentaram maior MFNC/PL, diferindo estatisticamente das demais. Em relação à linhagem 13, esta apresentou maior MFNC/PL em campo devido ter produzido muitos frutos pequenos. Já a cultivar Yoshimatsu apresentou muitos frutos rachados e mal formados.

Assim como para MFNC/PL, a massa de frutos comerciais por planta (MFC/PL) verifica-se o efeito direto do PEG, ou seja, quanto maior o PEG maior a MFC/PL. A média da MFC/PL em campo foi superior à média em ambiente protegido, sendo 2,88 e 1,92 kg, respectivamente, mostrando a forte influência de temperaturas elevadas sobre os genótipos testados. As linhagens 08, 12 e 13 apresentaram os maiores valores para MFC/PL quando cultivado em ambiente protegido, sendo esses superiores a 3,0 kg de frutos por planta, mostrando-se mais produtivas em altas temperaturas do ar (Tabela 1). Apesar de não diferirem das linhagens 06, 07, 09, 11, 15, 16 e da testemunha Yoshimatsu, que apresentaram valores na faixa de 2,3 a 2,6 kg de frutos por planta. No campo as mais produtivas foram às linhagens 06 e 08 e a cultivar Yoshimatsu, que também não diferem entre si.



CONCLUSÕES

A produtividade do tomateiro foi maior quando cultivado a céu aberto mostrando assim a alta sensibilidade da cultura a altas temperaturas do ar. Por este motivo, nas condições climáticas da cidade do Recife, a implantação e o manejo do tomateiro em estufas devem ser realizados de forma a evitar que o período reprodutivo coincida com as altas temperaturas do local.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. Anuário de Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007. 397p.

CARDOSO, L.S.; BERGAMASCHI, H.; COMIRAM, F.; CHAVARRIA, G.; MARODIN, G.A.B.; DALMAGO, G.A.; SANTOS, H.P. dos; MANDELLI, F. Alterações micrometeorológicas em vinhedos pelo uso de coberturas de plástico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, p.441-447, 2008.

GIORDANO, L.B.; SILVA, J.B.C. da; BARBOSA, V. Escolha de cultivares e plantio. In: GUISELINI, C.; SENTELHAS, P. C.; PANDORFI, H. e HOLCMAN, E.. Manejo da cobertura de ambientes protegidos: radiação solar e seus efeitos na produção da gérbera. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2010, vol.14, n.6, pp. 645-652.

GUSMÃO SAL; PÁDUA JG; GUSMÃO MA; BRAZ LT. 2000. Efeito da densidade de plantio e forma de tutoramento na produção de tomateiro tipo "cereja". Horticultura Brasileira, v.18, Suplemento.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário . Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em : 20 jun. 2013.

KAMEL, M. A., SOLIMAN, S.S.; MANDOUR, A. E.; AHMED, M. S. S. Genetic evaluation and molecular markers for heat tolerance in tomato (*Lycopersicon esculentum* mill.). Journal of American Science, v.6, p.364-374, 2010.

REIS, L. S.; AZEVEDO, C. A. V. de; ALBUQUERQUE, A. W. e S. JUNIOR, J. F. Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2013, vol.17, n.4

SILVA, J.B.C. da; GIORDANO, L.B. Tomate para processamento industrial. Brasília: EMBRAPA, p. 36-59, 2000.

