

CORRELAÇÕES ENTRE A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DE PIMENTÃO (*Capsicum annuum*, L.) E A RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA (PAR) EM AMBIENTE PROTEGIDO

Valéria de Almeida FRISINA¹, João Francisco ESCOBEDO², Eduardo Nardini GOMES³

Introdução

Desde a década de 80, o cultivo em ambiente protegido vem aumentando consideravelmente em inúmeros países, possibilitando a produção de hortaliças nos períodos de entressafras, permitindo maior regularização de oferta e melhor qualidade dos produtos.

O pimentão (*Capsicum annuum*, L.), é uma das hortaliças de maior consumo e importância econômica no país, e tem sido cultivado em casas de vegetações devido a sua boa adaptação a estes microambientes. A estufa protege a cultura contra chuvas, variações climáticas acentuadas e permite a obtenção de temperaturas mais elevadas no inverno. Além disso, permite produção durante as entressafras (TIVELLI, 1999), aumento de produção (PEDRO & VICENTE, 1988), diminuição do uso de defensivos, redução do ciclo de produção e colheita de frutos mais uniformes e de melhor qualidade.

Este trabalho tem por objetivo apresentar correlações entre a produtividade da cultura de pimentão e a radiação fotossinteticamente ativa (PAR) a fim de se obter a eficiência de conversão da PAR em biomassa nos dois ambientes.

Material e métodos

O experimento foi realizado na Estação de Radiometria Solar de Botucatu, da UNESP, com coordenadas geográficas: latitude de 22°54' S, longitude de 48°27' W e altitude de 786 m, no período de 15/02/00 a 05/09/00. O ambiente protegido foi constituído por uma estufa tipo arco 7 x 40, coberta com filme de polietileno transparente (100 µm de espessura) e laterais de tela de nylon (sombreamento de 50%), com as seguintes dimensões: 7 m largura, 20 m comprimento e 3,5 m de altura de pé direito.

A radiação fotossinteticamente ativa foi monitorada dentro e fora da estufa por dois detectores quânticos Li-Cor ($k_{in}=4,66 \mu A/1000 \mu mol.s^{-1}.m^{-2}.W$ e $k_{ex}=5,29 \mu A/1000 \mu mol.s^{-1}.m^{-2}.W$). As leituras dos detectores quânticos, em mV, foram convertidas para W/m^2 utilizando-se o valor de $4,6 \mu mol s^{-1}.W^{-1}$, determinado pela Li-Cor. Na aquisição dos dados, foi utilizado um Datalogger Campbell Scientific 23X, operando na frequência de 1 Hz e armazenando médias de 5 minutos.

Para a condução da cultura de pimentão, foi utilizado o híbrido Margarita, da empresa comercial Rogers. Este híbrido apresenta elevado valor comercial e grande aceitação no mercado brasileiro. Foi utilizado o sistema de irrigação do tipo localizada através de tubos gotejadores, com pressão de serviço de 5,0 m.c.a. (metros de coluna

d'água) e a vazão de cada gotejador foi de $1,0 L.h^{-1}$. O transplante foi realizado em 15/02/00 no ambiente protegido e na área externa, utilizando-se uma planta por cova. O espaçamento utilizado foi de 0,8m entre linhas e 0,3m entre plantas, num total de 4 canteiros, para cada condição, com apenas uma linha de cultura por canteiro.

A análise de produção foi realizada semanalmente. As plantas avaliadas foram previamente sorteadas e marcadas no ambiente protegido e área externa, onde determinou-se a matéria fresca e seca e o número de frutos por plantas.

A produção de frutos por planta (kg/planta) foi determinada pela multiplicação do número médio de frutos por planta e o peso médio dos frutos.

A produtividade (kg/m^2) foi obtida pela multiplicação da produção de frutos por planta pelo número de plantas por m^2 , definido pelo espaçamento utilizado (0,80m x 0,30m).

Resultados e discussão

Nos quadros 1 e 2 são apresentados os valores médios do número de frutos por planta, peso médio dos frutos, produção e produtividade para a área externa e o ambiente protegido. Os valores médios mostram que a estufa produziu frutos maiores e em maior número, conforme têm descrito a literatura (PEDRO & VICENTE, 1988; TIVELLI, 1999). A área externa apresentou 67,03% do número de frutos produzidos pelo ambiente protegido, e a produtividade da área externa foi de 54,08% da produtividade interna, confirmando a eficiência do cultivo em ambiente protegido.

Quadro 1. Valores médios do número de frutos por planta (n), peso médio dos frutos (Peso), produção (P) e produtividade (Pr), em condições externas.

Data	n	Peso (g)	P (kg/planta)	Pr (Kg/m ²)
30/05/00	2,00	302,85	0,61	2,54
06/06/00	1,50	300,03	0,45	1,88
13/06/00	2,00	259,40	0,52	2,17
19/06/00	1,00	354,40	0,35	1,46
04/07/00	1,50	152,77	0,23	0,96
11/07/00	2,50	95,54	0,24	1,00
18/07/00	1,00	122,60	0,12	0,50
25/07/00	1,75	58,51	0,10	0,42
08/08/00	1,00	58,50	0,06	0,25
15/08/00	-	-	-	-
22/08/00	1,00	43,7	0,04	0,17
29/08/00	-	-	-	-
05/09/00	-	-	-	-
Total/ Média	15,25	174,83	2,72	11,34

¹ Departamento de Recursos Naturais, FCA, Universidade Estadual Paulista, 18603-970, Botucatu, SP. E-Mail: mfcpari@hotmail.com

² Prof. Dr. Departamento de Recursos Naturais, FCA, Universidade Estadual Paulista, 18603-970, Botucatu, SP. E-Mail: escobedo@fca.unesp.br

³ Aluno do Curso de Pós-graduação em Agronomia, Irrigação e Drenagem, da FCA, Universidade Estadual Paulista, 18603-970, Botucatu, SP. E-Mail: egomes@fca.unesp.br

Quadro 2. Valores médios do número de frutos por planta (n), peso médio dos frutos (Peso), produção (P) e produtividade (Pr), no ambiente protegido.

Data	n	Peso (g)	P (kg/planta)	Pr (Kg/m ²)
30/05/00	1,33	326,47	0,43	1,79
06/06/00	1,75	284,30	0,50	2,08
13/06/00	2,25	217,80	0,49	2,04
19/06/00	1,67	208,76	0,35	1,46
04/07/00	1,00	287,80	0,29	1,21
11/07/00	1,00	232,10	0,23	0,96
18/07/00	2,00	207,15	0,41	1,71
25/07/00	-	-	-	-
08/08/00	1,00	259,00	0,25	1,04
15/08/00	4,00	202,95	0,81	3,78
22/08/00	2,33	175,64	0,41	1,71
29/08/00	2,75	218,91	0,60	2,50
05/09/00	1,67	157,31	0,26	1,08
Total/Média	22,75	231,52	5,03	20,97

As figuras 1 e 2, mostram os valores médios de produtividade das plantas de pimentão, amostradas durante o ciclo, e os valores acumulados da radiação fotossinteticamente ativa, em ambiente externo e interno, respectivamente.

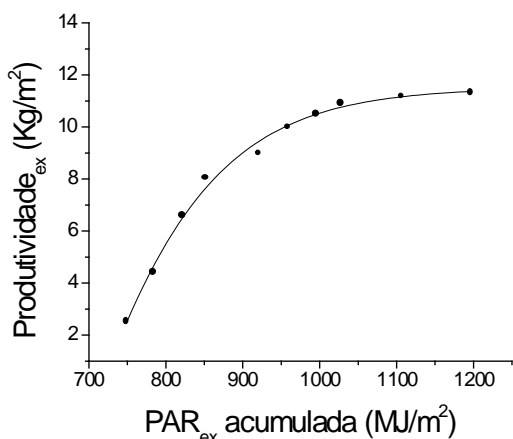


Figura 1. Relação entre a radiação fotossinteticamente ativa (PAR) e a produtividade acumuladas, durante o ciclo da cultura de pimentão, em condições externas.

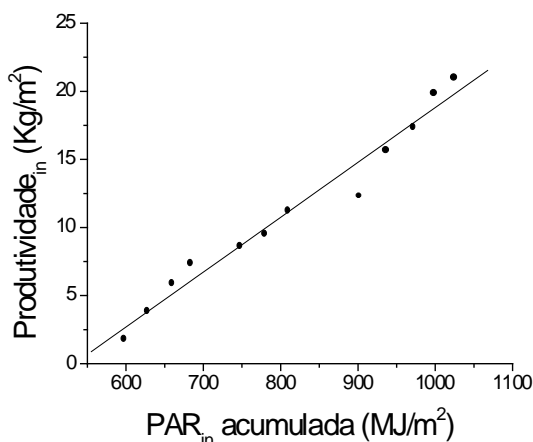


Figura 2. Relação entre a radiação fotossinteticamente ativa (PAR) e a produtividade acumuladas, durante o ciclo da cultura de pimentão, no ambiente protegido.

Em condições externas, observa-se um aumento quase linear no início do período, seguido por uma estabilização na fase final. Foi ajustado aos pontos um modelo sigmoide de Boltzmann, onde:

$$y = \frac{A_1 - A_2}{1 + e^{(x-x_0)/d_x}} + A_2$$

e cujos coeficientes obtidos foram: $A_1 = -48,49209$; $A_2 = 11,54589$; $x_0 = 437,42699$; $d_x = 92,84929$ e $r^2 = 99,31$.

No ambiente protegido, no entanto, os valores de produtividade cresceram de forma linear do início ao final do ciclo, mostrando que no ambiente protegido a cultura ainda poderia continuar a produzir frutos, ao passo que no ambiente externo as plantas estavam realmente em fase de senescência.

Segundo TIVELLI (1998), apesar de ser considerado cultivo anual, a cultura de pimentão pode permanecer como planta semi-perene na ausência de patógenos. O ambiente protegido proporcionou proteção contra patógenos e também contra baixas temperaturas que são prejudiciais ao pimentão.

Na figura 2, o modelo foi ajustado através de regressão linear simples: $y=a+bx$, onde: $a=-21,47976$; $b=0,04029$ e $R=98,49\%$.

Para o cálculo da eficiência energética dos ambientes externo e interno, dividiu-se o valor final da produtividade acumulada (em Kg/m²) pela radiação fotossinteticamente ativa acumulada (em MJ/m²) durante todo o ciclo.

Na área externa, a produtividade final foi de 11,34 Kg/m² e o total de PAR incidente foi de 1196,55 MJ/m², levando a uma eficiência de 0,009479 Kg/MJ. No ambiente protegido, a produtividade total foi de 20,97 Kg/m² e a PAR, de 1024,99 MJ/m², tendo uma relação de 0,02046 Kg/MJ. Estes valores confirmam a maior eficiência de conversão de energia em biomassa dentro da estufa. Resultados similares foram obtidos por Galvani et al. (2000), que demonstraram melhor conversão energética em ambiente protegido com cultura de pepino.

Conclusão

Os resultados mostraram que a eficiência de conversão de energia solar, em termos de produtividade, foi 115,85% maior dentro da estufa.

Referências bibliográficas

GALVANI, E., ESCOBEDO, J.F. Relação entre radiação solar global e radiação fotossinteticamente ativa e a produtividade da cultura de pepino em meio natural e protegido. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA. *Anais...*, Rio de Janeiro, SBA, 2000. p.7-10. (Editado em CD-Rom).

PEDRO, F.R., VICENTE, L.M.M. *Aplicación de los plásticos en la agricultura*. 2.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1988. 573p.

TIVELLI, S.W. *Sistemas de cultivo na cultura do pimentão (Capsicum annuum L.) vermelho em ambiente protegido*. Botucatu, 1999. 157p. Tese (Doutorado/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas – Universidade Estadual Paulista.

Apoio financeiro: Fapesp (97/12780-6 e 98/3256-4) e CNPq.