

ANÁLISE DO USO EFICIENTE DA RADIAÇÃO SOLAR PARA A CULTURA DO MELOEIRO EM DIFERNTES TIPOS DE COBERTURAS PLÁSTICAS NA REGIÃO DE MOSSORÓ/RN

S.B. MELO¹, J.P. ASSIS², J. ESPÍNOLA SOBRINHO², F.S. DANTAS NETO³, R.C. FERREIRA⁴.

1 Eng. Agrônomo, Mestrando de Meteorologia Agrícola, DEA, UFV, Viçosa-MG, Fone: (0 xx 31) 88126336, Stefeson@hotmail.com

2 Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Dept. de Ciências Vegetais, UFERSA, Mossoró-RN

3 Eng. Agrônomo, Mossoró-RN

4 Eng. Agrônomo, Mestrando de Meteorologia, Departamento de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande-PB

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Para avaliar o uso da radiação solar na cultura do meloeiro cultivado na região de Mossoró, obteve-se dados referentes a produtividade e radiação solar incidente sobre a cultura em diferentes tipos de coberturas plásticas para se obter o UER (uso eficiente da radiação). Foram utilizadas equações que estimam os valores da radiação interceptada e a radiação total interceptada pelo meloeiro, a partir daí obteve-se a UER, e pode-se chegar aos resultados de que a radiação interceptada por todas as coberturas plásticas foi estatisticamente igual e a maior UER foi obtida pela cobertura plástica preta com 1,87 g/MJ.

PALAVRAS-CHAVES: melão, radiação solar, uer

ANALYSIS EFFICIENCY USE OF THE SOLAR RADIATION FOR MELON IN DIFERNTES TYPES OF PLASTIC COVERINGS IN THE MOSSORÓ/RN REGION

ABSTRACT: To evaluate use of the solar radiation on the melon cultivated in the region of Mossoró, to get referring data the productivity and incident solar radiation on the melon in different types of plastic coverings to get the UER, (efficient use radiation). Equations had been used that esteem the values of the intercepted radiation and total radiation intercepted by the melon, from it was obtain UER, and can obtain the results of that the radiation intercepted for all the plastic coverings was statistical equal and the biggest UER was gotten by the black plastic covering with 1,87 g/MJ.

KEYWORDS: melon, solar radiation, uer

INTRODUÇÃO: O clima predominante em uma região é a síntese da combinação, de forma singular, de todos os elementos climáticos que atuam nessa região. A importância do clima na produção agrícola, determinando a adequação dos suprimentos alimentícios, pode ser ilustrada pela sua influência em todos os estágios da produção agrícola, assim quando as plantas absorvem a radiação solar, imprescindível para o seu adequado desenvolvimento, elas o fazem de maneira

diferenciada, de acordo com as peculiaridades do habitat e de cada espécie vegetal. O estudo da influência dos elementos meteorológicos nos diversos processos do crescimento e desenvolvimento das culturas apresenta-se de grande importância na adoção de técnicas de manejo visando o aumento da produtividade dessas culturas. Nesse contexto a radiação solar figura como principal fonte dos suprimentos de energia para o adequado desenvolvimento das culturas agrícolas. De acordo com Monteith (1977), a razão entre biomassa produzida e a quantidade de radiação interceptada pela cultura, ou seja, a eficiência de conversão de radiação em matéria seca tem sido denominada eficiência do uso da radiação (UER). É válido salientar aqui, que a definição de eficiência não deve ser compreendida como uma definição no sentido mais estrito da engenharia, que apresenta valores máximos para eficiência igual a 1 (CORLETT *et al.* 1992). Considerando que a radiação solar é fator vital para produção agrícola, o objetivo desse trabalho é analisar a eficiência energética da cultura do melão na região produtora de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS: O local do estudo foi a região produtora de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, no período de setembro a novembro de 2002, na fazenda São João Ltda que está localizada no Km 4 da RN-15, tendo como coordenadas geográficas 5°11'31" de latitude sul e 37°20'40" de longitude a oeste de Greenwich e 40m de altitude (SUDENE, 1968). Os dados de radiação solar global foi obtido de Saraiva (2004), que realizou estudo visando avaliar os efeitos de cada cobertura artificial, no qual foram efetuadas medidas de radiação solar incidente e refletida em $W \cdot m^{-2}$ ou em $MJ/m^2 \cdot dia$. Para obter a radiação global incidente, foi instalado a 1,5 m de altura, um piranômetro do tipo Eppley, modelo Precision Spectral Pyranometer (PSP), com sensibilidade média em torno de $9 \mu V/W \cdot m^{-2}$ e uma resistência de 650Ω . Na medida da radiação solar refletida, foram instalados radiômetros fabricados à base de células de silício, que ficaram posicionados de forma invertida sobre cada tipo de cobertura. Para aquisição dos dados de radiação incidente e refletida, foram usados 4 *microloggers* CR10 da Campbell Scientific. Cada sistema de aquisição foi alimentado por um coletor solar modelo MSX 10 e, a cada dois dias, os dados armazenados na memória dos mesmos foram transferidos para um módulo de armazenamento e daí para um microcomputador, a fim de serem processados. Os dados da cultura relativos a índice de área foliar e de produtividade de cada cobertura plástica, foram obtidos de PÔRTO (2003). O IAF é a área foliar integrada do dossel por unidade de superfície projetada no solo (m^2/m^2), para se obter o IAF, as folhas foram separadas das hastes, onde o limbo foliar foi destacado do pecíolo e foi utilizado um integrador de área foliar, Modelo LI-3100 da LICOR EQUIPAMENTOS®. O valor de K depende das propriedades óticas das folhas e da geometria do dossel vegetal, por não existirem na literatura valores de K para melão publicados, utilizou-se o do pepino em estufa com valor de K de 0,8. Portanto, adotou-se esse valor de K para a cultura do meloeiro, pois as duas culturas possuem arquitetura similar (PEIL 2000). A radiação solar interceptada é a forma como a radiação solar penetra em um dossel. Para isso, tens-se um modelo de iluminação do dossel onde a quantidade de luz num determinado nível diminui exponencialmente com os aumentos do índice de área foliar (IAF) através de um coeficiente de extinção (k). A radiação interceptada pela cultura durante seu ciclo foi calculada pela Lei de Beer-Bouguer-Lambert (OMETTO, 1981).

$$I = I_0 \cdot e^{(-K \cdot IAF)}$$

em que,

I – Quantidade de radiação atingindo o solo abaixo do dossel, $MJ m^{-2}$;

I_0 – Radiação incidente no topo do dossel, MJ m^{-2} .

A radiação total interceptada (I_{int}), é a radiação que é realmente utilizada pela plantas no processo de fotossíntese, e foi obtida pela diferença entre a radiação incidente e a radiação na base do dossel:

$$I_{\text{int}} = I_0 (1 - e^{-K \text{IAF}})$$

A razão entre biomassa produzida e a quantidade de radiação interceptada, é a UER que foi calculada pela expressão:

$$UER = \frac{\text{Produtividade}}{\text{Rad. Total interceptada}}$$

em que, a UER está em g/MJ , Produtividade em g/m^2 e Rad. total interceptada (I_{int}) em MJ/m^2 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No gráfico 1 estão representados os valores médios da radiação média absorvida, com valores da radiação global variando entre 35 e 50 $\text{MJ.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$. No início percebe-se nítida diferença na quantidade de radiação refletida, destacando-se a cobertura plástica amarela como a maior refletora, já que foi a que menos absorveu, isso pode ser atribuído ao pequeno tamanho das plantas em que o plástico amarelo apresenta maior capacidade reflexiva em comparação aos demais (ALMEIDA NETO, 2004). Enquanto que a cobertura plástica prateada comportou-se com a maior absorção de radiação solar, isso para valores médios, pois a cobertura plástica Preta foi a que atingiu máxima absorção de radiação como verificou Saraiva (2004). Após 15 dias após o transplântio observa-se que todas as coberturas plásticas tiveram comportamentos semelhantes, isso se deve possivelmente ao crescimento do meloeiro, e com isso as curvas tiveram a tendência de configurarem próximas, exceto a cobertura plástica prateada que continuou com valores acima das outras coberturas.

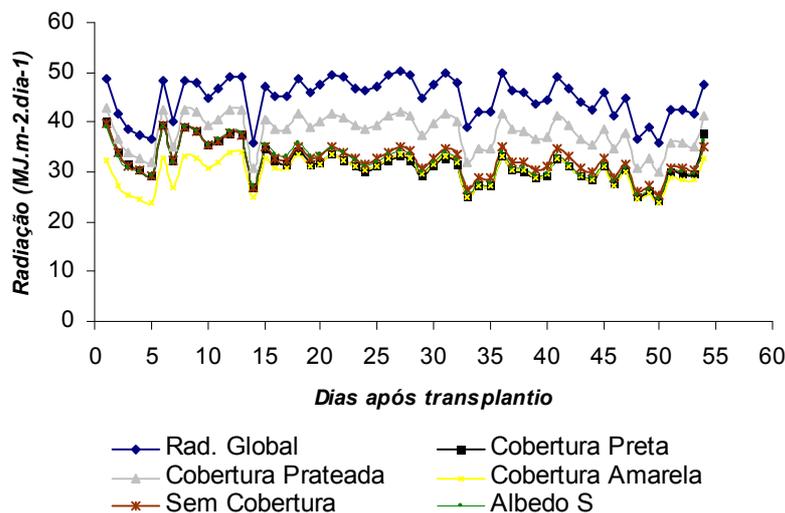


Gráfico 1 - Radiação solar absorvida média por diferentes coberturas plásticas para a cultura do meloeiro em Mossoró– RN, 2006.

Na tabela 1 observa-se que não houve diferença significativa entre as coberturas ao nível de 5% de probabilidade, demonstrando que a radiação solar total interceptada foi igual para todos os coberturas. Isso indica que a radiação que a cultura intercepta é a mesma em todas as coberturas,

ou seja, as coberturas não influenciaram de maneira significativa a interceptação de luz por parte da cultura.

Tabela 1 – Análise da variância para a radiação interceptada total em relação a diferentes

| Coberturas, Mossoró-RN, 2006 | GL | SQ | QM | Fc |
|------------------------------|-----|----------|-------|---------------------|
| Coberturas | 4 | 60,61 | 15,15 | 0,336 ^{ns} |
| Erro | 265 | 11938,44 | 45,05 | |
| Total | 269 | 11999,06 | | |

Observa-se no quadro 3 abaixo que a maior radiação média que atinge o solo abaixo do dossel ocorreu na cobertura plástica prateada e a cobertura plástica amarela foi a que teve o menor valor indicando um maior poder refletor, que concorda com Saraiva (2004). As plantas sem cobertura foram as que menos tiveram radiação total interceptada, ou seja, o quanto o meloeiro absorveu de radiação solar, enquanto que a cobertura plástica prateada foi o que obteve maior radiação total interceptada.

Tabela 2 - Radiação média que atinge o solo abaixo do dossel (I_m) em MJ/m^2 , radiação total interceptada pela cultura (I_{int}) em MJ/m^2 , a produtividade do meloeiro em g/m^2 de matéria seca, e o Uso eficiente da radiação (EUR) em g/MJ . Mossoró – RN., 2006.

| COBERTURAS | I_m | I_{int} | Produtividade | EUR |
|--------------------|-------|-----------|---------------|------|
| Cobertura Preta | 27,44 | 263.38 | 492.0832 | 1,87 |
| Cobertura Prateada | 33,00 | 318.14 | 473.2584 | 1,49 |
| Cobertura Amarela | 25,63 | 275.29 | 476.5784 | 1,73 |
| Cobertura Marrom | 28,02 | 287.98 | 485.2794 | 1,69 |
| Sem cobertura | 28,26 | 241.33 | 388.8654 | 1,61 |

A produtividade média total de matéria seca do melão (g/m^2) foi maior na cobertura plástica preta com $492,08 g/m^2$ enquanto que sem cobertura obteve $388,87 g/m^2$, tendo uma amplitude considerável de $103,22 g/m^2$, denotando que as coberturas influenciaram sobremaneira a produção quantitativamente, já a diferença do maior com o segundo menor, cobertura marrom, foi de apenas $6,81 g/m^2$. A EUR foi maior na cobertura plástica preta com $1,87 g/MJ$, considerando apenas a matéria seca do melão que é em torno de 10% do seu peso total, enquanto Caron *et al* (2002) encontrou $2,31 g/ MJ$ em estufa plástica e relata ainda valores maiores encontrados de EUR em torno de $4 g/MJ$. Isso demonstra nessa análise que a cobertura plástica preta foi o mais eficiente do ponto de vista quantitativo para a conversão de energia em fotoassimilados no meloeiro. Porém ainda pode ser observado no quadro 3 que as diferenças entre cobertura plástica preta e a amarela foi de apenas $0,14 g/MJ$, quantitativamente pequena, diferentemente do que acontece entre a cobertura plástica preta e a prateada que foi de $0,38 g/MJ$. Vale salientar que esses resultados de EUR refletem não apenas o efeito direto da radiação solar, mas também as tecnologias empregadas e a outros fatores do ambiente. Em consequência disso a região produtora de melão de Mossoró tem muito potencial para o aproveitamento da radiação solar, e com este método é possível estimar produções agrícolas com boa precisão, e escolher o melhor período de plantio até a colheita, além de servir como ferramenta para a adoção de novas técnicas de manejo dependendo da radiação solar do local.

CONCLUSÃO: A radiação interceptada por todas as coberturas plásticas foi estatisticamente igual, porém a maior EUR quantitativamente foi obtida pela cobertura plástica preta com 1,87 g/MJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA NETO, A. J., Produção e qualidade de melão cantaloupe influenciadas por coberturas do solo e lâminas de irrigação em solo argiloso. 2004. 74f. Dissertação (Mestrado) – ESAM, Mossoró, 2004.

CARON, B. O. ; SCHMIDT, D. ; MEDEIROS, S. L. P; HELDWEIN ; A. B.; MANFRON. P. A ; Eficiência de conversão da radiação solar fotossinteticamente ativa e distribuição de fitomassa produzida no meloeiro cultivado em estufa plástica na primavera. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 215-219, 2002

CORLETT, J. E.; ONG, C. K.; BLACK, C. R. et. al. Above and below ground interations in a leucaena/millet alley crop system. I. Experimental design, instrumentation and diurnal trend. Agricultural Meteorology, Amsterdam, v.68, p.221-7, 1992.

MONTEITH, J. L. Climate and the efficiency of crop production in Britain. Proceedings of the Royal Society of London, London, v. 281, p. 277-294, 1977.

OMETTO, J.C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Ceres, 1981. 425p.

PEIL, R.M. Radiación solar interceptada y crecimiento del pepino cultivado en NFT. Almeria, Espanha: Escuela Politécnica Superior, 2000. 128f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidad de Almeria, Escuela Politécnica Superior, 2000.

PÔRTO, D. R. Q; Crescimento e partição de assimilados em melão cantaloupe cultivado sob diferentes coberturas de solo e lâminas de irrigação. 2003. 40f. Monografia (Graduação em agronomia) – ESAM, Mossoró, 2003.

SARAIVA, Y, K. F; Comportamento do albedo do melão (*cucumis melo*, l.) para diferentes coberturas do solo. 2004. 57 f. Monografia (Graduação em agronomia) – ESAM Mossoró, 2004.

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Divisão de Agrologia. Mapa Exploratório – Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Mapa col. 75 x 85 cm. Escala 1: 500.000, 1968.