

RELAÇÃO ENTRE A RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA INTERCEPTADA PELA SOJA COM A PRODUÇÃO DE BIOMASSA E DE SEMENTES¹

Edgar Ricardo SCHÖFFEL² & Clovis Alberto VOLPE³

1. INTRODUÇÃO

A eficiência na interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (PAR) está diretamente relacionada ao IAF da cultura (SHIBLES & WEBER, 1965) e ao coeficiente de extinção (k) característico da espécie. Estes fatores influem na taxa de desenvolvimento da área foliar, na duração da área foliar, e no potencial de produção da massa seca (MAYERS, 1991). Na ausência de estresse, a produção de biomassa é uma função linear do acúmulo de PAR interceptada pela planta (SHIBLES & WEBER, 1966).

MUCHOW (1985) relata que para os primeiros 42 dias iniciais do subperíodo vegetativo, a eficiência de conversão de PAR em massa seca de dois cultivares de soja foi de 1,20 e 1,32 g MJ⁻¹. A quantidade de massa seca acumulada acima do solo para o início e durante a floração da soja, obtida no estudo de MAYERS et al. (1991), foi significativamente linear com o acúmulo da PAR_i, para dez cultivares de soja, indicando a média de eficiência de conversão de 1,15 g MJ⁻¹, para as duas fases analisadas, porém a dispersão dos dados à linearidade foi grande durante a fase de floração.

Diante do exposto, visando contribuir na obtenção de mais informações, este trabalho teve por objetivo comparar o desempenho de três cultivares de soja com características agrônomicas adequadas para semeadura em áreas de renovação de canaviais, uma vez que a cana de açúcar é a principal cultura da região onde foi realizado o estudo. Foi avaliada a eficiência de conversão da energia interceptada para a produção de massa seca e de sementes, para os cultivares crescendo com adequada disponibilidade de água.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de setembro de 1998 à abril de 1999, em área localizada na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da Universidade Estadual Paulista (FCAV/UNESP), cujas as coordenadas geográficas são: 21° 15' 22" S, 48° 18' 58" W e altitude média de 595 m.

Os cultivares de soja estudados foram o 'IAC 20', 'Dourados' e 'IAC 8-2' semeados em sete épocas, em área irrigada por meio de aspersores. As irrigações foram baseadas no manejo climatológico da irrigação (VILLA NOVA & SCARDUA, 1984). As datas das semeaduras foram: época 1 (25/09/1998); época 2 (09/10/1998); época 3 (23/10/1998); época 4 (06/11/1998); época 5 (19/11/1998); época 6 (03/12/1998) e época 7 (17/12/1998).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com parcelas subdivididas e faixas para os dois fatores (cultivar x época de semeadura), com três repetições. Cada subparcela mediu 6,0 m de comprimento por 4,0 m de largura, contendo 10 linhas de plantas

espaçadas a 0,40 m, com população final de aproximadamente 400.000 plantas ha⁻¹.

O índice de área foliar (IAF) e a massa seca da parte aérea (MS) dos cultivares de soja foram determinados a intervalos de aproximadamente 14 dias, considerando as plantas contidas em 0,16 m² de terreno.

A radiação fotossinteticamente ativa (PAR) foi estimada através da equação:

$$PAR = 0,4435 Rs \quad (1)$$

com R² = 0,9968, obtida através de análise de regressão entre a PAR medida, em MJ m⁻² d⁻¹, e a Rs, obtida em MJ m⁻² d⁻¹, para a época do ano em que a declinação solar é negativa.

A radiação solar global (Rs) foi medida pelo piranômetro Kippen & Zonen, modelo CM6B, ligado a um sistema de aquisição de dados programado para registrar medição, a cada segundo, e para armazenar a Rs acumulada, a cada 10 minutos.

A PAR interceptada pela vegetação foi estimada baseada na equação da lei de Beer, através da expressão:

$$PAR_i = PAR [1 - \exp(-k IAF)] \quad (2)$$

em que PAR_i, em MJ m⁻² d⁻¹, é a radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela vegetação, e k é o coeficiente de extinção, adimensional, considerado igual a 0,77 (MAYERS et al., 1991) para os três cultivares.

Para justificar a existência da correspondência funcional entre os pares de dados fez-se a aplicação da análise de regressão, com a utilização de gráficos de dispersão dos dados e planilhas eletrônicas, selecionando as equações de regressão com os maiores coeficientes de determinação (R²). As análises de correlações foram efetuadas com o auxílio do "software" STATITICA, versão 5.0, da STATSOFT.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MS dos cultivares de soja apresentou relação linear positiva com a PAR_i acumulada, com padrão de resposta dependente da época de cultivo. Assim, a relação foi ajustada a modelos em que a linha de tendência passa pela origem, originando apenas o coeficiente angular que corresponde ao fator de conversão dos dados.

A eficiência de conversão para PAR_i para os primeiros 100 dias após a emergência, quando na maioria das épocas as plantas se encontravam no estágio de enchimento das sementes (R5), é mostrado na Tabela 1, para cada cultivar e cada época de semeadura. Observa-se que os cultivares apresentaram boas e diferentes habilidades para converter a PAR_i em biomassa.

Os valores mínimos foram obtidos na época 1 (25/09) para o 'IAC 8-2' (1,08 g MJ⁻¹) e na época 2 (09/10) para o 'IAC 20' (0,96 g MJ⁻¹) e 'Dourados' (0,97 g MJ⁻¹), com reduções de 25,0%; 40,4% e 25,5%, respectivamente, em relação aos valores máximos obtidos nas épocas 4 (06/11) e 5 (19/11) para o 'IAC 20', épocas 3 (23/10) e 4 do 'Dourados', e época 5 do 'IAC 8-2'. Em média, para as sete épocas de semeadura, essa eficiência de conversão foi de 1,13 g MJ⁻¹ para o 'IAC 20'; 1,30 g MJ⁻¹ para o 'Dourados' e de 1,27 g MJ⁻¹ para o 'IAC 8-2', que são todos valores muito próximos aqueles

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor defendida junto ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia da FCAV/UNESP. Trabalho financiado pela FAPESP.

² Engenheiro Agrônomo, Dr. Autor para correspondência schoffel@bol.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Ciências Exatas da FCAV/UNESP

registrados nos trabalhos desenvolvidos por MUCHOW (1985) e MAYERS et al. (1991).

Tabela 1. Valores da eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (PARi) em massa seca da parte aérea (MS) de três cultivares de soja. Jaboticabal, SP, 1998/99

Época de semeadura	IAC 20	Dourados g MJ ⁻¹	IAC 8-2
e1 (25/09)	1,08	1,0	1,08
e2 (09/10)	0,96	0,97	1,11
e3 (23/10)	1,16	1,63	1,36
e4 (06/11)	1,27	1,63	---*
e5 (19/11)	1,25	1,53	1,45
e6 (03/12)	1,03	1,33	1,37
e7 (17/12)	1,28	1,22	1,21

* amostras descartadas

As menores produtividades do 'IAC 20' foram obtidas nas épocas 1 (25/09) e 2 (09/10), enquanto que do 'Dourados' e do 'IAC 8-2' os menores valores desse atributo foram observados na época 1. Enquanto isso, as maiores produtividades foram verificadas nas épocas 5 (19/11) e 6 (03/12) para o 'IAC 20' e nas épocas 4 (06/11) e 5 para o 'Dourados' e o 'IAC 8-2'. Dessa forma, verifica-se que nas épocas em que foram observados os menores e os maiores valores de eficiência de conversão da PARi em MS, para cada cultivar, foram observadas, também, as menores e as maiores produtividades dos cultivares, sugerindo que nas épocas mais eficientes na conversão PARi em MS podem ser encontradas as maiores produtividades desses cultivares.

Considerando essa hipótese foi avaliada a relação entre a produtividade de sementes de cada cultivar e a correspondente PARi acumulada no período. No entanto, os resultados dessa relação somente foi significativa para o 'IAC 20', onde acúmulos de PARi superiores a 400 MJ m⁻², até o início do estágio R5, resultaram em decréscimos da

produtividade de sementes, apresentando relação inversa entre as duas variáveis, ou seja, o cultivar mostrou maiores produtividades com menores acúmulos de PARi, indicando maior eficiência desse cultivar para a conversão de PARi em sementes com o adiamento da semeadura do mês de setembro até o mês de dezembro. Esses resultados indicam que a máxima produtividade de sementes de soja não está necessariamente associada com a produção máxima de MS, conforme sugerem MAYERS et al. (1991).

4. CONCLUSÕES

A massa seca da parte aérea (MS) apresentou relação linear positiva com a radiação fotossinteticamente ativada interceptada (PARi) acumulada próximo ao 100 dias após a emergência e obtida com coeficiente de extinção de 0,77. O 'Dourados' foi o cultivar de soja que apresentou maiores valores de eficiência de conversão da PARi em MS. Houve correlação significativa entre a produtividade de sementes e o acúmulo de PARi apenas para o 'IAC 20'.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MAYERS, J.D.; LAWN, R.J.; BYTH, D.E. Agronomic studies on soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) in the dry seasons of the tropics. I. Limits to yield imposed by phenology. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v. 42, p. 1075-1092, 1991.
- MUCHOW, R.C. Na analysis of the effects of water deficits on grains legumes grown in a semi-arid tropical environment in terms of radiation interception and its use. **Field Crops Research**, Amnterdan, v. 11, p. 309-323, 1985.
- SHIBLES, R.M.; WEBER, C.R. Leaf area, solar radiation and dry matter production by soybeans. **Crop Science**, Madison, v. 5, p. 575-577, 1965.
- SHIBLES, R.M.; WEBER, C.R. Interception of solar radiation and dry matter production by various soybean planting patterns. **Crop Science**, Madison, v. 6, p. 55-59, 1966.
- VILLA NOVA, N.A.; SCARDUA, R. **O uso do método climatológico na determinação de irrigação**. Campinas: SBA, 1984. 20 p. (Boletim Técnico, 2).