

mente ( $P < 0,01$ ) com o aumento da temperatura aparente. Esta redução, possivelmente, deveu-se à necessidade do animal diminuir o incremento calórico gerado pela síntese de gordura do leite, visando diminuir a quantidade de calor a ser dissipado pelo animal.

#### CONCLUSÃO

- a produção de leite e a produção de leite corrigido decresceu com o aumento da temperatura aparente, sendo o tratamento de 35,0 C o que causou maior redução da produção durante o período experimental.
- a eficiência produtiva não sofreu efeito da temperatura aparente, indicando igual eficiência na utilização da energia alimentar.
- o teor de gordura do leite decresceu significativamente com o aumento da temperatura aparente de 12,6 para 35,0 C.

g/v

#### EFICIÊNCIA DE INTERCEPTAÇÃO E USO DA RADIAÇÃO SOLAR DE UMA CULTURA DO TRIGO SUBMETIDA A NÍVEIS DIFERENCIADOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA E DE REGIME HÍDRICO

Silvio Steinmetz (EMBRAPA/CPATB, Estação Agroclimatológica, CP 553, 96001 Pelotas, RS)  
 Jean Pierre Lagouarde, Martine Guerif, Richard Delecolle, Bernard Seguin (Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Station de Bioclimatologie, B.P. 91, Domaine St. Paul, B4143 Mountfavet cedex, France).

##### 1. Introdução

Segundo Monteith (1972), a produção de matéria seca de uma cultura pode ser expressa pela equação:

$$MS = \int_0^t (ec \cdot ei \cdot eb \cdot Rg) dt$$

onde MS=matéria seca total produzida pela cultura; Rg=radiação solar global incidente; ec=proporção da energia fotossinteticamente ativa (PAR 400-700 nm) contida na radiação solar global (300-3000 nm); ei=eficiência de absorção, pela cultura, da PAR incidente; eb=eficiência de conversão em matéria seca da PAR interceptada pela cultura e t=período de tempo.

Para condições ideais, é possível estabelecer-se a produtividade máxima ou potencial de uma cultura medindo-se apenas ei, pois ec é constante e o termo eb é relativamente constante. Para condições não ideais, os resultados são contraditórios, pois alguns autores sugerem que eb não é afetado pelo estresses ambientais (Ex.: temperatura e deficiência hídrica), enquanto que para outros autores eb é afetada por esses estresses e também pelo estágio fenológico da planta.

O objetivo desse trabalho é avaliar a influência da adubação nitrogenada, do estresse hídrico e do estágio fenológico da planta sobre os parâmetros ei e eb.

##### 2. Material e métodos

O esquema experimental utilizado e o método de obtenção dos dados de reflectância espectral e da interceptação da radiação solar já foram descritos por Steinmetz et al. (1991)

Cinco amostras da parte aérea das plantas foram coletadas, ao acaso, em cada parcela, numa área de 0,28 m (3 linhas adjacentes de 0,5 m) num intervalo de 15 e 7 dias, respectivamente, antes e após o início do alongamento. O peso da matéria seca foi obtido após secagem numa estufa regulada a 105°C, por um período mínimo de 24 horas.

O termo  $PAR_i$  ( $\epsilon_i$ ) foi estimado à partir da reflectância espectral, utilizando-se a equação previamente estabelecida entre a reflectância e  $\epsilon_i$  sendo esta última medida pelas fotografias hemisféricas:

$$PAR_i = \epsilon_i = (0,0294 \cdot IVP/V) + 0,3669$$

sendo  $IVP/V$  o índice de vegetação baseado na reflectância nas faixas do infravermelho próximo e do vermelho.

A eficiência  $\epsilon_b$  para um período considerado, é calculada por:

$$\epsilon_b = MS/EPAR_a$$

onde  $MS$ =matéria seca produzida durante o período ( $g \cdot m^{-2}$ );  $PAR_a$ =soma da radiação fotossinteticamente ativa absorvida pela cultura durante o mesmo período ( $MJ \cdot m^{-2}$ ). A  $PAR_a$  foi calculada da seguinte maneira:

$$PAR_a = \epsilon_c \cdot \epsilon_i \cdot R_g$$

sendo  $\epsilon_c$ =50% de  $R_g$  (Monteith, 1972);  $\epsilon_i$ =eficiência de interceptação da  $PAR$  em percentagem;  $R_g$ =radiação solar global diária em  $MJ \cdot m^{-2}$ . O termo  $\epsilon_i$ , ou  $PAR$  interceptada foi considerado como  $PAR$  absorvida, pois a maior parte dessa energia (94%, segundo Baret et al., 1989) é absorvida pelas folhas do dossel vegetativo.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Influência da adubação nitrogenada e da deficiência hídrica sobre a eficiência de interceptação $\epsilon_i$

Durante os dois anos do estudo, os valores de  $\epsilon_i$  foram entre 10 e 15% maiores nos tratamentos que receberam as doses mais elevadas de nitrogênio ( $T_1$  e  $T_3$ ) pela sua influência na área foliar. O valor máximo de  $\epsilon_i$  (94%) para  $T_1$  e  $T_3$  é similar aos 93,5% e 90% encontrados, respectivamente, por Hipps et al. (1983) e Olliso (1987).

A ocorrência de estresse hídrico teve pouca influência na fase inicial do ciclo, mas reduziu significativamente, a interceptação da  $PAR$  a partir dos dias 155 e 164 após a emergência, no primeiro e segundo ano, respectivamente. No primeiro ano, o decréscimo foi de 17% e 8% para os tratamentos 3 e 4, respectivamente. Essa queda na  $PAR_i$  pode ser atribuída à diminuição do índice foliar verde ( $IFV$ ), que foi mais brusca para o tratamento que dispunha de uma área foliar mais desenvolvida no início do estresse hídrico em função, possivelmente, de um fechamento mais drástico dos estômatos (Bradford & Hsiao, 1982).

#### 3.2. Influência da adubação nitrogenada, do estresse hídrico e do estágio fenológico sobre a eficiência de conversão $\epsilon_b$

Na ausência de estresse hídrico, os tratamentos com doses mais elevadas de nitrogênio ( $T_1$  e  $T_3$ ) mostraram valores semanais mais altos de  $\epsilon_b$  em relação aos menos adubados ( $T_2$  e  $T_4$ ). Quando integrados durante todo o ciclo, os valores de  $\epsilon_b$  do  $T_1$  foram 14% e 11% superiores aos do  $T_2$ , respectivamente, no primeiro e no segundo ano. Esses resultados são similares aos 11% de aumento de  $\epsilon_b$  (de 2,8 a 3,1  $g \cdot MJ^{-1}$ ), em função da adubação nitrogenada, mostrados por Gallagher & Biscoe (1978).

O efeito do estresse hídrico sobre  $\epsilon_b$  foi mais acentuado no tratamento que tinha um maior desenvolvimento fo-

liar no início do estresse hídrico, concordando com os resultados de Legg et al. (1979) e Muchow (1985).

Durante os dois anos do estudo, a eficiência  $\epsilon_b$  variou com o estágio fenológico da planta apresentando, para o caso do tratamento testemunha (T1), os menores valores na fase inicial do ciclo (0,71 e 0,87 g.MJ<sup>-1</sup>), os níveis mais altos (2,04 e 2,15 g.MJ<sup>-1</sup>) no período alongamento-floração e

diminuindo, novamente, no final do ciclo (1,81 e 2,00 g.MJ<sup>-1</sup>).

#### 4. Conclusão

Os valores de  $\epsilon_i$  e  $\epsilon_b$  foram afetados pela adubação nitrogenada, pela deficiência hídrica e pelo estágio fenológico da cultura. Na ocorrência de deficiência hídrica, os decréscimos de  $\epsilon_i$  e  $\epsilon_b$  foram mais acentuados nos tratamentos com índices foliares mais elevados.

Esses resultados sugerem que, para as culturas de sequeiro, a adubação nitrogenada deve ser compatível com os níveis de risco de ocorrência de deficiência hídrica.

#### 5. Referências

- BARET, F.; OLIOSSO, A.; LUCIANI, J.L.; HANCOQ, J.F.; MONTERROT, J.C. Estimation à partir de mesures de réflectance du rayonnement photosynthétiquement actif absorbé par une culture de blé. Agronomie, v.9, p.885-895, 1989.
- BRADFORD, K.J.; HSIAO, T.C. Physiological responses to moderate water stress. In: LANGE, O.L.; NOBEL, P.S.; OSMOND, C.B.; ZIEGLER, H. Physiological plant ecology. II. water relations and carbon assimilation. Berlin Heidelberg, 1982. p.263-324.
- GALLAGHER, J.N.; BISCOE, P.V. Radiation absorption, growth and yield of cereals. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.91, p.47-60, 1978.
- HIPPS, L.E.; ASRAR, G.; KANEMASU, E.T. Assessing the interception of photosynthetically active radiation in winter wheat. Agricultural and Forest Meteorology, v.28, p.253-259, 1983.
- LEGG, B.J.; DAY, W.; LAWLOR, D.W.; PARKINSON, K.J. The effects of drought on barley growth: models and measurements showing the relative importance of leaf area and photosynthetic rate. Journal of Agricultural Science, Cambridge, v.92, p.703-716, 1979.
- MONTEITH, J.L. Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. Journal Applied Ecology, v.9, p.747-766, 1972.
- MUCHOW, R.C. An analysis of the effects of water deficits on grain legumes grown in a semi-arid tropical environment in terms of radiation interception and its efficiency of use. Field Crops Research, v.11, p.309-323, 1985.
- OLIOSSO, A. Utilisation de photos hémisphériques pour étudier l'efficacité de la conversion de l'énergie solaire en biomasse par une culture de blé. Mémoire INRA/ENSAM. (INRA, Station de Bioclimatologie, B.P. 91) 84140 Montfavet (France), 1987, 30 p.
- STEINMETZ, S.; LAGUARDE, J.P.; GUERIF, M.; DELECOLLE, R.; SEGUIN, B. Uso da reflectância espectral para estimar a radiação fotossinteticamente ativa interceptada pela cultura do trigo. In: CONGRESSO DE BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 7., 1991, Viçosa. Anais. Viçosa: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1991.