

## ANÁLISE DA EMISSÃO DE FOLHAS E DIÂMETRO DE PLANTAS DE ALFACE COM BASE NA TEMPERATURA DO AR EM CULTIVO PROTEGIDO COM ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Georgea Burck Duarte<sup>1</sup>, Viviane Aires de Paula<sup>2</sup>, Larissa Duarte<sup>2</sup>, Fábio Ferrei<sup>3</sup>, Marta Mendez<sup>4</sup>, Edgar Ricardo Schöffel<sup>4</sup>.

**ABSTRACT** – The objective of this work was to analysis the emission of leaves and the diameter of lettuce plants cultivated in protected cultivation inside greenhouse with organic fertilization through the air temperature. The experiment was developed at the "Departamento de Fitotecnia/Universidade Federal de Pelotas-RS", in greenhouse cultivated with Elizabeth lettuce of loose and plain leaves, the organic fertilization was the bovine composed vermin. The air temperature was measured through a sensor connected to an automatic system of data collection; from the registered data the average diary temperature and the thermal accumulation were calculated. The average values of air temperature were of 14,8; 24,0; and 9,7° C for the mean, maximum and minimum air temperature, respectively, according recommended for the development and production of this type of lettuce. The thermal accumulation for the 56 days of cultivation was of 270 degrees a day above the base temperature of 10° C of the lettuce. In average, 7,1 accumulated degrees a day were necessary for the emission of a new lettuce leaf. Analyzing the results, it was noticed that the differentiated behavior of the air temperature may change the metabolism of the plants of lettuce modifying the necessity of accumulated degrees a day for the emission of a new leaf.

### INTRODUÇÃO

A produção de hortaliças em ambiente protegido é um sistema de cultivo diferenciado do cultivo tradicional a campo, especialmente pela possibilidade de manejo do ambiente. Em ambiente protegido ocorrem alterações nos elementos meteorológicos, tornando viável a produção de hortaliças em épocas ou regiões cujas condições climáticas são limitantes. O cultivo em ambiente protegido possibilita melhores condições de desenvolvimento das plantas, visto que cria um microclima favorável para atender as exigências climáticas das espécies ali cultivadas, além de minimizar as adversidades climáticas como excesso de precipitação, ventos, etc.

O desenvolvimento das culturas está associado normalmente a diversos fatores ambientais, sendo a temperatura do ar um dos mais importantes. A temperatura influencia principalmente, a velocidade das reações químicas e os processos internos de transporte na planta (Pereira et al., 2002).

A resposta das plantas a temperatura do ar pode ser quantificada por meio do conceito de graus-dia, indicativo da quantidade de energia acumulada, além da temperatura base favorável ao desenvolvimento vegetal. A temperatura base é definida como um valor crítico de temperatura do ar no qual o crescimento e desenvolvimento das plantas é paralisado. O somatório térmico em graus-dia expressa

o acúmulo térmico que uma espécie vegetal necessita para atingir certo grau de maturidade. Portanto, uma das maneiras de relacionar o desenvolvimento fenológico de uma cultura com a temperatura do ar é através do acúmulo térmico em graus-dia (Barbano et al., 2001).

No Brasil, Brunini et al. (1976) determinaram a temperatura base da alface, em dois períodos, sendo de 6°C para o período de produção de mudas, e de 10°C para o período transplante-colheita.

O presente trabalho tem o objetivo de analisar a emissão de folhas e diâmetro de plantas de alface com base na temperatura do ar em cultivo protegido com adubação orgânica.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas RS. Localizado no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, a uma latitude de 31° 52' 00" S, longitude de 52° 21' 24" Oeste de Greenwich e altitude de 13,24 metros acima do nível do mar.

A classificação climática de Köppen, para região é Cfa, (C) clima temperado quente, (f) de chuvas bem distribuídas e (a) verão suave. O solo local é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico Solódico (Pinto et al., 1999).

O cultivo foi em ambiente protegido modelo "Teto em arco" (180m<sup>2</sup>), orientado no sentido Leste/Oeste, de ferro galvanizado coberto com filme (PEBD) de 150µ. O ambiente possui abertura para ventilação nas laterais e nas extremidades.

A cultivar de alface utilizada foi a Elizabeth de folhas lisas e soltas, com transplante das mudas realizado dia 18/05/04, com espaçamento de 0,25 x 0,25m, cada parcela experimental foi coberta com filme plástico de cor preta de 50µ (mulch) para manter a umidade do solo.

O tratamento de adubação orgânica utilizado foi de 2 doses de vermicomposto bovino, sendo a dose determinada de acordo com às recomendações oficiais de adubação para a cultura da alface, a partir da análise química do solo e do vermicomposto.

Foi empregado o sistema de irrigação por gotejamento, e a umidade do solo foi mantida próxima à capacidade de campo, tensão de água no solo entre - 0,1 e -0,3 atm, sendo esta verificada através de tensiômetros instalados a 25 cm de profundidade.

Para monitoramento contínuo da temperatura do ar, no centro do ambiente foi instalado um sensor de medida da temperatura a 2 m de altura, cujos sinais eram recebidos por um sistema automático de

<sup>1</sup> Eng.º Agr.º Doutoranda de Pós-Graduação em Agronomia da UFPel, Bolsista do CNPq CT-Hidro E-mail: [georgearita@ig.com.br](mailto:georgearita@ig.com.br)

<sup>2</sup> Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da UFPel, Área Produção Vegetal

<sup>3</sup> Acadêmico em Engenharia Agrícola, Bolsista PIBIC

<sup>4</sup> Eng.(a) Agr. (a), Dr.(a), Prof.(a) Departamento de Fitotecnia da FAEM/UFPel.

aquisição de dados (micrologger). A partir dos valores de temperatura coletados foi calculada a média diária e o acúmulo térmico, desde o transplante até a última colheita, utilizando a seguinte expressão:

$$GD = T_m - T_b$$

onde: GD = graus-dia;  $T_m$  = Temperatura média do ar ;  $T_b$  = temperatura base (10°C).

O acúmulo térmico foi obtido pelo somatório dos GD durante o subperíodo transplante – colheita de acordo com a expressão:

$$\text{Acúmulo Térmico} = \sum GD$$

Também foram calculados os graus-dias acumulados em quatro coletas aos 21, 36, 44 e 52 dias após o transplante (07/06; 22/06; 30/06; 08/07/04) a fim de relacionar o acúmulo térmico com a emissão de folhas da cultura. Em cada coleta foram utilizadas 3 plantas nas quais foi contado número de folhas e medido o diâmetro da planta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A faixa de temperatura do ar mais favorável ao crescimento e produção de plantas de alface de boa qualidade situa-se entre 15 e 24°C, sendo a mínima de 6°C e máxima de 30°C (Knott, 1962; Filgueira, 1982). A apresentação dos valores de temperatura do ar ao longo dos 56 dias de cultivo da alface (18/05 a 12/07/04), desde o transplante até a última colheita, está na Figura 1.

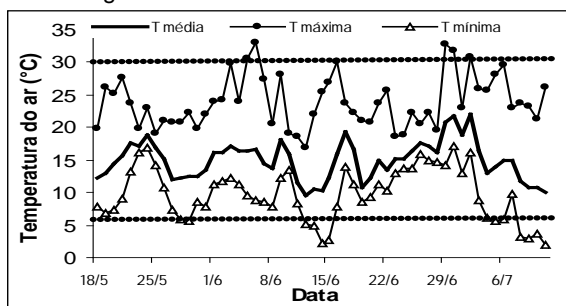


Figura 1. Temperatura do ar ao longo do cultivo da alface ambiente protegido (pontilhado limite térmico).

Observa-se que a temperatura média do ar no ambiente (Figura1), foi favorável à cultura durante todo o período de cultivo, estando dentro dos limites de temperatura do ar recomendados para a cultura.

Durante esse período tanto as temperaturas máximas quanto as mínimas ocorridas não foram prejudiciais à cultura, pois somente em alguns dias ficaram próximas aos limites prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento da alface. Os valores médios para o ciclo de cultivo foram de 14,8; 24,0 e 9,6°C para as temperaturas média, máxima e mínima do ar, respectivamente.

O acúmulo térmico acima da temperatura base de 10°C, durante todo o período de cultivo da alface, foi de 270 GD. Com acúmulo térmico diário para emissão de uma folha de alface, médio, de 7,1 GD, 7,8 GD, 5,0 GD e 7,7 GD, respectivamente, para os 21, 36, 44 e 52 dias após o transplante (Tabela 1).

No período de 36 a 44 dias após o transplante a necessidade de graus-dia foi diferenciada dos demais períodos (5,0 GD folha<sup>-1</sup>). Porém, o comportamento da temperatura do ar também foi diferenciado, com temperaturas mínimas mais elevadas e máximas

menores, resultando numa amplitude térmica menor, o que talvez possa ter influenciado neste resultado.

Tabela 1. Temperatura Média Máxima e Mínima do ar; Graus-dia acumulados por período e Graus-dia Acumulados para a emissão de uma folha.

Dias *	TM	T Máx	T Mín	Amplitude Térmica	GD Acum.	GD folha
21	15,1	24,0	10,0	14,0	107	7,1
36	13,7	22,8	8,5	14,3	162	7,8
44	17,5	23,4	14,6	8,8	222	5,0
52	15,7	26,2	8,6	17,6	268	7,7
Média	14,8	24,0	9,7	14,3	270	7,1

\*Dias após transplante

Caron et al. (2003), constataram que a temperatura do ar interfere de maneira decisiva no acúmulo de fitomassa da alface, estando também associada à época de cultivo. Também concluíram que temperaturas elevadas resultam na diminuição do acúmulo de fitomassa, em função da paralisação do crescimento das plantas, evidenciando desta forma, a importância de temperaturas favoráveis para o crescimento e desenvolvimento das plantas de alface.

Portanto, em períodos de amplitude térmica menor e temperaturas favoráveis ao crescimento da cultura, as plantas de alface ao serem estimuladas pela temperatura, podem acelerar o processo de fotossíntese e a produção de biomassa. O que justificaria o comportamento diferenciado da cultura no período dos 36 aos 44 dias, quando a necessidade de graus-dia para a emissão de uma folha de alface foi menor que os demais períodos.

## REFERÊNCIAS

- Barbano, M.T., Sawazaki, E., Brunini, O., Gallo, P.B., Paulo, E.M. (2001) XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia e III Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia. Água e Agrometeorologia no novo milênio. SBA. Fortaleza-CE. Anais... 823-824p.
- Brunini, G.A.; Lisbão, R.S.; Bernardi, J.B. (1976) Temperatura base para a alface (*Lactuca sativa* L.) cultivar "White Boston", em sistema de unidades térmicas. Revista de Olericultura. Lavras, v.16. 28-29p.
- Caron, B.O., Lúcio, A.D., Medeiros, S.L. P, Manfron, P.A., Schmidt, D. (2003) Estimativa da fitomassa acumulada da alface em diferentes ambientes. XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Situação Atual e perspectivas da Agrometeorologia. SBA. Santa Maria-RS. Anais... 687-688p.
- Filgueira, F.A.R. (1982) Cultura e comercialização de hortaliças. Manual de Olericultura. São Paulo. Ed. Agronômica Ceres. V.2., 2 Ed. 357p.
- Knott, J.E. (1962) Handbook for vegetable growers. 2. Ed. New York: John Wiley & Sons. 245p.
- Pereira, A.R.; Angelocci, L.R., Sentelhas, P.C. (2002) Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Ed. Guaíba: Agropecuária. 478p..
- Pinto, L.F.S.; Pauletto, E. A.; Gomes, A. S.; Sousa, R. O. (1999) Caracterização de solos de várzea. In: Gomes, A. S.; Pauletto, E. A. (Ed.) Manejo do solo e da água em área de várzea. Pelotas: EMBRAPA - Clima Temperado. 201p.