

## EMISSÃO DE FOLHAS E FOTOPERÍODO EM MORANGUEIRO

HAMILTON T. ROSA<sup>1</sup>, LIDIANE C. WALTER<sup>2</sup>, NEREU A. STRECK<sup>3</sup>, JERÔNIMO L. ANDRIOLO<sup>3</sup>, MICHEL R. DA SILVA<sup>4</sup>, JOSANA A. LANGNER<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Avenida Roraima, nº 1.000, Camobi, CEP 97105-900, Santa Maria – RS. [hamiltontellesrosa@gmail.com](mailto:hamiltontellesrosa@gmail.com); <sup>2</sup> Eng. Agrônoma, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, UFSM, Santa Maria – RS; <sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Prof. PhD, Departamento de Fitotecnia, UFSM, Santa Maria – RS; <sup>4</sup> Aluno do Curso de graduação em Agronomia, UFSM, Santa Maria – RS.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

**Resumo:** Uma maneira determinar a velocidade de emissão de folhas é através do filocrono, definido como o tempo necessário para o aparecimento de folhas sucessivas em uma haste, o que é uma excelente maneira de caracterizar o desenvolvimento vegetal. O objetivo deste trabalho foi determinar o filocrono de duas cultivares de morangueiro e o relacionar com diferentes fotoperíodos em Santa Maria, RS. Um experimento de campo foi realizado em Santa Maria, RS, com seis datas de plantio e duas cultivares de morangueiro: Arazá (precoce) e Yvaipitã (tardio). O filocrono ( $^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ ) foi estimado pelo inverso do coeficiente angular da regressão linear entre o número de folhas na coroa principal e a soma térmica diária acumulada (temperatura base =  $0^{\circ}\text{C}$ ) a partir do transplante. O filocrono até a floração não variou entre as cultivares de morangueiro. Na cultivar Arazá o filocrono estimado é de  $139,4^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$  e para a cultivar Yvaipitã o valor foi estimado em  $130,6^{\circ}\text{C dia folha}^{-1}$ . A data de plantio influencia no valor do filocrono da fase vegetativa em morangueiro, sendo maior quando a temperatura do ar é mais baixa. A velocidade de emissão de folhas durante a fase vegetativa aumenta com o aumento do fotoperíodo.

Palavras chave: *Fragaria x ananassa*, desenvolvimento, filocrono

## LEAF EMISSION AND PHOTOPERIOD IN STRAWBERRY

**ABSTRACT:** A form to determine the leaf emergence rate is the phyllochron, defined as the required time for the appearance of successive leaves on a stem, which is an excellent way to characterize plant development. The objective of this study was to determine phyllochron of two strawberry cultivars and relate to different photoperiods in Santa Maria. A field experiment was conducted in Santa Maria, with six planting dates and two strawberry cultivars: Arazá (early) and

Yvapitã (late). Phyllochron ( $^{\circ}\text{C day leaf}^{-1}$ ) was estimated by the inverse of the slope of the linear regression between the sheets number in the main crown and accumulated thermal time (base temperature =  $0^{\circ}\text{C}$ ) after transplantation. Phyllochron to flowering did not vary among strawberry cultivars. In Arazá the phylochron is estimated at  $139.4^{\circ}\text{C day leaf}^{-1}$  and the Yvaipitã value was estimated at  $130.6^{\circ}\text{C day leaf}^{-1}$ . The planting date affects the phyllochron to vegetative stage in strawberry, being greater when the air temperature is lower. The leaf emergence rate during the growing season increases with increasing photoperiod.

Key-words: *Fragaria x ananassa*, development, phyllochron

**Introdução** – Produzido e apreciado nas mais variadas regiões do mundo, o morangueiro é considerado uma das espécies de maior expressão econômica entre as pequenas frutas (RIGON et al., 2005). O morangueiro, da mesma forma que outras espécies vegetais, responde à interferência das variações ambientais. Dentre os elementos meteorológicos, a temperatura do ar e o fotoperíodo são os principais elementos que afetam o desenvolvimento da cultura do morangueiro (SERÇE & HANCOCK, 2005; SOSTEBY & HEIDE, 2006). Diversos trabalhos demonstram que a resposta fotoperiódica de morangueiro tem característica genética quantitativa. Gimenez (2008) cita que uma classificação rígida de cultivares de morangueiro existentes não é possível, pois estes podem variar desde plantas de dia curto obrigatórios até plantas de dia curto facultativos, passando por plantas neutras. Uma maneira de determinar a velocidade de emissão de folhas é através do filocrono que é conceituado como o intervalo de tempo entre a emissão de duas folhas sucessivas em uma haste ou colmo, sendo sua unidade tempo folha<sup>-1</sup> (KLEPPER et al., 1982). O objetivo deste trabalho foi determinar o filocrono de duas cultivares de morangueiro e o relacionar com diferentes fotoperíodos em Santa Maria, RS.

**Material e Métodos** – Um experimento foi realizado no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS (latitude de  $29^{\circ}43' \text{ S}$ ; longitude de  $53^{\circ}43' \text{ W}$  e altitude de 95 m). Foram utilizadas no estudo duas cultivares que apresentam características distintas quanto à precocidade de produção. A cultivar Arazá é considerada precoce enquanto a cultivar Yvapitã apresenta produção tardia. Foram realizadas seis diferentes datas de plantio: 03/04/2008, 07/05/2008 e 02/06/2008, 02/02/2009, 02/04/2009, 02/06/2009. A análise dos dados foi realizada segundo um esquema bifatorial ( $2 \times 6$ ): duas cultivares e seis datas de plantio, no delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições (parcelas). Após o enraizamento das mudas em bandejas estas foram transplantadas para canteiros de  $1,2 \times 20,0 \text{ m}$ , com sistema de irrigação por gotejamento. A densidade de plantio foi de 10 plantas  $\text{m}^2$  dispostas no espaçamento de 0,4 m entre plantas na fila e 0,25 m entre fileiras, arranjando-se as plantas de forma intercalada, sendo cada parcela composta por 30 plantas. Após o transplante seis plantas em cada parcela foram marcadas com arames coloridos nas quais semanalmente foi observado o número de folhas da coroa principal das plantas. As temperaturas mínima e máxima diária do ar durante o período experimental foram medidas em uma estação meteorológica convencional pertencente ao 8° Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (DISME/INMET) e localizada a aproximadamente 50 metros da área

experimental. A soma térmica diária (ST, °C dia) foi calculada segundo a equação (ARNOLD, 1960; GILMORE & ROGERS, 1958):

$$\text{Eq.1: } ST = (T_{\text{med}} - T_b)$$

em que,  $T_{\text{med}}$  é a temperatura média diária do ar, calculada pela média aritmética das temperaturas mínima e máxima diárias do ar.  $T_b$  é a temperatura base para a emissão de folhas no morango, considerou-se  $T_b = 0^\circ\text{C}$ . Se  $T_{\text{med}} < T_b$  então  $T_{\text{med}} = T_b$ . A soma térmica acumulada ( $ST_a$ , °C dia) foi calculada pelo somatório da soma térmica diária (Eq.2):

$$\text{Eq.2: } ST_a = \sum ST$$

Foi realizada uma regressão linear entre o número de folhas da coroa principal e a  $ST_a$ . O filocrono foi estimado como sendo o inverso do coeficiente angular da regressão linear entre o número de folhas e a  $ST_a$  (KLEPPER et al., 1982), assim o filocrono estimado teve unidade  $^\circ\text{C dia folha}^{-1}$ . Calculou-se um valor de filocrono para cada repetição e as médias das duas cultivares foram relacionadas ao fotoperíodo médio da fase vegetativa da cultura.

**Resultados e Discussão** – Não houve interação entre os fatores cultivar e data de plantio, por isso a análise foi individual para cada fator e entre as duas cultivares, sendo que o clone Arazá apresentou maior valor de filocrono (Tabela 1). O filocrono variou entre as datas de plantio, com menores valores de filocrono nos plantios mais precoces, anteriores ao período recomendado que vai de abril a maio (EMBRAPA, 2005). Esta variação entre as datas de plantio sugere alguma resposta do filocrono ao fotoperíodo. As plantas de morango foram expostas a uma variação fotoperiódica de 11,1 horas no solstício de inverno (21/06) à 14,4 horas ao fim das avaliações em 15/11. Na Figura 1 está plotado o filocrono até a floração versus o fotoperíodo médio durante o período de emissão de folhas para as duas cultivares nas seis datas de plantio, e nota-se uma relação linear decrescente do filocrono até o fotoperíodo de aproximadamente 11,8 horas e em fotoperíodos maiores a resposta é saturante.

Tabela 1 - Médias de filocrono até a floração de duas cultivares de morangueiro em seis datas de plantio. Santa Maria, RS, 2008, 2009.

Datas de plantio	FILOCRONO ( $^\circ\text{C dia folha}^{-1}$ )	Cultivar	FILOCRONO ( $^\circ\text{C dia folha}^{-1}$ )
03/04/2008	118,7 bc	Arazá	139,4 a
07/05/2008	161,2 a	Yvapitá	130,6 a
02/06/2008	183,5 a		
02/02/2009	104,0 c		
02/04/2009	115,7 bc		
02/06/2009	127,5 b		

\* Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na vertical não diferem pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

A relação decrescente na Figura 1 indica que o desenvolvimento (velocidade de emissão de folhas) durante a fase vegetativa aumenta com o aumento do fotoperíodo. Segundo Sonstebly & Heide (2006) plantas de morangueiro em fotoperíodos menores apresentam menor taxa de emissão de folhas e pecíolos foliares curtos.

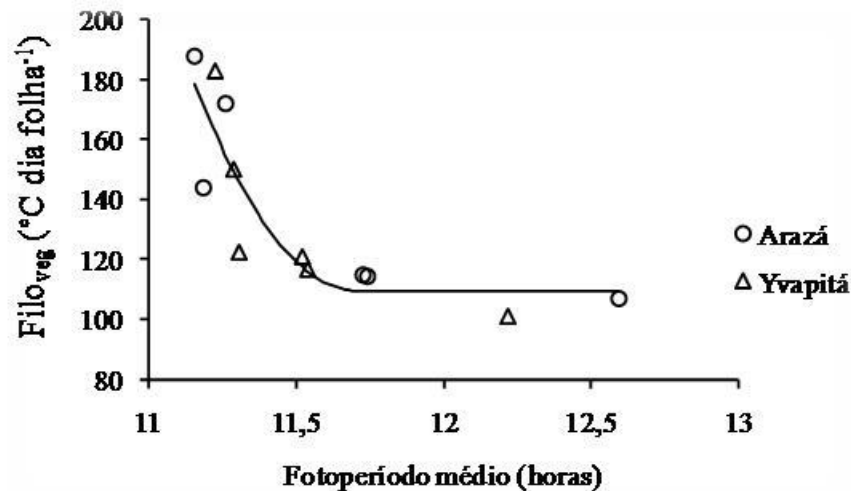


Figura 1 - Relação entre filocrono antes da floração FILOveg e fotoperíodo médio (horas) da fase vegetativa para duas cultivares de morangueiro em seis datas de plantio. Santa Maria, RS, 2008 e 2009.

**Conclusões** – O filocrono em morangueiro variou entre os clones. No clone Arazá o filocrono estimado é de 139,4 °C dia folha<sup>-1</sup> e para o clone Yvaipitã o valor foi estimado em 130,6 °C dia folha<sup>-1</sup>. A data de plantio influencia no valor do filocrono da fase vegetativa em morangueiro, sendo maior quando a temperatura do ar é mais baixa. A velocidade de emissão de folhas durante a fase vegetativa aumenta com o aumento do fotoperíodo.

**Agradecimentos** – Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de mestrado a autora Lidiane Cristine Walter e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado ao autor Hamilton Telles Rosa.

## Referências

ARNOLD, C. Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. **Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences**, Genova, v. 76, p. 682-692, 1960.

EMBRAPA **Sistema de produção de morango para mesa na região da serra gaúcha e encosta superior do nordeste**. [S.l.]: EMBRAPA Uva e Vinho, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Morango/MesaSerraGaucha/index.htm>>. Acesso em: 01 jan. 2010.

GILMORE, E.C.; ROGERS, J.S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. **Agronomy Journal**, Madison, v. 50, n. 10, p. 611-615, 1958.

GIMENEZ, G. **Seleção e multiplicação de clones de morangueiro** (*Fragaria x ananassa* Duch.). 2008. 119 p. Tese (Doutorado em agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

KLEPPER, B. et al. Quantitative characterization of vegetative development in small cereals. **Agronomy Journal**, Madison, v. 74, n. 5, p. 789-792, 1982.

RIGON, L. Perfil das pequenas frutas. In: **ANUÁRIO Brasileiro de Fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2005. p. 90-97.

SERÇE, S. ; HANCOCK, J. F. The temperature and photoperiod regularion of flowering and runnering in the strawberries, *Fragaria chiloensis*, *F. virginiana*, and *F. x ananassa*. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 103, p. 167-177, 2005.

SONSTEBY, A.; HEIDE, O. M. Dormancy relations and flowering of the strawberry cultivars Korona and Elsanta as influenced by photoperiod and temperature. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 110, p. 57-67, 2006