

FILOCRONO EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTAS DE BATATA

Jacso Dellai¹, Gustavo Trentin¹, Dilson Antônio Bisognin², Nereu Augusto Streck²

ABSTRACT - The phyllochron, defined as the time interval between the appearance of successive leaves, can be used to simulate leaf appearance in plants. The objective of this work was estimate the phyllochron in potato plants cultivated in substrate with different plant densities. The experiment was carried out at the Department of Fitotecnia, UFSM, RS. The experimental design was completely randomized, with three replications. Treatments were hill densities of 5x5, 10x10, 15x15 and 20x20cm between hills. The phyllochron for each density were related to the number of hills m⁻² and stems m⁻². Phyllochron values varied with plant density. Phyllochron increased with plant density, showing that plant density affects the leaf appearance rate in potato, and this response should be taken into account in simulation models.

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) ocupa o quarto lugar em volume de produção mundial de alimentos (299 milhões de toneladas), sendo superada pelo trigo (595 milhões de toneladas), milho (592 milhões de toneladas) e arroz (571 milhões de toneladas) (FAO, 1998). O cultivo de batata no Brasil foi intensificado na década de 20, sendo hoje considerada a principal hortaliça no país.

A qualidade da batata-semente é um dos principais fatores que afetam a produtividade e qualidade da cultura da batata. A produção de batata-semente pré-básica em sistema hidropônico mostra-se como uma tecnologia com excelente potencial quando se busca a produção de batata-semente de alta qualidade fitossanitária. Esta é uma tecnologia recente, e questões básicas de manejo, como a densidade de plantas, precisam ser entendidas para aumentar a eficácia do sistema.

O número de folhas pode ser associado ao momento de ocorrência de estágios de desenvolvimento de diversas espécies vegetais, além de ser considerado uma excelente medida de tempo fisiológico (Streck et al., 2003). Uma maneira de simular o aparecimento de folhas na haste principal de plantas é através do conceito do filocrono, definido como o intervalo de tempo necessário para a emissão de folhas consecutivas (Klepper et al., 1982). Utilizando-se a soma térmica como medida de tempo fisiológico em plantas, o filocrono corresponde aos graus-dia necessários para o aparecimento de uma folha (°C dia folha⁻¹). É possível que a densidade de plantas altere a taxa de surgimento de folhas, devendo ser considerada em modelos de simulação do aparecimento de folhas em batata. O objetivo deste estudo foi estimar o filocrono em batata cultivada em substrato em diferentes densidades de plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em telado do Programa de Genética e Melhoramento de Batata,

Departamento de Fitotecnia da UFSM. O cultivo das plantas foi feito em substrato de areia média que recebia quatro sub-irrigações diárias com solução nutritiva (Andriolo & Poerschke, 1997) num sistema hidropônico fechado. Cada canteiro continha 1,10m de largura, 3,80m de comprimento e 1,5% de declividade. Os tratamentos consistiram de diferentes espaçamentos de plantio de tubérculos de batata, cv. Macaca. Cada tratamento foi disposto em um canteiro nos espaçamentos de: 5x5cm, 10x10cm, 15x15cm e 20x20cm entre tubérculos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições.

O plantio dos tubérculos foi efetuado no dia 03/09/2004. Logo após a emergência foram marcadas três plantas em cada repetição, onde foi contado o número de folhas na haste principal, duas vezes por semana, até o final do período de emissão de folhas e o comprimento da haste principal. O número médio de hastes por cova em cada tratamento foi obtido pela contagem, no final do experimento, do número de hastes em 10 covas de cada repetição.

A temperatura do ar no interior do telado foi medida com o auxílio de um termohigrógrafo instalado no interior de um mini-abrigo de madeira a 1,5m acima do nível dos canteiros. Os valores de temperatura foram coletados em intervalos de duas horas. A soma térmica diária (STd) foi calculada pelo método:

$$STd = (T_{ot} - T_b) \cdot (T_m - T_b) / (T_{ot} - T_b), \text{ quando } T_b \leq T_m \leq T_{ot}$$
$$STd = (T_{ot} - T_b) \cdot (T_{max} - T_m) / (T_{max} - T_{ot}), \text{ quando } T_{ot} < T_m \leq T_{max}$$
$$STd = 0, \text{ quando } T_b > T_m > T_{max}$$

onde: T_b , T_{ot} e T_{max} são as temperaturas cardinais (base, ótima e máxima, respectivamente) para a taxa de aparecimento de folhas em batata, as quais foram consideradas como 7, 21 e 30°C, respectivamente (Sands et al., 1979), e T_m é a temperatura média do ar no interior do telado. A representação gráfica da concepção do método de cálculo da STd está na Figura 1.

Foi feita uma regressão linear entre o número de folhas acumulados na haste principal e a soma térmica acumulada (STa). O filocrono para cada densidade de plantas foi estimado pelo inverso do coeficiente angular da regressão linear (Klepper et al., 1982). Os dados foram submetidos a análises de variância teste F, teste t e coeficiente de determinação, com o auxílio do software estatístico SAS.

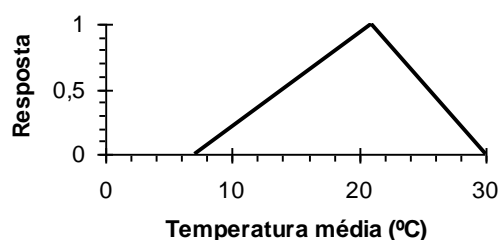


Figura 1. Representação esquemática do método utilizado para o cálculo da soma térmica diária.

¹ Engenheiro Agrônomo, Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. Bolsista da CAPES E CNPq, respectivamente

² Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. Autor para correspondência. E-mail: nstreck1@smail.ufsm.br

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número médio de hastes por cova nas diferentes densidades de plantio foi de 1,43, 1,83, 1,77 e 2,07 hastes, respectivamente, para as densidades D1, D2, D3 e D4. Com os valores de espaçamento entre covas e o número médio de hastes por cova, foi possível estimar o número de covas m^{-2} e de hastes m^{-2} para cada tratamento, resultando em D1=400covas m^{-2} e 573hastes m^{-2} , D2=100covas m^{-2} e 183hastes m^{-2} , D3=44covas m^{-2} e 78hastes m^{-2} e D4=25covas m^{-2} e 52hastes m^{-2} .

A temperatura média durante todo o período foi de $16,1^{\circ}C$, e esteve quase sempre abaixo da T_{ot} . A relação entre o número de folhas na haste principal e a soma térmica acumulada foi linear, com um $R^2 > 0,99$ para todos os tratamentos e o coeficiente angular significativo pelo teste t a 0,01% de probabilidade de erro. Um exemplo da relação entre número de folhas e a STa está representado na Figura 2.

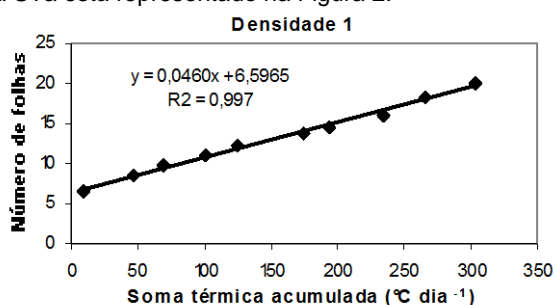


Figura 2. Relação entre número de folhas e soma térmica acumulada utilizada para a estimativa do filocrono em batata, cv. Macaca. Santa Maria, RS, 2004.

Os valores de filocrono estimados variaram em função da densidade de plantas. Os valores estimados foram 22,9, 20,9, 20,2 e $19,2^{\circ}C$ dia folha $^{-1}$ para as densidades D1, D2, D3 e D4, respectivamente. Foi ajustada uma função do tipo potencial para representar a relação entre o filocrono e o número de covas m^{-2} e de hastes m^{-2} (Figura 3).

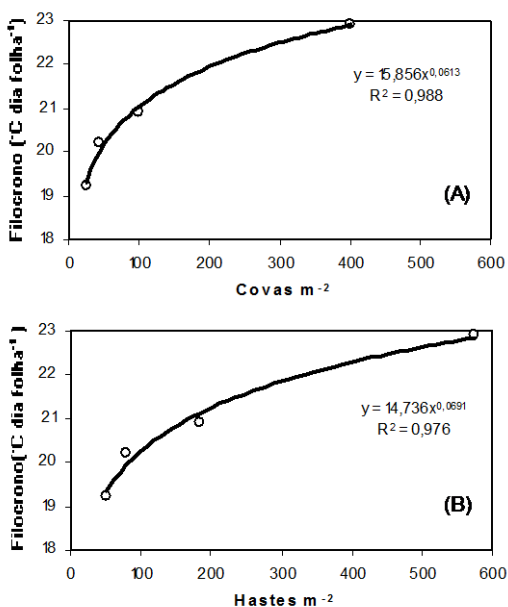


Figura 3. Relação entre filocrono e número de covas m^{-2} (A) e número de hastes m^{-2} (B) de plantas de batata, cv. Macaca. Santa Maria, RS, 2004.

Os resultados indicam a tendência do filocrono aumentar com o número de covas e/ou hastes por unidade de área, ou seja, as plantas cultivadas na densidade D1 demoram mais tempo para emitir folhas, desenvolvendo-se numa taxa menor comparadas com as plantas das demais densidades. No entanto, ao se analisar a taxa de crescimento dessas plantas utilizando-se como parâmetro o comprimento da haste principal, verificou-se que as plantas da densidade D1 cresceram numa taxa maior quando comparadas às demais (Figura 4). Essa tendência mostra e reforça que crescimento e desenvolvimento vegetal são processos distintos e independentes.

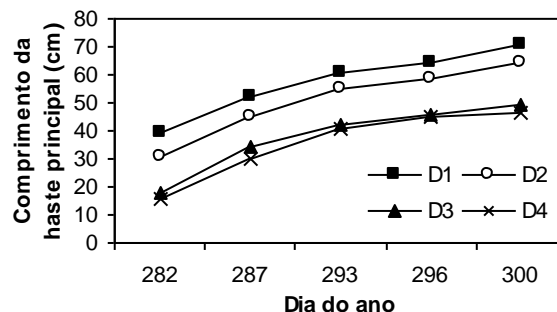


Figura 4. Comprimento da haste principal (cm) de plantas de batata, cv. Macaca, cultivadas em diferentes densidades. Santa Maria, RS, 2004.

Os filocronos das densidades D1 e D4 (diferença de $3,7^{\circ}C$ dia folha $^{-1}$) foram utilizados para simular o aparecimento de folhas na haste principal de plantas de batata. A simulação foi feita para duas estações de cultivo, considerando-se a emergência das plantas nos dias 15/03/2003 e 15/08/2003, épocas recomendadas para o cultivo da safrinha e safra, respectivamente, na região de Santa Maria (Bisognin, 1996). Foi assumido o número final de folhas de 21, baseado no valor médio das plantas avaliadas neste estudo. Para o cultivo da safra foi estimado um aumento de 6 dias e, para a safrinha, um aumento de 8 dias no período de emissão de folhas como consequência dos dois valores de filocrono. A implicação destas simulações é que modelos de simulação do número de folhas em batata devem levar em conta a densidade de plantas.

REFERÊNCIAS

- Andriolo, J.L.; Poerschke, P.R.C. Cultivo do tomateiro em substratos. Santa Maria: UFSM – Centro de Ciências Rurais, 1997. 12p. (Informe Técnico, 2)
- Bisognin, D.A. Recomendações Técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Santa Maria: UFSM, 1996. 64p.
- Klepper, B. et al. Quantitative characterization of vegetative development in small cereal grains. *Agronomy Journal*, v.74, n.4, p.789-792, 1982.
- Sands, P.J. et al. A model of the development and bulking of potatoes (*Solanum tuberosum* L.). I – Derivation from well-managed field crops. *Field Crops Research*, v.2, n.4, p.309-331, 1979.
- Streck, N. A. et al. Incorporating a chronology response into the prediction of leaf appearance rate in winter wheat. *Annals of Botany*, v.92, p.181-190, 2003.