

SOMA TÉRMICA DE ALGUMAS FASES DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA BATATA (*Solanum tuberosum* L.)¹

Fabiana Luiza Matielo de Paula², Nereu Augusto Streck³, Adalberto Luiz de Paula⁴, Jacso Dellai⁵

ABSTRACT - Thermal time has been used to represent the effect of the air temperature on plants growth and development. Thermal time is a simple method and a better time descriptor than calendar days in plants. The objective of this study was to calculate the thermal time by different calculation methods for different developmental phases (emergency to tuber initiation, from tuber initiation to beginning of senescence and from beginning of senescence to harvest time) in field grown potato cultivar Asterix. Field experiments were carried out at Santa Maria RS, Brazil, with eleven planting dates during 2003 and 2004. Thermal time for different developmental phases varied with planting date, calculation method, and cardinal temperatures. These results indicate that the thermal time should be used with caution to tell time in potato.

INTRODUÇÃO

A soma térmica tem sido usada para representar o efeito da temperatura do ar sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas. A soma térmica é um método simples e é uma melhor medida de tempo biológico em plantas do que dias do calendário civil ou dias após a sementeira/plantio (Gilmore & Rogers, 1958; Arnold, 1960). No entanto, o método da soma térmica tem recebido críticas, por exemplo, por assumir uma relação linear entre crescimento ou desenvolvimento vegetal e temperatura, o que não é realístico do ponto de vista biológico, já que a resposta de processos biológicos à temperatura é não linear (Streck et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi determinar a soma térmica das fases de emergência ao início da tuberação, início da tuberação ao início da senescência e início da senescência à colheita de batata cultivar Asterix cultivada a campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimentos de campo foram conduzidos na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil (latitude: 29° 43' S, longitude: 53° 48' W e altitude: 95 m). Foram realizadas onze datas de plantio: 28/02, 27/03, 12/08, 15/09, 15/10, 20/11 e 24/12 do ano de 2003 e 28/01, 27/02, 26/03 e 26/04 do ano de 2004.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com 4 repetições. As parcelas tinham dimensões de 3,0 x 3,0 m, constituídas por 4 linhas de plantas distanciadas 0,75 m entre linhas 0,33 m entre plantas, totalizando 40 plantas. A área útil do experimento foi as duas fileiras centrais. Três plantas aleatórias em cada uma das duas linhas centrais das parcelas foram etiquetadas logo após a emergência e utilizadas na determinação do número de folhas na haste principal, início da senescência e ponto de colheita. O dia da emergência (EM) foi considerado

quando 50% das plantas na parcela estavam visíveis acima do solo. O início da tuberação (IT) foi determinado coletando-se 8 plantas (2 plantas de cada parcela) diariamente nas linhas da bordadura. O dia do IT foi considerado quando 50% das plantas amostradas apresentavam pelo menos um tubérculo com 1 cm de diâmetro.

A data do início da senescência (IS) foi considerada quando 50% das plantas etiquetadas na parcela estavam no estágio 81 da escala desenvolvimento de BATZ et al. (1980). O dia do ponto de colheita (CO) foi considerado quando 100% das plantas etiquetadas na parcela completaram o estágio 89 da escala de desenvolvimento de BATZ et al. (1980).

Os dados de temperatura mínima e máxima diária do ar durante o período experimental foram coletados na Estação Climatológica Principal pertencente ao 8º DISME/INMET localizada a aproximadamente 200 metros da área experimental.

A soma térmica diária (STd, °C.dia) foi calculada por três métodos:

Método 1: $STd=(Tmed-Tb)$. 1 dia, se $Tmed<Tb$ então $Tmed=Tb$

Método 2: $STd=(Tmed-Tb)$. 1 dia, se $Tmed<Tb$ então $Tmed=Tb$ e se $Tmed>Tot$, então $Tmed=Tpt$

Método 3: $STd=(Tmed-Tb)$. 1 dia quando $Tb<Tmed \leq Tot$ e

$ST=(Tot-Tb).(Tmax-Tmed)/(Tmax-Tot)$ quando $Tot<Tmed \leq Tmax$

onde: **Tb** é a temperatura base, **Tot** é a temperatura ótima e **Tmax** é a temperatura máxima para o desenvolvimento da batata. Utilizou-se $Tb=7^{\circ}C$, $Tot=21^{\circ}C$ e $Tmax=30^{\circ}C$, baseado na literatura. A temperatura média (Tmed) foi calculada pela média aritmética entre a temperatura mínima e a temperatura máxima diária do ar. A soma térmica acumulada (STa, °C dia) a partir da emergência foi calculada por $STa=\sum_{i=1}^n STd$, onde n é duração em dias, da fase desenvolvimento. A análise estatística utilizada constou do cálculo da média, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) das variáveis número de dias e soma térmica das fases de desenvolvimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A duração total do ciclo de desenvolvimento e das fases EM-IT, IT-IS e IS-CO variou entre as épocas de plantio, independente se o tempo foi contabilizado como dias do calendário civil ou soma térmica (Figura 1).

O coeficiente de variação (CV) pode ser usado como estatística para medir a variabilidade da duração (dias ou °C.dia) das fases de desenvolvimento de culturas cultivadas em diferentes épocas. Considerando o ciclo total (EM-CO), o CV foi maior quando o tempo

¹ Trabalho parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS)

² Aluna da Pós-Graduação, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), SP, Brasil. (fmpaula@esalq.usp.br)

³ Departamento de Fitotecnia, CCR, UFSM - 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. (nstreck1@smail.ufsm.br)

⁴ Aluno da Pós-graduação, ESALQ, SP, Brasil. E-mail: (alpaula@esalq.usp.br)

⁵ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFSM, RS, Brasil. Bolsista da CAPES.

foi expresso em soma térmica (°C.dia), com valores de 22,5, 19,1 e 18,5 pelos métodos 1, 2 e 3 respectivamente, do que quando tempo foi expresso em dias do calendário civil (17,2). Apenas na fase IT-IS, a soma térmica calculada pelos métodos 1 e 2 e na fase EM-IT pelo método 3 teve um menor CV (31,0) do que dias do calendário civil (32,1).

Os resultados deste estudo indicam que graus dia (°C.dia) não são melhores do que dias do calendário civil como medida de tempo biológico para descrever o desenvolvimento da batata cultivar Asterix. A implicação destes resultados é a limitação do método da soma térmica para prever as datas dos estágios de desenvolvimento da batata, já que é necessário se saber a época de plantio, e não há garantia que na mesma época de plantio os graus dia serão os mesmos todos os anos e ainda a soma térmica depende do método de cálculo.

REFERÊNCIAS

- Arnold, C.Y. Maximum-minimum temperatures as a basis for computing heat units. *Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences*, v.76, n.1, p.682-692, 1960.
- Bätz, W., et al. *Entwicklungsstadien der kartoffel*. Berlin: Biologische Bundesanstalt für land-und forstwirtschaft, Merkblatt Nr. 27/5, 1980.
- Gilmore, E.C.Jr., Rogers, J.S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. *Agronomy Journal*, v.50, n.10, p.611-615, 1958.

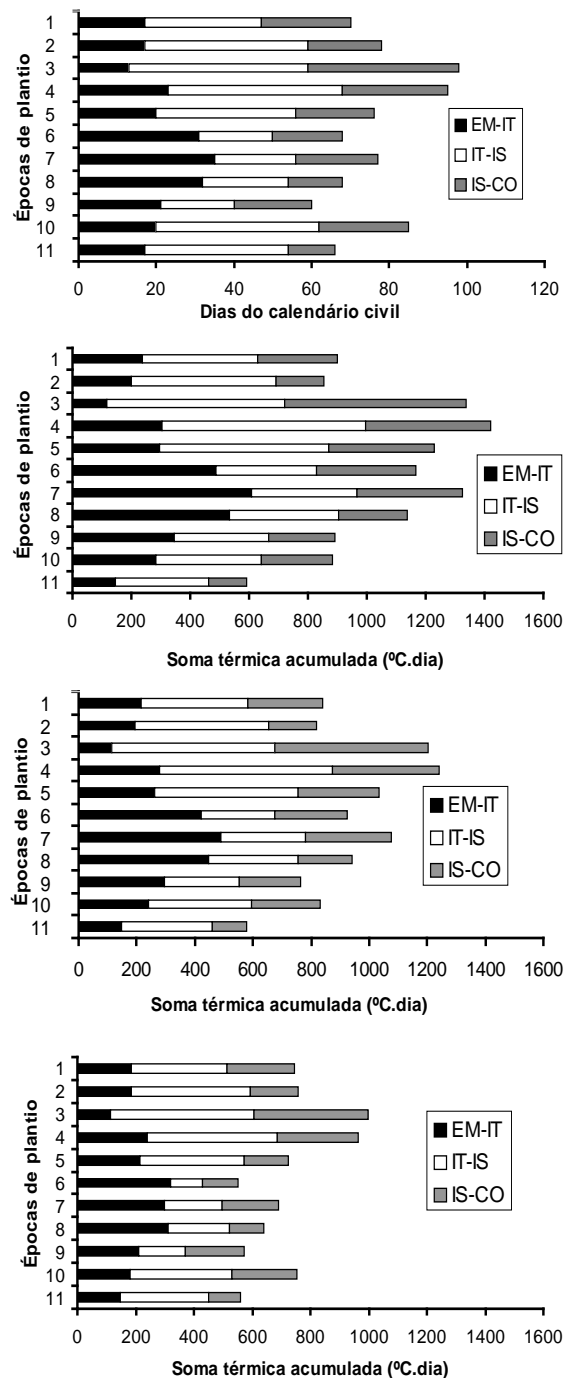


Figura 1 - Duração das fases de desenvolvimento emergência-início de tuberação (EM-IT), início de tuberação – início da senescência (IT-IS) e início da senescência – colheita (IS-CO) da batata cv. Asterix, em diferentes épocas de plantio, com tempo expresso em dias do calendário civil (a) e em soma térmica calculada pelo método 1(b), método 2 (c) e método 3 (d). Santa Maria, RS, Brasil, 2003-2004.