

DISTRIBUIÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR INCIDENTE SOBRE AMORA-PRETA CV. TUPY

PATRÍCIA MARQUES DOS SANTOS¹; LEANDRO DA ROSA MACIEL; JONATAS DA SILVA DE OLIVEIRA; DAIANE ROSCHILDT SPERLING; FLÁVIO GILBERTO HERTER; EDGAR RICARDO SCHÖFFEL.

¹Universidade Federal de Pelotas– patriciamarques_92@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – leandro1097@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – jonatas.ifro@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – daianesperling@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – flavioherter@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – ricardo.schoffel@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o cultivo de amora-preta (*Rubus* spp.) é visto como recente, se concentrando nos estados da região sul e algumas localidades com condições climáticas favoráveis nos estados de Minas Gerais e São Paulo (SEGANTINI et al., 2014). A área cultivada de amora-preta no país é de cerca de 527,8ha⁻¹, como principais produtores nos estados das regiões Sul e Sudeste, com destaque para o Rio Grande do Sul principal produtor, apresentando uma produção de 2.209,5 toneladas, em uma área de aproximadamente 239,2ha⁻¹ (ANTUNES et al., 2014).

A cultura se apresenta como uma excelente opção para diversificação de pequenas propriedades (RASEIRA; FRANZON 2012), devido ao baixo custo de produção em relação a outras frutíferas, tornando portanto uma boa alternativa de renda para a agricultura familiar (ATTILIO et al., 2009).

Apesar da presença de diversas cultivares no mercado, em nível nacional e mundial a 'Tupy' é apontada como a mais importante (VOLK et al., 2013), devido as suas características notáveis, como a elevada produtividade, adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas e de manejo, somado a qualidade de seus frutos que também apresentam boa aceitação para o consumo *in natura* (ANTUNES et al., 2014).

De acordo com Belúcio et al. (2014) a radiação solar é um elemento meteorológico de grande relevância, visto que sua influência se estende desde uma escala micrometeorológica até a circulação geral da atmosfera, uma vez que é responsável por promover o aquecimento diferencial no planeta. Além disso a radiação solar é a fonte de energia motriz para os processos físicos-químicos e biológicos que ocorrem na superfície terrestre e atmosfera, portanto se trata de uma variável meteorológica de grande relevância para estudos voltados as necessidades hídricas de culturas irrigadas, modelagens de crescimento e produção vegetal, mudanças climáticas, dentre outros (BORGES et al., 2010). Dentre todos os processos dependentes da radiação solar, a fotossíntese é um dos principais, visto que toda a energia utilizada para a transformação do CO₂ atmosférico em energia metabólica, tem sua origem na radiação solar (TAIZ; ZIEGER, 2004).

Diante do exposto o presente trabalho tem por objetivo identificar a distribuição da radiação solar incidente para as fases do desenvolvimento fenológico da cultura da amora-preta 'Tupy'.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de julho a dezembro de 2016, em um pomar comercial com uma área de $0,25 \text{ ha}^{-1}$, em uma propriedade rural ($31^{\circ}35'18''\text{S}$, $52^{\circ}37'47''\text{W}$, altitude de 243 m) no município de Morro Redondo, RS. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa.

O pomar implantado em 2003, cultivado com amora-preta cv. Tupy, conduzido em espaldeira dupla em “T”, com dois fios paralelos, no espaçamento de 2,5m entre linhas e 0,7m entre plantas. O solo do entre linha da cultura foi mantido coberto com plantas espontâneas ao decorrer do experimento.

Foram efetuadas três épocas de poda invernal, sendo a primeira em 18 de julho (precoce), a segunda em 10 de agosto (convencional) e a terceira época em 1 de setembro (tardia) de 2016. A poda procedeu-se de modo a manter os ramos secundários com 15cm de comprimento. O experimento foi conduzido em três linhas de cultivo do pomar de modo que cada linha correspondia a uma época de poda, dentro das linhas havia cinco parcelas constituída por seis plantas.

A caracterização fenológica foi realizada por meio de observações visuais, após a poda, de acordo com a classificação de Hussain et al. (2016) onde foram observados, a cada dois dias, os seguintes estádios: início da brotação, formação do botão floral, flor completamente aberta, baga verde, baga-rosa, baga vermelha e baga madura.

A radiação solar global incidente (R_s) foi obtida por meio de um tubo solarímetro instalado a 0,75m acima dossel da cultura. Foi utilizado o sistema de aquisição de dados da marca Campbell Scientific, modelo 21X, programado para efetuar leituras a cada segundo, armazenando as médias horárias, o sistema é alimentado por uma bateria recarregável através de um painel solar.

Os dados brutos obtidos a partir dos sistemas de aquisição de dados foram transferidos para planilha eletrônica, onde foram organizados e tabulados, posteriormente com o uso de recursos do programa de planilha, foram realizados os cálculos e construídos os gráficos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fase de baga madura apresentou o maior acumulado para todas as épocas de poda e para ambas as variáveis, com destaque para a primeira (18/jul) e segunda (10/ago) época de poda que, como pode ser observado na Tabela 1, apresentaram o maior valor acumulado de radiação solar de todo o ciclo com valores de $767,1 \text{ MJ m}^{-2}$, enquanto que a terceira época (1/set) apresentou um acumulado de radiação solar 29% menor em relação a primeira e segunda épocas de poda para a mesma fase. O segundo maior valor acumulado ocorreu na fase de baga madura, onde se observou comportamento inverso ao anterior no acumulado de radiação solar, pois para esta fase foi a terceira época a que apresentou o maior acumulado de radiação solar, sendo 23,5% superior aos acumulados registrados para as demais épocas de poda nesta fase. Estes resultados são decorrentes principalmente da duração em dias destas fases, que são as mais longas do ciclo, com durações que variam de 25 a 30 dias em todas as épocas de poda, respectivamente para as fases de baga verde e baga madura.

A fase de baga-vermelha se caracterizou por apresentar o menor acumulado do ciclo para ambas as variáveis. Para esta fase a segunda época se mostrou distinta das demais por apresentar o menor valor de radiação solar acumulada para

todo o ciclo, sendo 91,1% menor que o maior valor acumulado, enquanto que para o acumulado de saldo de radiação a terceira época foi a que apresentou o menor valor do ciclo, sendo 86,1% menor que o maior acumulado registrado para esta variável. O segundo menor valor do ciclo foi registrado para a fase de baga-rosa, sendo em média 48% superior a fase de baga-vermelha. Estes valores baixos de acumulados se justificam ao se verificar que estas fases apresentam a menor duração em dias de todo o ciclo, com uma variação de 5 a 6 dias de duração para a fase de baga-rosa e 4 a 5 dias para baga-vermelha.

Com relação aos acumulados para todo o ciclo se verifica que para a radiação solar a primeira e segunda época apresentam valores mais próximos, com uma diferença entre as duas de $64,9 \text{ MJ m}^{-2}$, enquanto que a terceira época esta diferença se mostra maior, sendo de $168,8 \text{ MJ m}^{-2}$ entre a terceira e segunda época e de $233,7 \text{ MJ m}^{-2}$ entre a terceira e primeira época.

Tabela 1. Radiação solar (Rs) acumulada para cada fase fenológica de plantas de amora-preta submetidas a três épocas de poda: 18 de julho (1º), 10 agosto (2º) e 1 de setembro (3º).

Fase fenológica	Rs (MJ m^{-2})		
	1º	2º	3º
Brotação	211,2	161,4	175,9
Botão floral	310,2	295,1	309,7
Flora aberta	189,5	197,9	122,2
Baga verde	420,4	437,4	571,6
Baga-rosa	170,6	165,8	138,6
Baga-vermelha	89,0	68,6	89,7
Baga madura (colheita)	767,1	767,1	516,7
Somatório	2158,1	2093,2	1924,4

4. CONCLUSÕES

As fases de baga verde e baga madura são as fases do ciclo da amora preta em que são acumuladas as maiores quantidades de radiação solar.

A fase de baga-vermelha foi a que apresentou menor acumulado de radiação solar entre as fases avaliadas.

Plantas podadas em julho apresentam mais tempo para acumular radiação solar durante seu ciclo, enquanto que plantas que receberam poda em setembro acumulam maior saldo de radiação.

A quantidade de radiação solar acumulada tem relação direta com o número de dias de cada fase fenológica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L.E.C.; PEREIRA, I.S.; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M.A. Produção de amoreira-preta no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p.100-111, mar. 2014.
- ATTILIO, L.B.; BOLIANI, A.C.; APARECIDA, M.; TARSITANO, A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1042-1047, 2009.
- BELÚCIO, L.P.; SILVA, A.P.N.; SOUZA, L.R.; MOURA, G.B.A. Radiação solar global estimada a partir da insolação para Macapá (AP). **Revista Brasileira de Meteorologia**, Santa Maria, v.29, n.4, p.494 - 504, dez. 2014.
- BORGES, V. P.; OLIVEIRA, A. S.; COELHO FILHO, M. A.; SILVA, T. S. M.; PAMPONET, B. M. Avaliação de modelos de estimativa da radiação solar incidente em Cruz das Almas, Bahia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 74-80, 2010.
- HUSSAIN, I.; ROBERTO, S. R.; FONSECA, I. C. B.; ASSIS, A. M.; KOYAMA, R.; ANTUNES, L. E. C. Phenology of 'Tupy' and 'Xavante' blackberries grown in a subtropical area. **Scientia Horticulturae**, v. 201, p.78-83, mar. 2016.
- RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C. Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.11-20, 2012.
- SEGANTINI, D.M.; LEONEL, S.; CUNHA, A.R.; FERRAZ, R.A.; Exigência térmica e produtividade da amoreira-preta em função das épocas de poda. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, p.568-575, jul. 2014.
- TAIZ, L.; ZIEGER, E. **Fisiologia vegetal**. Trad. SANTARÉM, E. R. et al., 3º ed., Porto Alegre: Aramed, 2004. 719p.
- VOLK, G. M.; OLMSTEAD, J. W.; FINN, C. E.; JANICK, J. The ASHS Outstanding Fruit Cultivar Award: A 25-year Retrospective. **Hortscience**, Alexandria, v. 48, n. 1, p. 4-12, 2013.