

PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS E ACÚMULO DE PROLINA EM FOLHAS DE LARANJEIRAS ASSOCIADOS AO PERÍODO CRÍTICO DE INTERFERÊNCIA

GONÇALVES, G. S. (CAPES – UFAM, Manaus/AM – gsuassunag@hotmail.com), SILVA FILHO, R. C. (FAPEAM – UFAM, Manaus/AM – rick.rickson.rcd@gmail.com), MILEO, L. J. (FAPEAM – UFAM, Manaus/AM – libiamileo@yahoo.com.br), GAMA, L. A. (CNPq – UFAM, Manaus/AM – lais_alves_@hotmail.com), GARCIA, M. V. B. (Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus/AM – mvbgarcia@gmail.com), CARVALHO, J. E. B. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas/BA – jose.eduardo@embrapa.br), SILVA, J. F. (UFAM, Manaus/AM – ufamferreira@gmail.com)

RESUMO: A determinação do teor de clorofila e carotenoide, assim como o acúmulo de prolina em folhas de citros é importante para avaliar o estresse fisiológico sob a interferência das plantas daninhas. A interferência pode alterar a produção de pigmentos fotossintéticos nas folhas e o acúmulo ou decréscimo de prolina em seus tecidos. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os períodos de interferência de plantas infestantes com laranjeira, por meio de características fisiológicas. O estudo foi conduzido durante dois anos em uma propriedade produtora de laranja no município de Rio Preto de Eva, AM. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com oito tratamentos e quatro blocos. O herbicida usado no controle das plantas infestantes foi o glifosato (1.440 g ha^{-1} e.a.). Os tratamentos foram: 1 - período de interferência de plantas infestantes com a cultura de outubro a janeiro (duas aplicações de herbicida: uma em fevereiro e uma em junho); 2 - fevereiro a maio (duas aplicações: uma em junho e uma em outubro); 3 - junho a setembro (duas aplicações: uma em outubro e uma em fevereiro); 4 - outubro a maio (uma aplicação em junho); 5 - outubro a janeiro e junho a setembro (uma aplicação em fevereiro); 6 - fevereiro a setembro (uma aplicação em outubro); 7 – janeiro a dezembro sem a interferência das plantas infestantes (três aplicações: fevereiro, junho e outubro); e 8 - testemunha com três roçadas mecanizadas e três aplicações de herbicida por ano. As características avaliadas foram produção de clorofila a, b, total, carotenoides e prolina nas folhas das laranjeiras. O teor de clorofila a, b e total em folhas de laranjeira não foi influenciada pelos períodos de interferência das plantas infestantes. A interferência de plantas infestantes de outubro a maio reduziu a produção de carotenoides e promoveu incremento significativo na quantidade acumulada de prolina nas folhas de laranjeira.

Palavras-chave: Teores de clorofila, acúmulo de prolina, stress, competição.

INTRODUÇÃO

No estado do Amazonas são poucas as informações básicas acerca do manejo de plantas infestantes na cultura dos citros. Sabe-se, porém, que a interferência das plantas infestantes, dependendo da época em que estas se estabelecem, pode causar alterações de ordem fisiológica na planta ou provocar estresse. Os efeitos da interferência podem ser observados por meio de modificações na quantidade de pigmentos fotossintéticos e no acúmulo de prolina nos tecidos das plantas.

Reduções foliares nos teores de clorofilas e de carotenoides podem contribuir para menores taxas fotossintéticas, menor crescimento das plantas e, conseqüentemente, menor produtividade da cultura (CRUZ et al., 2007).

As plantas manifestam situações de estresse, produzindo metabólitos que minimizem seus efeitos. Tais situações podem ser observadas pelo aumento de prolina nas células. O acúmulo deste aminoácido na célula desempenha papel adaptativo em caso de tolerância ao estresse hídrico, nutricional, salinidade extrema e outros como metais pesados, patógenos, poluição e radiação ultravioleta (VERBRUGGEN e HERMANS, 2008).

Esta pesquisa teve o objetivo de avaliar os efeitos do período crítico de interferência das plantas infestantes nas características fisiológicas relacionadas à fotossíntese e ao estresse na laranjeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante dois anos na Fazenda FMI Citros localizada no município de Rio Preto da Eva – AM. O pomar de estudo de nove anos de idade, aproximadamente, apresentava-se homogêneo, plantas com bom aspecto fitossanitário e espaçamento de 6 m x 4 m.

Os tratamentos foram instalados em blocos casualizados com quatro repetições, contendo 15 plantas por parcela e três na área útil. O herbicida usado no controle das plantas infestantes foi o glifosato (1.440 g ha⁻¹ e.a.). Os tratamentos foram: 1 - período de interferência de plantas infestantes com a cultura de outubro a janeiro (duas aplicações de herbicida: uma em fevereiro e uma em junho); 2 - fevereiro a maio (duas aplicações: uma em junho e uma em outubro); 3 - junho a setembro (duas aplicações: uma em outubro e uma em fevereiro); 4 - outubro a maio (uma aplicação em junho); 5 - outubro a janeiro e junho a setembro (uma aplicação em fevereiro); 6 - fevereiro a setembro (uma aplicação em outubro); 7 - janeiro a dezembro sem a interferência das plantas infestantes (três aplicações: fevereiro, junho e outubro); e 8 - testemunha com três roçadas mecanizadas e três aplicações de herbicida por ano. O herbicida foi aplicado com pulverizador costal elétrico na linha de plantio.

Para determinação dos pigmentos fotossintéticos e de prolina foi coletada a terceira

folha de ramos produtivos, madura, sem sintomas de doença, em plantas da área útil, nos quatro quadrantes da planta, na altura de 1,5 m. Em seguida, estas foram lavadas, acondicionadas em sacos ziploc com gelo e colocadas em uma caixa térmica para redução das atividades metabólicas e preservação de suas características por mais tempo.

Para determinar clorofilas a, b e carotenoides foi utilizada a metodologia proposta por ARNON (1949), com absorbâncias dos extratos cetônicos feitos em espectrofotômetro digital, nos comprimentos de onda de 663; 645 e 480 nm para clorofila a, b e carotenoides, respectivamente. Os teores destes pigmentos foram calculados com base nos coeficientes de HENDRY e PRICE (1993) e expressos em microgramas por grama de material fresco.

Para a quantificação da prolina utilizou-se o método descrito por TORELLO e RICE (1986) adaptado. As absorbâncias feitas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 520 nm, sendo os resultados obtidos, expressos em microgramas de prolina por grama de material seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e a comparação de médias feita pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os períodos de interferência com plantas infestantes não promoveram diferença significativa nos teores de clorofilas das folhas de laranjeira. Já os teores de carotenoides sofreram influência dos períodos de interferência com infestantes. Os menores teores de carotenoides foram obtidos em folhas de plantas que conviveram com a cultura no período de outubro a maio (T4) e de fevereiro a maio (T2) (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de clorofila, carotenoides e de prolina em folhas de laranjeiras 'Pera', submetidas a períodos de interferência com plantas infestantes. Manaus, 2014.

Períodos de interferência	Clorofila a	Clorofila b	Clorofila total	Carotenoides	Prolina
	microgramas g ⁻¹				
Outubro a janeiro	1,60 a	0,64 a	2,25 a	0,61 a	127,07 b
Fevereiro a maio	1,31 a	0,56 a	1,87 a	0,37 b	107,17 b
Junho a setembro	1,23 a	0,50 a	1,74 a	0,44 ab	127,07 b
Outubro a maio	1,22 a	0,58 a	1,80 a	0,34 b	212,70 a
Out.-jan./jun.-set.	1,49 a	0,58 a	2,07 a	0,57 a	149,12 b
Fev. a setembro	1,38 a	0,53 a	1,92 a	0,49 ab	101,06 b
Jan. a fev. sem PD ⁽¹⁾	1,46 a	0,58 a	2,05 a	0,44 ab	114,18 b
Jan. a fev./três roçadas e três aplicações ⁽¹⁾	1,21 a	0,50 a	1,71 a	0,36 b	095,49 b
Média geral	1,36	0,56	1,93	0,45	129,23
DMS	0,48	0,19	0,65	0,17	55,09
C.V.(%)	14,84	14,29	14,26	15,81	17,97

⁽¹⁾ Aplicações de herbicida glifosato. Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($0,01 \leq p < 0,05$).

O acúmulo de prolina nas folhas de laranjeira foi influenciado significativamente pelos períodos de interferência das plantas infestantes. A interferência das plantas infestantes de outubro a maio do ano subsequente produziu estresse nas plantas de laranjeira, o que resultou em aumento de prolina em seus tecidos. O menor acúmulo de prolina nas folhas de laranjeira foi tratamento de controle de infestante realizado com três roçadas mecanizadas e três aplicações de glifosato anuais (T8).

CONCLUSÕES

Os períodos de interferência com plantas infestantes não promoveram modificações significativas nos teores de clorofilas das folhas de laranjeira.

As interferências de outubro a maio, e de fevereiro a maio reduziram os teores de carotenoides na folha;

A interferência de outubro a maio promoveu incremento significativo no acúmulo de prolina nos tecidos das folhas de laranjeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNON, D.I. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, v.24, n.1, p.1-5, 1949.

CRUZ, J. L. et al. Níveis de nitrogênio e a taxa fotossintética do mamoeiro “golden”. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.64-71, 2007.

HENDRY, G.A.F.; PRICE, A.H. Stress indicators: chlorophylls and carotenoids. In: HENDRY, G.A.F.; GRIME, J.P. (eds.). **Methods in Comparative Plant Ecology**, London, Chapman & Hall, 1993, p.148-152.

TORRELLI, W.A.; RICE, L.A. Effects of NaCl stress on proline and cation accumulation in salt sensitive and tolerant turfgrasses. **Plant and Soil**, v.93, p.241-247, 1986.

VERBRUGGEN, N.; HERMANS, C. **Proline accumulation in plants: a review**. *Amino Acids*, v.35, n.4, 2008, p.753-759.