

# ESTUDO DA INFLUÊNCIA DE ELEMENTOS CLIMATOLÓGICOS NA CRONOLOGIA DO TEOR DE CLOROFILA EM MILHO

Carlos Alberto VINHA<sup>1</sup>, Amaury de SOUZA<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

As clorofilas, em particular a clorofila *a*, desempenham relevante papel no fenômeno da fotossíntese. Portanto, o conhecimento do teor de clorofila pode constituir-se em importante ferramenta para o aumento da produtividade de vegetais. A seleção de variedades genéticas mais ricas na composição desse pigmento foliar pode conduzir ao melhoramento de cultivares. Por outro lado, o conhecimento das características fenológicas que conduzem a um aumento do teor clorofílico, somado ao melhoramento genético, pode conduzir à otimização da produtividade agrícola. LIMA et al (1982) determinaram o grande potencial da técnica em programas de melhoramento de produtividade e LIMA et al (1985) demonstraram excelente correlação entre resultados da Espectroscopia Fotoacústica e resultados obtidos a partir de extrações, visando a determinação quantitativa de clorofila *a*, clorofila total e carotenóides em folhas de milho. Segundo este último estudo, o teor de clorofila *a* na folha é proporcional à intensidade do sinal fotoacústico no comprimento de onda de absorção desse pigmento.

O objetivo do trabalho foi estudar as correlações entre o teor de clorofila e elementos climatológicos.

## METODOLOGIA

### Aparelhagem utilizada.

Para as medidas do teor relativo de clorofila foi utilizado um espectrômetro fotoacústico. Uma lâmpada de arco de Xenônio de 1000 W, acondicionada em um compartimento Oriel modelo 66021 é alimentada por uma fonte universal Oriel modelo 68820. A luz branca proveniente da lâmpada passa por um sistema ótico e por um "chopper" Stanford modelo SR540, que produz sua modulação. A luz branca modulada incide em um monocromador Oriel Mod.77200 e a luz monocromática emergente incide na célula fotoacústica onde se localiza a amostra, produzindo o sinal fotoacústico. A célula fotoacústica utilizada foi projetada no Laboratório de Fotoacústica da UFMS, funcionando à base de um microfone de eletreto. A detecção eletrônica do sinal fotoacústico foi realizada usando-se um amplificador síncrono ou "lock-in" Stanford modelo SR530, em cuja saída existia uma interface RS232 ligada a um micro-computador AT286. Os espectros foram normalizados, através da divisão do sinal fotoacústico da amostra em estudo, pelo valor do sinal gerado no mesmo comprimento de onda por uma amostra de carvão, que é um absorvedor de luz não seletivo. O software para aquisição,

normalização e tratamento dos dados foi desenvolvido no Laboratório de Fotoacústica da UFMS. Luz branca proveniente de uma lâmpada de Xe de 1000 Watts e modulada por um "chopper" incide em um monocromador. A luz monocromática incide na amostra colocada na célula fotoacústica. A intensidade fotoacústica é pré-amplificada e detetada por um amplificador síncrono ou "lock-in".

### Medidas do Teor Relativo de Clorofila.

O teor de clorofila *a* existente na amostra é diretamente proporcional à intensidade do pico espectral de absorção centrado em 680 nm, devidamente corrigida. Foram obtidos espectros fotoacústicos de amostras extraídas das seis plantas objeto de estudo em cada plantio. As medidas fotoacústicas semanais em todos os plantios iniciaram-se na quarta semana após cada plantio e se estenderam até a décima quarta semana, totalizando onze semanas de medidas para cada plantio. Na fase inicial de desenvolvimento das plantas, as amostras foram retiradas da quinta folha da planta, contada de baixo para cima, na parte intermediária da folha, e em torno da nervura central. Após o surgimento da espiga, as amostras foram retiradas da folha imediatamente superior à espiga. As amostras constituíam-se em discos circulares com diâmetro de 10 mm, cortadas com um vasador de aço, e se encaixavam perfeitamente no porta-amostras da célula fotoacústica. Para evitar a perda de umidade das amostras, após a sua retirada das plantas, estas eram colocadas dentro de placas de Petri, em cujo interior existia um papel de filtro umedecido, que permanecia em contato com as amostras durante o seu transporte do canteiro para o laboratório, assim permanecendo até o momento de sua colocação na célula fotoacústica. Cada medida fotoacústica durava cerca de 10 minutos. Os dados semanais do teor de clorofila para cada plantio foram o resultado da média dos valores obtidos para as seis plantas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise da Cronologia do Teor de Clorofila.

Os resultados concordam com o comportamento esperado, isto é, o teor de clorofila sofre inicialmente um aumento, atingindo durante certo período valor máximo e em seguida diminui. Isso pode ser explicado considerando que durante o desenvolvimento das plantas as folhas apresentam inicialmente pequena espessura o que significa menor quantidade de cloroplastos e conseqüentemente de clorofila; a espessura e o acentuado matiz verde sofrem então um aumento, que implica num aumento do teor de clorofila; finalmente com a progressiva secagem das folhas

<sup>1</sup> Prof. do Departamento de Física do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, C.P.549, CEP79070-900-Campo Grande-MS, vinhac@nin.ufms.br

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Perícia Ambiental do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, C.P.549, CEP79070-900-Campo Grande-MS, amaury@nin.ufms.br

ao final do ciclo, estas apresentam perda do matiz verde, o que é constatado pela redução no teor de clorofila. Esse comportamento que apresenta os valores do teor de clorofila obtidos a partir dos valores médios entre todos os plantios, para as onze semanas de medidas realizadas em cada plantio. O comportamento médio revela um aumento no teor de clorofila até a sétima semana de medida (décima primeira semana após o plantio), seguido de uma redução dessa característica.

Pode-se notar um aumento no teor de clorofila entre o primeiro e o sexto plantio e, dentro dos limites da precisão do experimento, uma estabilização ou pequeno decréscimo entre o nono e o décimo segundo plantio. Cabe considerar que o primeiro plantio ocorreu em 16.09.92, ou seja em data anterior ao início da Primavera. Isso implicou que grande parte de seu ciclo de desenvolvimento ocorreu dentro dessa estação. Por outro lado, o sexto plantio ocorreu em 21.10.92 e seu ciclo de desenvolvimento, e dos plantios que se seguiram, incluiu boa parte da estação de verão, que combina boa distribuição de precipitação e de temperaturas mais elevadas.

Aparentemente, a combinação dos vários elementos climatológicos contrastantes para os diferentes plantios contribuiu para a ocorrência de tal distribuição para o teor de clorofila acumulado, mostrando que as características climatológicas da estação de verão são favoráveis ao incremento do teor de clorofila. As médias semanais do teor de clorofila foram calculadas a partir dos resultados obtidos para cada plantio alvo de medida em cada semana. Cabe ressaltar que o número de plantios considerados em cada semana variou, sendo que na primeira semana de medida somente o teor de clorofila do primeiro plantio foi medido, uma vez que era o único plantio em fase de medida. Já na última semana de medida, apenas o teor de clorofila do último plantio foi medido. A décima primeira e a décima segunda semana de medidas foram realizadas num período em que o maior número de plantios se encontravam em fase de medida, ou seja, nove plantios.

#### **Análises de Regressão Linear Entre Taxa de Teor de Clorofila com Parâmetros climáticos**

Obteve-se uma relação altamente significativa entre teor de clorofila acumulados e os parâmetros climáticos, (graus-dia, graus-dia médio, precipitação acumulada e insolação), mostram as equações das retas com um coeficiente de correlação variando de 0,995 a 0,975.

#### **CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos permitem chegar às seguintes conclusões:

- Plantios realizados em diferentes datas apresentaram diferente cronologia do teor de clorofila;

- Todos os parâmetros não climatológicos estiveram sob rigorosa homogeneização em todos os plantios. Logo os parâmetros climatológicos possuem influência sobre a cronologia do teor de clorofila;
- Plantios que se desenvolveram predominantemente dentro da estação de verão apresentaram teor de clorofila acumulado mais elevado;
- As análises de regressão linear revelaram que existe excelente correlação entre o teor de clorofila acumulado e vários parâmetros climatológicos tomados isoladamente, bem como entre o teor de clorofila acumulado e o parâmetro graus-dia acumulados;

#### **BIBLIOGRAFIA**

- LIMA, C.A.S.; MATTOS, J.C.V.; MIRANDA, L.C.M.; PENNA, A.F.S.; BÜLOW, J.F.W. & GHIZONI, C.G. Photoacoustic Assessment of Prospectivity Plant Productivity. *Journal of Photoacoustics*, 1(1):61- 74 (1982).
- LIMA, C.A.S.; VARGAS, H.; CESAR, C.L.; LIMA, M.B.S.; PRIOLI, L.M. & DA SILVA, W.J. Non-destructive Assessment of Chlorophyll-deficient Mutants of Maize (*Zea Mays L.*) by Photoacoustic Spectroscopy. *Plant Science*, 38:47-51 (1985).