

PARAMÊTROS FOTOSSINTÉTICOS DE ARROZ (*Oryza sativa*) SOB AÇÃO DE INIBIDORES DE FOTOSSÍNTESE

Vanessa Francieli Vital Silva¹; Amanda dos Santos Souza²; Felipe Cipriano da Silva³ & Camila Pinho⁴

1. Bolsista de Iniciação Científica FAPERJ, IT/UFRRJ; 2. Discente de Agronomia UFRRJ; 3. Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental/UFRRJ. 3. Professora do DE/IT/UFRRJ

Palavras-chave: fluorescência da clorofila a, diuron+paraquat, OJIP.

Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) é um dos grãos mais cultivados no mundo sendo amplamente utilizado na alimentação humana, principalmente em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, apresentando grande importância social e econômica (Meneses et al., 2009).

Em condições de campo, as plantas de arroz estão expostas a diversas condições de estresse e a fotossíntese é um dos primeiros processos do metabolismo que podem ser afetados (Perboni et al., 2012), limitando assim o crescimento e a produtividade da orizicultura. Embora a fluorescência corresponda a uma fração muito pequena da energia dissipada a partir do aparato fotossintético, para avaliação da fotossíntese frente aos estresses ambientais, vêm sendo utilizada a análise da fluorescência transiente da clorofila a, a qual permite a medição da fração de radiação absorvida fotossinteticamente ativa e não utilizada pelo centro de reação na fase fotoquímica (Strasser et al., 2004) e fornece dados precisos sobre a eficiência fotoquímica e efeitos adversos nas plantas expostas a condições de estresse.

A mistura dos herbicidas paraquat+diuron com mecanismo de ação conhecido foi utilizada como uma ferramenta para verificar a eficiência da técnica para o estudo de estresse ambiental para a cultura do arroz irrigado. Sendo assim, objetivou-se determinar os parâmetros fotossintéticos através de análises da fluorescência transiente da clorofila a em plantas de arroz sob ação de inibidores de fotossíntese.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em casa de vegetação e laboratório, pertencente à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica/RJ. Sementes de *Oryza Sativa*, cultivar SCS 116 SATORU, foram colocadas para germinar em vasos e quando as plantas estavam em estágio fenológico V₃-V₄, com folhas completamente expandidas, procedeu-se à obtenção de seções foliares de 10cm². A seguir as seções foram imersas em solução de paraquat+diuron em diferentes concentrações de (0, 100, 250 e 500µM), sendo mantidos em recipientes de 200 mL por duas horas. A concentração de 0µM foi considerada controle. Após o período de imersão das seções nos respectivos tratamentos, estas foram lavadas com água destilada e secas com papel toalha, para imediata realização dos ensaios. Para tanto, as seções foram inseridas nos cliques fornecidos pelo fabricante e colocados no escuro por 20 minutos. A emissão da fluorescência transiente da clorofila a foi medida utilizando-se um fluorômetro portátil (HandyPEA, Hanstech, King's Lynn, Norfolk, UK) e foi induzida em uma área de 4mm de diâmetro da folha pela exposição da amostra a um pulso de luz saturante numa intensidade de 3.000µmol m⁻² s⁻¹. A partir das intensidades de fluorescência foram calculados os parâmetros estabelecidos pelo Teste JIP (Strasser & Strasser, 1995).

Resultados e Discussão

Os valores de fluorescência variável relativa obtidos das seções foliares de arroz apresentam pontos de inflexão, (Figura 1A), onde a fase rápida é denominada como OJIP, sendo O para a origem, J e I para os passos intermediários e P para o pico máximo (Strasser et al., 2004).

As curvas OJIP correspondente às doses de 100, 250 e 500µM de paraquat+diuron perderam totalmente a característica sigmoide entre os passos OJ, apresentando basicamente uma fase de indução única, mostrando o efeito característico do herbicida diuron, que atua

ligando-se à proteína D1, no sítio onde se acopla a plastoquinona QB, acarretando a interrupção do fluxo de elétrons entre os fotossistemas (Oliveira et al., 2012).

Os parâmetros (PI_{TOTAL} e PI_{ABS}) relacionados à performance da fotossíntese apresentaram reduções à níveis próximos a 0%, uma vez que a mistura dos herbicidas inibe a fotossíntese (Figura 1B). Como consequência dessa redução, houve um aumento crescente no parâmetro DI_0/RC em aproximadamente 150%, 250% e 350% nas doses 100, 250 e 500 μM respectivamente, demonstrando a incapacidade da planta em utilizar esta energia no processo fotossintético, podendo trazer prejuízo ao crescimento e produtividade (Constantin et al., 2007).

Já os parâmetros ϕ_0 e ϕ_{R0} (parâmetros relacionados ao transporte de elétrons a partir de Q_A^- até o acceptor final do fotossistema I) e ET_0 e ϕ_{E0} , que envolvem o transporte de elétrons apresentaram uma redução com valores próximos a zero, o que demonstra o efeito dos herbicidas na inibição da fotossíntese. O parâmetro ϕ_{P0} (rendimento quântico máximo fotoquímico) apresentou um pequeno aumento em relação ao controle, mesmo a planta estando sob estresse, indicando a insensibilidade desse parâmetro em plantas expostas a estresses, como já havia sido relatado por outros autores (Perboni et al., 2012).

Por fim o parâmetro ABS/RC , que se refere ao tamanho do sistema antena, houve um aumento em aproximadamente 100%, possivelmente numa tentativa de defesa da planta contra a ação dos herbicidas.

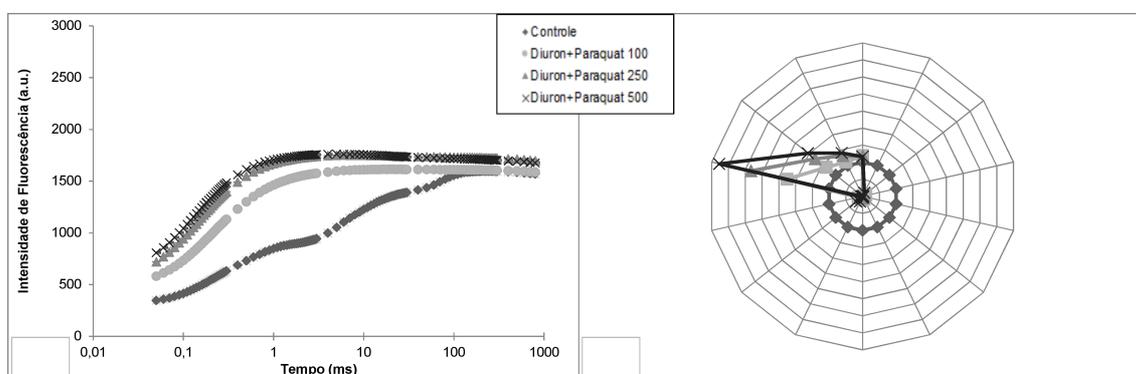


Figura 1. Fluorescência variável relativa (V_t) (A) e parâmetros da fluorescência da clorofila a , obtidos através do teste JIP, (centro radarplot = 0,0, máximo = 4,5) em relação ao padrão de comportamento - controle (linha cheia = 1,0) em plantas de arroz submetidas a diferentes concentrações dos herbicidas paraquat + diuron, Seropédica-RJ, 2015.

Conclusões

As seções foliares de arroz tratadas com inibidores de fotossíntese apresentaram correlação positiva quanto ao estresse e ao aumento da dose do herbicida, comprovando a eficácia da técnica da fluorescência transiente da clorofila a , quanto à detecção de outros estresses ambientais pelos quais a cultura do arroz possa ser submetida.

Referências Bibliográficas

- CONSTANTIN, J. et al. Interação entre sistemas de manejo e de controle de plantas daninhas em pós-emergência afetando o desenvolvimento e a produtividade do milho. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 513-520, 2007.
- MENEZES, V. G. et al. Arroz-vermelho (*Oryza sativa*) resistente aos herbicidas imidazolinonas. **Planta Daninha**, v. 27, p. 1047-1052, 2009.
- OLIVEIRA J.R et al. Atividade Residual de Diuron, Oxyfluorfen e Prometryne no Controle de *Euphorbia heterophylla*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 649-658, 2012.
- PERBONI, A. T. et al. Chlorophyll a fluorescence study revealing effects of flooding in canola hybrids. **Biologia**, v. 67, p. 338-346, 2012.
- STRASSER, R.J. et al. Analysis of the Chlorophyll a fluorescence transient. In: Papageorgiou, C., Govindjee, (Eds.), Chlorophyll Fluorescence: A Signature of Photosynthesis. **Dordrecht: Springer - Verlag**, p. 321-362, 2004.