

INFLUÊNCIA DO AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE CO₂ NA SELETIVIDADE DE HERBICIDAS E SEU EFEITO SECUNDÁRIO NAS PLANTAS DE ARROZ IRRIGADO

**JOELMIR IBEIRO DE OLIVEIRA¹, JOÃO PAULO REFATTI²; LUIS ANTONIO DE
AVILA³; EDINALVO RABAOLI CAMARGO⁴**

¹ Universidade Federal de Pelotas-UFPEL-FAEM – joelmiroliveira@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas-UFPEL-FAEM – joaopaulorefatti@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas-UFPEL-FAEM – lavilabr@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas-UFPEL-FAEM – edinalvo_camargo@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O consumo de combustíveis fósseis, a queima de florestas e as atividades industriais têm contribuído para um aumento crescente da concentração de CO₂ na atmosfera. O nível elevado desse gás de efeito estufa, afeta diretamente os processos fotossintéticos envolvidos em respostas fisiológicas e morfológicas tanto de plantas cultivadas como de plantas daninhas. As alterações variam entre as espécies e podem afetar a seletividade dessas aos herbicidas o que pode gerar graves problemas para a agricultura e economia do país além de danos ao meio ambiente. Nesse contexto, estudos vêm sendo realizados com o intuito de investigar as respostas fisiológicas das plantas cultivadas e daninhas aos efeitos das mudanças climáticas. Além disso, se faz necessário a melhor compreensão dessas mudanças no comportamento ambiental e ação dos agrotóxicos visto que, esses são amplamente utilizados na agricultura. Entretanto, o entendimento do comportamento de herbicidas bem como respostas das plantas frente a um cenário de mudanças climáticas possui significativa relevância na ciência das plantas daninhas em vista de seu impacto na segurança alimentar futura. Em vista do exposto, o presente projeto de pesquisa tem por objetivo avaliar a influência do aumento da concentração de CO₂ atmosférico na seletividade de herbicidas a plantas de arroz irrigado e suas principais plantas daninhas, além do seu controle, através de análise de parâmetros fisiológicos, bioquímicos e expressão gênica. Para atingir esses objetivos serão desenvolvidos os seguintes estudo: Estudo - Influência do aumento da concentração de CO₂ na seletividade de herbicidas e seu efeito secundário nas plantas de arroz irrigado.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em câmara de crescimento com concentração de CO₂, luminosidade, umidade e temperatura controlada automaticamente, no ano de 2015. O delineamento utilizado foi em blocos completamente casualizados com

quatro repetições. As unidades experimentais foram compostas por potes de 700 mL de capacidade, preenchidos com solo classificado como Planossolo Háplico Eutrófico solódico (Unidade de Mapeamento Pelotas), destorrado e peneirado, proveniente do horizonte A da área experimental da Palma – UFPel, livre de resíduos de herbicidas. A cultivar semeada foi a Pampa. A adubação de base foi realizada conforme as recomendações da pesquisa em arroz irrigado, para a obtenção de elevadas produtividades (SOSBAI, 2010). Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial, onde o fator A foi constituído pelos herbicidas Ally, Heat, Facet, Nominne e Ricer nas doses recomendadas para cada herbicida e uma testemunha sem aplicação de herbicidas. Para a aplicação dos tratamentos herbicida foi utilizado um pulverizador costal de precisão, pressurizado por CO₂, equipado com barra de quatro bicos de jato plano em leque, série 110-02, espaçadas 50 cm, calibrado para aplicar um volume de calda de 150 L.ha⁻¹. O fator B será constituído por duas concentrações de CO₂ atmosférico, sendo uma de 400 ppm (concentração atual) e a outra de 700 ppm. Os teores de clorofilas (a, b e total) e de carotenoides totais foram determinados a partir de uma amostra de 1g da parte aérea maceradas em um almomfariz em presença de 5 mL de acetona a 80% (v/v). O material foi centrifugado a 4000 xg por 10 minutos e o sobrenadante transferido para um balão volumétrico de 25 mL, completando-se esse volume com acetona a 80% (v/v). Os teores de carotenoides totais, clorofilas a, b e totais serão calculados pelo uso da fórmula de Lichtenthaler (1987) a partir da absorbância da solução obtida por espectrofotometria a 647, 663 e 470 nm, respectivamente. Os resultados serão expressos em µg g⁻¹ de matéria fresca (MF).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ($P \leq 0,05$) entre concentrações de CO₂ e herbicidas para as variáveis taxa fotossintética, estatura e fitotoxicidade. Por isso, os fatores foram analisados separadamente considerando-se as diferenças estatísticas obtidas através do teste F ($P \leq 0,05$) para as concentrações de CO₂ e Tukey ($P \leq 0,05$) para os herbicidas. Para a variável taxa fotossintética não houve diferença estatística entre as duas concentrações de CO₂ atmosféricas utilizadas (Tabela 1). Para interpretação desse resultado deve-se considerar que as condições fornecidas à folha durante a análise com o IRGA foram as mesmas. Com isso, apesar das plantas terem sido cultivadas em ambientes com concentrações de CO₂ diferentes, ao fornecermos as mesmas condições ambientais, elas passam a apresentar comportamento semelhante quanto à taxa fotossintética. Dentro da mesma concentração de CO₂, tratadas com bispiribac-sódio e quinclorac apresentaram uma pequena diminuição na taxa fotossintética quando comparados com o tratamento sem herbicida. Essa diferença pode estar relacionada com as baixas temperaturas utilizadas na condução do experimento, o que segundo Murata e Los (1997) pode ocasionar diminuição da fluidez de membranas, e decréscimo na taxa metabólica da planta, prejudicando a atividade de enzimas associadas a metabolização de herbicidas. A mesma diferença estatística não foi observada para os demais herbicidas. Para a variável estatura de plantas, não foi observado diferença significativa entre os tratamentos herbicidas. Esses resultados estão relacionados com a alta seletividade dos herbicidas à plantas de arroz e ao curto intervalo de tempo entre a aplicação dos tratamentos e a avaliação. As plantas

cultivadas em elevada concentração de CO₂ apresentaram estatura maior em relação às cultivadas em níveis atuais de CO₂. Esses resultados corroboram com Ziska et al. (2012) o qual, avaliando biótipos de arroz cultivado e arroz-vermelho, verificou aumento na estatura das plantas além de maior número de afilhos e panículas.

Tabela 1 – Taxa fotossintética (A) e Estatura de plantas de arroz 10 dias após o tratamento com os herbicidas Bispiribac-sódio, Penoxulan, Quinclorac, Saflufenacil e Metasulfuron-metil e uma controle sem herbicida, cultivadas em concentrações de CO₂ de 400 e 700 ppm.

Tratamentos herbicidas	A (μmol m ⁻² s ⁻¹)		Estatura (cm)	
	400 pm	700 ppm	400 pm	700 ppm
Controle	25,90 ns ^a	26,90 ns ^a	24,5 B ^{ns}	27,9 A ^{ns}
Bispiribac-sódio	18,27 b	19,42 b	24,3 B	26,8 A
Penoxulan	22,32 ab	22,80 ab	23,6 B	27,6 A
Quinclorac	19,75 b	20,90 b	23,9 B	26,3 A
Saflufenaci	22,57 ab	21,82 ab	24,6 B	27,3 A
Metasulfuron-metil	23,50 ab	23,90 ab	23,1 B	26,1 A

*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula comparam diferentes concentrações de CO₂ dentro do mesmo tratamento herbicida (Teste F, 5%) e as minúsculas comparam os herbicidas dentro da mesma concentração de CO₂ (Tukey, 5 %). ns: não significativo. Capão do Leão, RS, 2015. Quanto à variável fitotoxicidade (dados não apresentados), não foi observado diferenças significativas o que era esperado visto que os herbicidas utilizados apresentam alta seletividade para a cultura do arroz irrigado.

4. CONCLUSÕES

Com isso, podemos concluir que o aumento na concentração de CO₂ atmosférico não afeta a seletividade dos herbicidas testados quanto à taxa fotossintética e fitotoxicidade em plantas de arroz. Plantas de arroz irrigado cultivadas em ambiente com elevado CO₂ apresentam aumento na sua estatura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MURATA, N.; LOS, D.A. Membrane fluidity and temperature perception. *Plant Physiology*, v.115, n.3, p.875-879, 1997.

ZISKA L.H.; GEALY D.R.; TOMECEK M.B.; JACKSON A.K.; BLACK H.L. Recent and Projected Increases in Atmospheric CO₂ Concentration Can Enhance Gene Flow between Wild and Genetically Altered Rice (*Oryza sativa*). **PLoS ONE**, v.7, 2012.