

EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS DE SEMENTES NA SELETIVIDADE DE CLOMAZONE EM ARROZ IRRIGADO

WILLIAM CHRISTOFARI CEOLIN¹; DIEGO MARTINS CHIAPINOTTO²; FÁBIO SCHREIBER³; ANDRÉ ANDRES⁴; MARIANE CAMPONOGARA CORADINI⁵; GERMANI CONCENÇO⁶

¹ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – william.ceolin@hotmail.com

² Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA, Campus Itaqui) – diego-chiapinotto@hotmail.com

³ Fábio Schreiber – schreiberbr@gmail.com

⁴ André Andres – andre.andres@embrapa.br

⁵ Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – marianecoradini@hotmail.com

⁶ EMBRAPA Clima Temperado – germani.concenco@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

Os herbicidas, se não aplicados corretamente e de acordo com as recomendações técnicas, podem causar injúrias e/ou redução no crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas, até mesmo interferir na produtividade (GALON et al., 2011). Um dos mecanismos de tolerância das culturas aos herbicidas é a rápida metabolização dessas moléculas (FERHATOGLU et al., 2005), mediadas principalmente pela enzima citocromo-P450-monooxigenase (POWLES; YU, 2010). As P450 são cruciais na seletividade de alguns herbicidas, atuando na oxidação destas moléculas. No entanto, tais reações podem resultar em metabólito tão tóxico quanto o de origem (CATANEO; CARVALHO, 2008).

Na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.), o clomazone é um importante herbicida no controle de plantas daninhas, utilizado em pré-emergência (ANDRES; MACHADO, 2004). O metabólito resultante da oxidação dessa molécula pela P450 é o 5-ceto clomazone, que atua na inibição da enzima DOXP sintase, impedindo a síntese dos carotenoides (TENBROOK et al., 2006), por isso, o sintoma característico desse herbicida nas plantas é o branqueamento.

Ações estratégicas para assegurar a seletividade deste herbicida em níveis desejáveis são necessárias. Assim, podem-se utilizar os protetores químicos ou antídotos, também conhecidos como “safeners”, que são substâncias empregadas para proteger as sementes de espécies cultivadas, evitando injúrias que prejudiquem a emergência e alterem a população de plantas, assim como seu próprio desenvolvimento (GALON et al., 2011). O mais conhecido e utilizado para seletividade do arroz ao herbicida clomazone é o dietholate.

Sabe-se que alguns inseticidas como o phorate, pertencente ao grupo químico dos organofosforados, podem inibir a P450, desempenhando função similar ao dietholate para seletividade ao clomazone (SANCHOTENE et al., 2010). Para o thiametoxan, pertencente ao grupo dos neonicotinoides e registrado para controle de alguns insetos pode estar sendo utilizado como substituto do dietholate no tratamento de sementes de arroz, principalmente visando a redução de custos.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de dietholate e thiametoxan utilizados no tratamento de sementes de arroz como protetor na seletividade de clomazone.

2. METODOLOGIA

Foi conduzido um experimento entre agosto-setembro de 2017, em casa de vegetação pertencente à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Clima Temperado, Pelotas – RS), em delineamento experimental em blocos casualizados. Para a condução do experimento foram utilizadas bandejas com 8 L de capacidade, preenchidos com solo peneirado proveniente do horizonte A de um Planossolo Hidromórfico Eutrófico Háplico – Unidade de Mapeamento Pelotas (EMBRAPA, 2013).

A semeadura foi realizada em 31 de agosto de 2017, com 20 sementes do cultivar IRGA 424 RI por bandeja. Cada bandeja representou um bloco com os tratamentos herbicidas. O fator A foi composto pelo tratamento de sementes com protetor: a) Testemunha, sem tratamento; b) Cruiser Opti ($105 + 18,75 \text{ g L}^{-1}$ g i.a 100 Kg sementes $^{-1}$ de Thiametoxan e Lambda-Cyhalothrin, respectivamente); c) Permit STAR (Dietholatate 480 g i.a 100 Kg sementes $^{-1}$). O fator B foi composto por doses do herbicida clomazone: a) testemunha sem aplicação (0 g i.a. ha $^{-1}$); b) 360 g i.a. ha $^{-1}$; c) 720 g i.a. ha $^{-1}$.

Logo após a semeadura, foram aplicados os herbicidas, utilizando pulverizador pressurizado a CO₂, munido de pontas (distantes 0,5 m) com jato plano, tipo leque, modelo XR 110.015, com pressão de trabalho de 250 kPa e barra postada a 0,4 m do alvo, distribuindo volume de 130 L ha $^{-1}$ de calda. As condições climáticas durante a aplicação estiveram dentro dos limites recomendados. A irrigação foi estabelecida 15 dias após a aplicação dos herbicidas (DAH), mantendo-se lâmina de 3 cm de profundidade durante o período do experimento. Neste mesmo momento foi feita uma adubação com 100 Kg ha $^{-1}$ de ureia (45% N).

Aos 21 dias após a semeadura (DAS), foi realizada avaliação de número e estatura de plantas (cm), considerando o comprimento da planta desde o nível do solo até o ápice, com o limbo foliar distendido (10 plantas por repetição). No mesmo dia foi feita a avaliação visual de fitotoxicidade (%), onde nota de 0% representou ausência de controle e 100% morte da planta, e massa seca da parte aérea (MSPA). Os dados foram apresentados em função dos intervalos de confiança ao nível de 95%, segundo CUMMING et al. (2004). Por este método, a comparação entre tratamentos é feita com base em um intervalo de resposta esperado para situações similares de lavoura, e não com base somente nas respostas dos tratamentos no experimento. Todas as análises foram efetuadas no ambiente estatístico “R”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis estatura e população de plantas (Figuras 1.A e 1.B, respectivamente) indicaram que não houve diferença entre os tratamentos de sementes quando não foi aplicado herbicida (H0), ou quando foi aplicado 360 g i.a. ha $^{-1}$ de clomazone (H1). Quando foi aplicado 720 g i.a. ha $^{-1}$ (H2) não houve diferença entre o tratamento de sementes com thiametoxan (T2) e sem tratamento (T1), porém o tratamento com dietholatate (T3) diferiu desses, ou seja, manteve proteção parcial ao efeito do herbicida (Figura 1.A e 1.B).

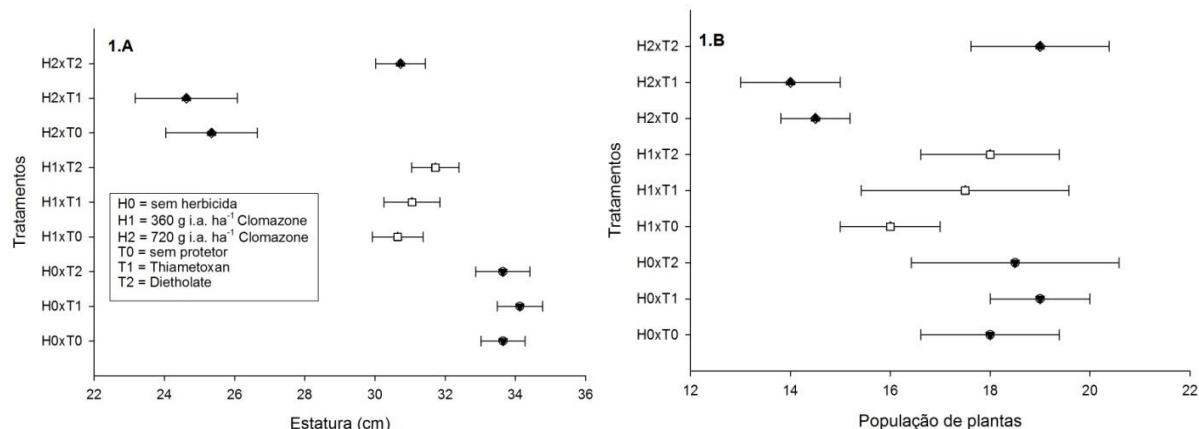


Figura 1. Estatura (cm) e população de plantas de arroz cv. IRGA 424 RI tratadas com thiametoxan e dietholate, em resposta a doses de clomazone.

Os dados de fitotoxicidade e massa seca corroboraram com os de estatura e de população de plantas, indicando que o tratamento de sementes com dietholate promoveu menor fitotoxicidade e maior massa seca da parte aérea na maior dose de clomazone (H2) utilizada nesse experimento com relação aos outros tratamentos (T0 e T1). No geral, nas outras doses de herbicida utilizadas (H0 e H1) não foram verificadas diferenças entre os tratamentos de sementes (T0, T1 e T2) (Figura 2.A e 2.B).

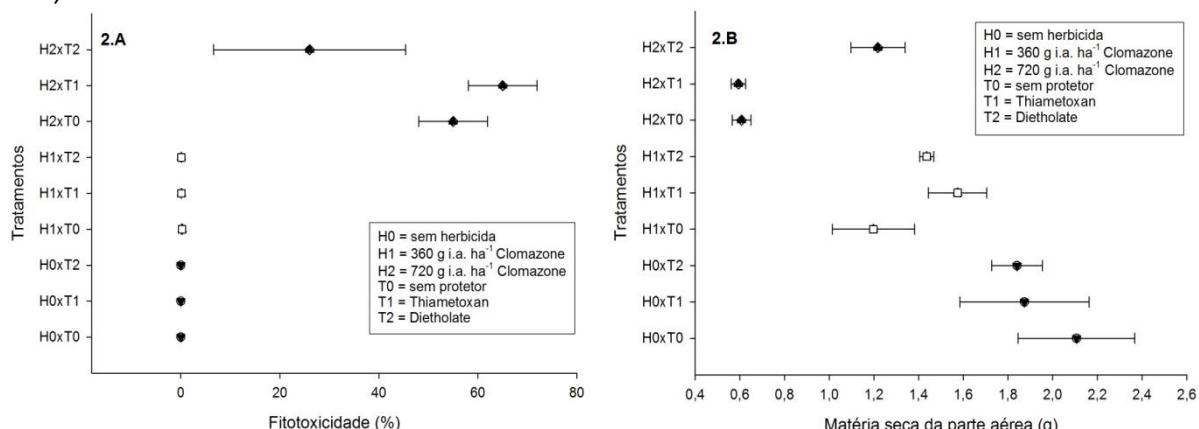


Figura 2. Fitotoxicidade (%) e matéria seca da parte aérea (g) de plantas de arroz cv. IRGA 424 RI tratadas com thiametoxan e dietholate, em resposta a doses de clomazone.

O clomazone é recomendado, para a cultura do arroz irrigado, até a dose de 540 g i.a. ha⁻¹. Assim, o dietholate é um protetor que se mostra eficiente para assegurar a seletividade do herbicida em doses mais elevadas (Figura 3). O thiametoxan, inseticida pertencente ao grupo químico dos neonicotinoides (IRAC, 2017), não apresenta proteção ao herbicida avaliado, o que foi evidenciado nesse experimento.

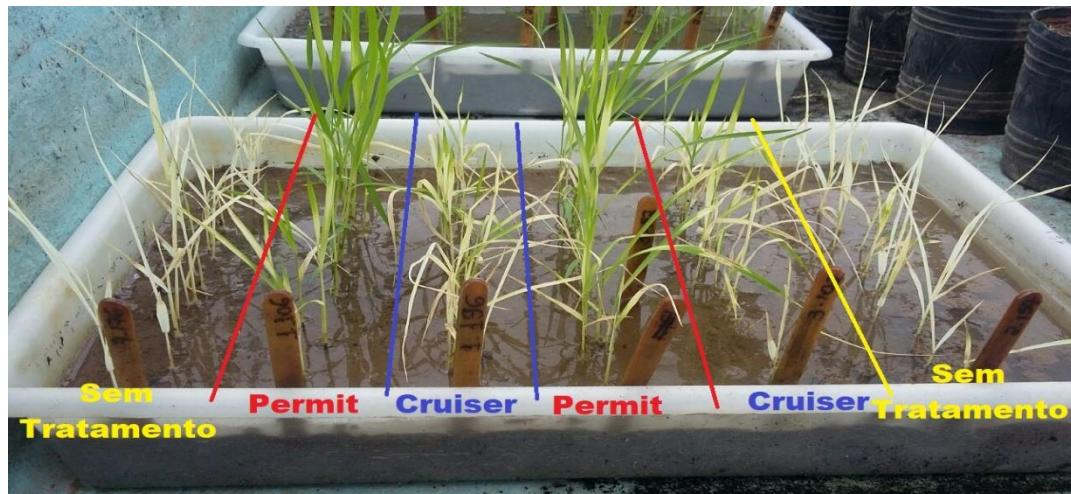


Figura 3. Registro aos 21 dias após a semeadura de plantas de arroz (IRGA 424 RI) tratadas com thiometoxan e dietholate, em resposta a 720 g i.a. ha⁻¹ de clomazone.

4. CONCLUSÕES

O dietholate protege o cultivar IRGA 424 RI dos efeitos tóxicos do herbicida clomazone. O tiometoxan, não exerce função de proteção ao herbicida avaliado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRES, A.; MACHADO, S.L.O. Plantas daninhas em arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR., A.M. (Eds.) **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Cap.10, p.457-546.
- CATANEO, A.C.; CARVALHO, J.C. Desintoxicação de herbicidas pelas plantas: transformação química e compartimentalização vacuolar. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. (Eds.) **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. Cap.3, p.71-88.
- CUMMING, G.; WILLIAMS, J.; FIDLER, F. Replication and researchers' understanding of confidence intervals and standard error bars. **Understanding Statistics**, v.3, n.1, p.299-311, 2004.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2013.
- FERHATOGLU, Y.; AVDIYSHKO, S.; BARRTE, M. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome. **Pesticide Biochemical Physiology**, San Diego, v.81, n.1, p.59-70, 2005.
- GALON, L. et al. Seletividade de herbicidas às culturas pelo uso de protetores químicos. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v.10, n.3, p.291-304, 2011.
- IRAC. **Classificação do modo de ação (MoA) dos inseticidas**. Acessado em 04 out. 2017. Online. Disponível em: <http://www.irac-online.org/documents/classificacao-do-modo-de-acao/?ext=pdf>
- POWLES, S.; YU, Q. Evolution in action: plants resistant to herbicides. **Annual Review of Plant Biology**, California, v.61, n.1, p.317-347, 2010.
- SANCHOTENE, D. et al. Efeito do protetor dietholate na seletividade de clomazone em cultivares de arroz irrigado. **Planta Daninha**, Viçosa, v.28, n.2, p.339-346, 2010.
- TENBROOK, P.L.; TJEERDEMA, R. S. Biotransformation of clomazone in rice (*Oryza sativa*) and early watergrass (*Echinochloa oryzoides*). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.85, n.1, p.38-45, 2006.