

Controle de milho voluntário tolerante ao glifosato

Wesley Peternela de Souza^{1*}; Augustinho Borsoi¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

*Wesley_peternela@hotmail.com

Resumo: O controle do milho voluntário é uma prática de suma importância para aumentar a produção de soja e eliminar plantas hospedeiras de pragas e doença que poderão vir a causar prejuízos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas graminicidas no controle de milho voluntário RR. Este trabalho foi realizado no CEDETEC - Centro de Desenvolvimento de Tecnologia na Fundação Assis Gurgacz – FAG, localizado no município de Cascavel/PR, no ano de 2020. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos, onde T1: é dose recomendada de Podium (fenaxaprope-P-etílico), T2: dose alta de Podium (fenaxaprope-P-etílico), T3: dose recomendada de Panther (Quizalofope-P-tefurilico), T4: dose alta de Panther (Quizalofope-P-tefurilico). A aplicação foi realizada quando o milho se encontrava em estágio vegetativo V10. As variáveis analisadas foram o controle do milho com a utilização dos herbicidas e a quantidade de fitotoxicidade apresentada pela cultura. Os resultados obtidos foram que os graminicidas utilizados para o controle do milho voluntário RR não apresentaram efeito semelhantes, onde o fenaxaprope-P-etílico apresentou maior eficiência do que o Quizalofope-P-tefurilico quando utilizado em estágio vegetativo V10.

Palavra-chave: *Zea mays*; Herbicidas; fitotoxicidade.

Control of voluntary glyphosate tolerant maize

Abstract: The control of voluntary maize is a practice of paramount importance to increase soy production and eliminate host plants for pests and disease that may cause damage. The aim of this work was to evaluate the efficiency of graminicidal herbicides in the control of voluntary RR corn. This work was carried out at CEDETEC - Technology Development Center at Fundação Assis Gurgacz - FAG, located in the municipality of Cascavel / PR, in 2020. The experimental design used was randomized blocks (DBC), with four treatments, where T1: and recommended dose of Podium (fenaxaprope-P-ethyl), T2: high dose of Podium (fenaxaprope-P-ethyl), T3: recommended dose of Panther (Quizalofope-P-tefurilico), T4: high dose of Panther (Quizalofope-P-tefurilico). The application was carried out when the corn was in V10 vegetative stage. The variables analyzed were the control of corn with the use of herbicides and the amount of phytotoxicity presented by the crop. The results obtained were that the graminicides used to control voluntary corn RR did not show similar effects, where fenaxaprope-P-ethyl presented greater efficiency than Quizalofope-P-tefurilico when used in vegetative stage V10.

Keyword: *Zea mays*; Herbicides; phytotoxicity.

Introdução

O milho (*Zea mays*) é uma cultura de grande importância mundial, no Brasil no ano de 2019 contou com produção de 73 milhões de toneladas de milho safrinha (CONAB, 2019). Por conta do alto valor nutricional presente nos grãos, o mesmo é destinado principalmente para a alimentação, tanto de animais, quanto humana.

Portanto na atualidade existe o objetivo de buscar maior produção agrícola, onde se destaca a prática de sucessão de milho e soja (*Glycine max*), onde o milho é utilizado como segunda safra, plantado após a colheita da soja, também conhecida como milho “safrinha”, no ato da colheita da cultura é normal se ocorrer quedas de espigas ou até mesmo uma pequena quantidade de grãos dispersados pela colhedora, onde após o plantio da soja ou revolvimento da terra os grãos germinam, se tornando plantas voluntárias, também conhecida como tigueras ou guaxas que são resistentes ao herbicida glifosato, tecnologia *Roundup Ready* (RR). (RAMIRO *et al.* 2016).

Theodoro *et al.* (2011) destaca que plantas voluntárias de milho RR entre a cultura da soja se torna um grande problema, acarretando em perdas já que o mesmo compete por nutrientes, recursos hídricos e causa sombreamento da cultura semeada por seu rápido desenvolvimento. Além de aumentar os gastos para introduzir herbicidas específicos para o seu controle (PIASECK; 2015).

Jacob *et al.* (2018) afirma que 50 plantas de milho voluntário em 1 ha⁻¹ de soja, equivale a uma perda de 12% da produção total da lavoura.

Devido a introdução do gene de resistência na cultura do milho deve se utilizar herbicidas gramínicos (RAMIRO *et al.*; 2016). De acordo com Theodoro *et al.*; (2011) deve se variar os mecanismos de ação na propriedade, minimizando assim a pressão de seleção, mas entre meio a cultura da soja os herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima A carboxilase (ACCase) são os únicos seletivos em pré emergência, que apresentam eficiência no controle de milho voluntário resistente ao Roundup Ready (RR). Os herbicidas inibidores de ACCase também são utilizados para controle de plantas daninhas resistentes ao glyphosate como o capim amargoso (*Digitaria insularis*) e azevem (*Lolium multiflorum*) (CLEBER *et al.*; 2013)

O Quizalofop-P-tefurilico é um herbicida seletivo sistêmico utilizado para controles de gramíneas em pós emergência pertencente ao grupo químico ácido ariloxifenoxipropionico, podendo ser utilizado em soja, citros, feijão e algodão, referente ao milho voluntário se utiliza como recomendação a dosagem 0,4 L ha⁻¹ com volume de calda de 300 a 500 l ha⁻¹, sendo indicado sua aplicação até o estádio V5 (UPL, 2019). Já o fenoxaprop-P-etilico se caracteriza como herbicida gramínicos sistêmico e seletivo pós emergente do grupo químico dos ácidos

Ariloxifenoxipropionicos, indicado para tomate, melão, alface, batata, cebola, ervilha, feijão e soja, como recomendação se utiliza 0,5 L ha⁻¹ se a planta apresentar até 4 folhas e 0,6 a 1,0 L ha⁻¹ se possuir de 4 a 6 folhas desenvolvidas, com volume de calda de 80 a 200 L ha⁻¹ (BAYER,)

Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de herbicidas graminicidas no controle de milho voluntario RR.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental CEDETEC - Centro de Desenvolvimento de Tecnologia na Fundação Assis Gurgacz – FAG, localizado em Cascavel PR, com latitude de 24°56'18" e longitude de 53°30'32" e altitude de 682 m. O experimento teve início em março de 2020 e término em junho de 2020. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Distróférrico típico, textura muito argilosa, possui como média de precipitação pluviométrica de 1800 a 2000 mm por ano e média de temperatura anual de 19,1 °C (NITSCHKE *et al.*, 2019). O histórico de culturas utilizadas na área experimental em ordem cronológica refere-se a soja vinda de trigo e posteriormente a cultura de milho.

O sistema de plantio utilizado é o sistema de plantio direto (SPD), plantado sobre a palhada da soja, onde foi riscado a área com a plantadeira mecanizada com espaçamento de 0,45 m entre linha, distribuindo 350 kg ha⁻¹ de adubação na linha, o adubo utilizado foi o superfosfato simples (21 % P₂O₅; 18 % Ca; 11 % de S) e o plantio do milho realizado manualmente, utilizando matraca para o plantio do experimento com uma população de 3,2 sementes por metro linear, totalizando 70.000 plantas por hectare da cultivar Morgan 30a37 PWU.

Quando o milho se encontrava em estágio vegetativo V3, realizou a aplicação de ureia como fonte de adubação nitrogenada, utilizado como recomendação de 300 kg ha⁻¹, onde foi lançada manualmente nas entre linhas da cultura. Referente a utilização de agroquímicos todos os produtos são registrados para a cultura de acordo com a ADAPAR, para controle de cigarrinha (*Dalbulus maidis*) e vaquinha (*Diabrotica speciosa*) utilizou se o Orthene na dosagem de 1,2 kg ha⁻¹, realizou se também a aplicação de Pirate para controle de vaquinha (*Diabrotica speciosa*) na dosagem de 0,75 L ha⁻¹ e para controle de ervas daninhas foi utilizado o Primolio com dosagem de 6 L ha⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro tratamentos (Tabela 1) e cinco repetições.

Tabela 1- Herbicidas e dosagens utilizadas em cada tratamento.

Tratamento	Herbicidas	Dosagens
T1	Podium (Fenaxaprope-P-etilico) em dose recomendada.	0,9 L ha ⁻¹
T2	Podium (Fenaxaprope-P-etilico) em super dosagem.	1,8 L ha ⁻¹
T3	Panther (Quizalofope-P-tefurilico) em dose recomendada.	0,4 L ha ⁻¹
T4	Panther (Quizalofope-P-tefurilico) em super dosagem.	0,8 L ha ⁻¹

A aplicação dos herbicidas foi realizada quando o milho se encontrava em estágio vegetativo V10.

A aplicação foi realizada com uma bomba costal elétrica, com apenas uma ponta do tipo leque simples, com vazão de 125 L ha⁻¹, a aplicação foi realizado no período da manhã, com umidade relativa do ar em torno de 68% e baixa incidência de ventos e ausência de orvalhos.

Cada parcela foi composta de 5 linhas de milho espaçadas em 0,45 m, com 5 metros de comprimento. Mas somente as 2 linhas centrais foi realizada a aplicação deixando as demais como bordadura, para não ocorrer deriva e afetar as demais parcelas.

As variáveis analisadas foram o controle do milho com a utilização dos herbicidas e a quantidade de fitotoxicidade apresentada pela cultura, onde foi avaliado com 7, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas. Foram avaliados visualmente as injúrias na área foliar das plantas seguindo uma escala de 1 a 9, onde 1 se refere a ausência de injúrias e 9 a morte, segundo a European Weed Research Council (EWRC, 1964).

Tabela 2- Índice de avaliação e sua descrição de fitointoxicação (EWRC, 1964)

Índice de avaliação	Descrição de fitointoxicação
1	Sem dano
2	Pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas.
3	Pequenas alterações visíveis em muitas plantas (clorose e encarquilhamento).
4	Forte descoloração ou razoável deformação, sem ocorrer necrose.
5	Necrose de algumas folhas, acompanhada de deformação em folhas e brotos.
6	Redução no porte das plantas, encarquilhamento e necrose das folhas.
7	Mais de 80% das folhas destruídas.
8	Danos extremamente graves, sobrando pequenas áreas verdes na planta.
9	Morte da planta.

Fonte: Cavalieri et al. (2008).

Os dados coletados foram testados quanto a normalidade e submetidos a análise de variância e caso significativo as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, com o auxílio do programa Genes (CRUZ, 2016).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na análise de variância podem ser observados na Tabela 3. As variáveis analisadas foram a fitointoxicação das plantas e porcentagem de danos causados na área foliar das plantas com a utilização dos herbicidas, onde aos sete dias não houve diferença significativa das variáveis de fitointoxicação e porcentagem de danos na área foliar, portando quando avaliadas a 14 e 21 dias após a aplicação (DAA) houve uma diferença significativa, tanto para o fator de fitointoxicação quanto para porcentagem de danos na área foliar da cultura.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as variáveis de fitointoxicação (FTX) e de porcentagem de danos na área foliar (%D.F), em função da aplicação de graminicida em diferentes doses, aos 7, 14 e 21 DAA (dias após a aplicação).

	7 DAA		14 DAA		21 DAA	
FV	FTX	% D.F	FTX	% D.F	FTX	% D.F
Blocos	1	0	0,075	27,45	0,05	12,125
Tratamentos	1 ^{ns}	0 ^{ns}	22,85**	391,66**	32,6**	8176,05**
CV	0	0	9,77	56,50	9,95	15,75

CV: Coeficiente de variação, ns: não significativo a 5 % de probabilidade de erro pelo teste F; **: significativo a 1 % de probabilidade de erro pelo teste F.

De acordo com a Tabela 4, pode se observar que os tratamentos no período de 7 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas não houve presença de fitointoxicação e nem porcentagem de danos foliares na cultura, onde o nível de controle avaliado foi de 0 % em todos os tratamentos. Segundo Schneider (2011) herbicidas sistêmicos, inibidores de ACCase, necessita de um período maior do que sete dias para manifestar sintomas de controle da planta.

De acordo com Giuliano *et al.* (2008) os sintomas causados pelos herbicidas inibidores da enzima ACCase só se aparenta depois de vários dias após a aplicação, porém a planta cessem o seu crescimento no momento imediato da aplicação, já as folhagens novas quando submetidas a um esforço se desprende facilmente e nota se o tecido em decomposição em sua base, sua eficiência e realçada quando a planta não está sobre nenhum estresse, onde ocorre maior índice de translocação de seiva.

Tabela 4. Médias para fitointoxicação (F.T.X) e danos foliares (D.F) aos 7, 14, 21 DAA em função da aplicação de graminicidas em diferentes doses na cultura do milho. Cascavel, 2020.

Tratamentos	7 dias		14 dias		21 dias	
	F.T.X	% D.F	F.T.X	% D.F	F.T.X	% D.F
T1	1	0	5,6 a	17,4 a	6,2 a	70 a
T2	1	0	5,8 a	21,8 a	6,8 a	82 a
T3	1	0	2,0 b	5,0 b	2,2 b	7,8 b
T4	1	0	2,0 b	4,2 b	2,0 b	5,2 b

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro T1: fenaxaprope-P-etílico em dose recomendada; T2: fenaxaprope-P-etílico em dosagem alta; T3: Quizalofope-P-tefuralico em dosagem recomendada; T4: Quizalofope-P-tefuralico em dosagem alta.

Após 14 DAA, já se apresenta valores bem diferentes quando comparado aos sete dias, onde se teve um aumento da quantidade de fitointoxicação e danos foliares. O herbicida fenaxaprope-P-etílico utilizado no T1 dose recomendada obteve como fitointoxicação 5,6 % e 17,4 % de danos na área foliar e no T2 utilizando dose alta, obteve como fitointoxicação obteve 5,8 % e 21,8 % de danos na área foliar. Pois os dois tratamentos não se diferenciaram estatisticamente entre si em nível de 5 % de significância.

Porém o Quizalofope-P-tefuralico teve um valor inferior de controle quando comparado ao fenaxaprope-P-etílico, obtendo apenas 2 % de fitointoxicação e 5 % de danos foliares em T3 dose recomendada, já no T4 que foi realizado dose alta, conteve 2 % de fitointoxicação e 4,2 % de danos foliares, onde os mesmos não se diferenciaram estatisticamente ao nível de significância em 5 %. Porém este resultado não se assemelha com o de Schneider (2011) pois ele averiguou 93 % de controle do milho voluntario aos 14 dias, quando aplicado o mesmo herbicida em estágio vegetativo V5, já neste trabalho obteve apenas 5 % de controle porém aplicado em estágio vegetativo V10.

O Quizalofope-P-tefuralico é um herbicida seletivo sistêmico utilizado para controle de gramíneas, sendo indicado sua aplicação até o estágio V5 (UPL, 2019).

Quando analisado em 21 DAA o fenaxaprope-P-etílico realizou um aumento ainda mais quando comparados aos 14 dias, tanto de fitointoxicação quanto de danos foliares, referente ao T1 dose recomendada, obteve 6,2% de fitointoxicação e a porcentagem de dano na área foliar se encontrou em 70 % e T2 dose alta se obteve 6,8 % de fitointoxicação e 82 % de danos na

área foliar, porém os mesmos não se diferenciaram estatisticamente nível de 5 % de significância.

Já o herbicida Quizalofop-P-tefurilico também obteve um aumento, porém pouco expressivo, tanto em fitointoxicação quanto em danos nas áreas foliares. Onde o T3 dose recomendada obteve 2,2 % de fitointoxicação e 7,8 % de danos na área foliar e T4 dose alta conteve 2 % de fitointoxicação e 5,2 % de danos na área foliar, porém os mesmos não se diferenciaram estatisticamente a nível de 5 % de significância.

Para se ter um aumento da eficiência do Quizalofop-P-tefurilico, o mesmo deve ser utilizado quando o milho se encontra em período juvenil, até o estágio V5, pois plantas pequenas apresenta maior facilidade de controle.

Conclusões

O herbicida fenaxaprope-P-etilico apresentou maior eficiência quando comparado com o Quizalofop-P-tefurilico utilizado em estágio vegetativo V10.

Já o Quizalofop-P-tefurilico não apresentou eficiência para o controle de milho voluntario em estágio vegetativo V10. Sendo indicado apenas em estágios iniciais da cultura do milho promovendo melhor controle.

Conclui se que o fenaxaprope-P-etilico pode ser indicado como alternativa viável para o controle de milho voluntario em áreas comerciais de grande escala. Onde no período de 21 dias se obteve 82 % de controle em super dosagem e 70 % de controle em dosagem recomendada, nas condições estudadas.

Referências

BAYER S.A. **Bula Podium ew.** Disponível em: <<http://www.pontualagronegocios.com.br/media/pdf/Podium-EW-Bula.pdf>> Acesso em 25 Out. 2020.

CLEBER, D. G. M.; LUIZ H. S. Z.; JOÃO I. S.; EIGE H.; LUCAS G. N. V. L.; CARLOS R. B. S.; RICARDO A. D. P.; GABRIEL M. F.; ENELISE O. H; Eficácia do Herbicida Haloxypop R (GR-142) Isolado e Associado ao 2,4-D no Controle de Híbridos de Milho RR® Voluntário. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, n.2, p.112-123, mai./ago. 2013.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Portal de informações agropecuárias.** Disponível em<<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-dashboard/>>. Acesso em: abril, 2020.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

EWRC - EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL. Report of the 3rd, and 4th meetings of EWRC. Cittee of Methods in Weed Research. **Weed Res.**, Oxford, v.4, p.88, 1964.

JACOB P.C; RODRIGUES M. A. F.; Controle de plantas tigueras de milho, soja e algodão; **Revista Cultivar**, 2018.

RAMIRO L. O. F.; JORGE D. N.; CIPOLINI, N.O.; TAKAO, I.K.; UBIRAJARA, G.B.; JORGE, S. P. C.; JACOB, P. C.; Interferência e controle de milho voluntário tolerante ao glifosato na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 51, n. 4, p. 340-347.Abr.2016.

MARCHI, G.; CARVALHO E. S. M.; GRACIOLLI T. G.; **Herbicidas: mecanismo de ação e uso**; Planaltina, DF; Embrapa Cerrados; 2008.

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D.; **Atlas Climático do Estado do Paraná**. Londrina, PR: IAPAR, 2019.

SCHNEIDER, T.; ROCKENBACH, A. P.; BIANCHI, M. A. Controle de milho resistente ao glifosato com herbicidas inibidores da enzima acetil coenzima A carboxilase. XVI SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. **Anais...** Cruz Alta: UNICRUZ, 2011.

PIASECKI, C.; RIZZARDI, M. A. Herbicidas aplicados em pré-emergência controlam plantas individuais e touceiras de milho voluntário RR® F2 em soja? **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 15, n. 4, p. 332-340, out./dez. 2016.

UPL, OpenAg; **Panther 120 ec**. Bula Disponível em < <https://www.upl-ltd.com/br/defensivos-agricolas/herbicidas/panther-120-ec> >. Acessado em 25 Out. 2020.