

Interferência do milho voluntário tolerante ao glifosato na cultura da soja RR

Vagner Antonio Gaiarin^{1*}; Cornélio Primieri¹

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

*vagnergaiarin21@gmail.com

Resumo: A sucessão de soja e milho safrinha tem se tornado cada vez mais comum na região do Paraná. Porém o encontro de plantas de milho RR remanescente na cultura da soja também tem sido frequente, isso devido às perdas que ocorreram na colheita ou por quedas de espigas ocasionadas pelo vento, se tornando assim uma planta invasora para a próxima safra, onde vão competir por água, luz e nutrientes. O objetivo desse trabalho foi quantificar os danos causados pela infestação do milho voluntário tolerante ao glifosato na produtividade da cultura da soja RR. O experimento foi realizado a campo na área experimental do Centro Universitário Assis Gurgacz, na safra 2018/2019 no município de Cascavel, região do Paraná. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos (0, 2, 4, 6 e 8 plantas m²), sendo que permaneceram até o final do ciclo da cultura, com quatro blocos, totalizando 20 parcelas, sendo cada parcela com 8 linhas por 5 metros de comprimento. Os parâmetros utilizados para a análise quantitativa foram massa de mil grãos, números de vagens por planta de soja e produtividade. A quantidade de plantas de milho infestante em meio à cultura da soja resultou perda significativa de produtividade, com apenas duas plantas por m² já se teve uma queda de 389 kg ha⁻¹ em relação à testemunha, justificando assim medidas para seu controle.

Palavras-chave: Infestação; Competição; Produtividade.

Interference of glyphosate tolerant volunteer corn in soy bean crop RR

Abstract: The succession of soybean and second crop corn has become increasingly common in the region of Paraná. However, the presence of remaining RR maize plants in soybean crop has also been frequent, due to harvest losses or wind fall, thus becoming an invasive plant for the next crop, where they will compete for water, light and nutrients. The objective of this work was to quantify the damage caused by glyphosate tolerant maize infestation on RR soybean crop yield. The experiment was carried out in a field in the experimental area of the Centro Universitário Assis Gurgacz, in the 2018/2019 crop in the municipality of Cascavel, Paraná. The experimental design was a randomized complete block (DBC) with five treatments (0, 2, 4, 6 and 8 plants m²), which remained until the end of the crop cycle, with four blocks, totaling 20 plots, each plot with 8 rows by 5 meters in length. The parameters used for the quantitative analysis were mass of one thousand grains, number of pods per soybean plant and yield. The amount of weed maize plants in the soybean crop resulted significant loss of yield, with only two plants per m² already having a drop of 389 kg ha⁻¹ compared to the control, thus justifying measures for its control.

Keywords: Infestation; Competition; Productivity.

Introdução

O uso da biotecnologia na agricultura tem auxiliado muito esse setor, facilitando o manejo e aumentando a produção. Uma delas é o cultivo de plantas resistentes ao gene do glifosato, um dos herbicidas mais utilizados, devido à sua flexibilidade de aplicação e sua amplitude no controle de ervas daninhas, mas a sucessão de cultura soja e milho safrinha cultivados com esse gene acabam se tornando um problema técnico de manejo.

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa produtora de grãos, e deles são extraídos óleo e farelo. O composto é o principal produto exportado em 2017, representando 14,10 % de toda a exportação brasileira, ou seja, US\$ 30,69 bilhões, ficando à frente de produtos importantes como minério, petróleo e combustível. Nesse cenário o Brasil é o segundo maior produtor Mundial (CONAB, 2017). Segundo estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2018) a produção de soja para a safra 2018/2019 no Brasil deve ser de 120,50 milhões de toneladas.

Segundo Cury (2016), a utilização de sementes de soja geneticamente modificadas (transgênicas) tem contribuído com esses resultados, pela sua facilidade no manejo e redução de custo, sendo semeadas em 96,50 % das áreas no Brasil com essa tecnologia. Nos últimos anos a produção de milho tanto convencional e transgênica, vem crescendo nos estados de Mato Grosso e Paraná, porém às com tecnologias estão com um teto produtivo maior sobressaindo-se em 15 % a mais em relação às convencionais (OLIVEIRA e CAMARGO, 2018).

A primeira liberação de transgênicos no Brasil foi 1998 com a aprovação da CTNBio, sendo uma variedade de soja tolerante ao glifosato, em 2008 foi à vez de o milho ser liberado, esse avanço somado ao melhoramento genético, trouxe inúmeras vantagens, tendo um melhor controle de ervas daninhas e insetos pragas, juntamente com ciclos mais curtos e adaptabilidade da cultura em outras regiões do País (MOLINARI, BRONDANI e VARGAS, 2018).

Devido a grandes infestações de daninhas e biótipos resistentes aos mecanismos de ação dos herbicidas convencionais, elevou-se o custo de produção, dando vantagens assim para a soja RR com esse mecanismo de resistência, permite a aplicação do glifosato mesmo em pós emergência, a sua facilidade de uso e flexibilidade resulta em um diferencial quando comparado aos herbicidas convencionais (GAZIERRO, ADEGA e VOLL, 2008).

Segundo Karam, Sobrinho e Júnior (2013), o uso de sementes de milho com alta tecnologia na safrinha tem crescido, tornando-se comum a sucessão de cultura milho e soja, porém o aparecimento de plantas antecedentes da cultura anterior chamadas de tigueras ou (guaxas) tem se tornado constante, com o surgimento de plantas com genótipos RR, a

preferência pelo uso do glifosato na dessecação, não está sendo mais eficiente nesse manejo, sendo que uma alternativa eficaz é adicionar o uso de graminicidas específicos.

Scherer *et al.* (2017), verificou em seus estudos que os herbicidas inibidores da enzima ALS, *chlorimuron-ethyl* e *imazaquin*, correspondem ao melhor manejo alternativo para o controle do milho voluntário RR em pré emergência.

A sucessão de culturas resistentes ao glifosato é um sistema de produção cada vez mais adotado pelo produtor, devido a esse sistema surgem grãos que restaram da cultura anterior, esses restos podem vir a germinar se tornando assim um indivíduo indesejável na cultura subsequente que normalmente é a soja (CHRISTOFFOLETI, BRUNHARO e FIGUEIREDO, 2015). No cultivo do milho em sucessão a soja, pode ocorrer à infestação de plantas de milho voluntário, isso se dá devido às perdas ocorridas na colheita, cujas espigas ou grãos germinam causando perdas (LOPEZ-OVEREJO *et al.*, 2016).

Portanto o objetivo desse trabalho é quantificar as possíveis perdas causadas pela infestação do milho voluntário tolerante ao glifosato na produtividade da cultura da soja RR.

Material e Métodos

O presente trabalho foi conduzido a campo, na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizada no Centro de Desenvolvimento Tecnológico (CEDETEC), no município de Cascavel – PR, com latitude 24°56'25,4" sul, 53°30'44,5" oeste e uma altitude média de 696 m.

A cultivar de soja utilizada foi TMG[®] 7262 RR, semeada no dia 23 de outubro de 2018, com uma semeadora de precisão, equipada com o sistema de sulcador 'botinha' e espaçamento entre linhas de 0,45 metros, regulada para depositar 14 sementes por metro linear e adubação de base NPK 02-28-10. A semente de milho utilizada para simular as plantas voluntárias na soja, foi o híbrido 2A521 PW da Forseed[®], semeado no dia 24 de outubro, de forma manual com a utilização de uma matraca sendo distribuído de forma aleatória e homogênea nas parcelas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), sendo cinco tratamentos e quatro blocos. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma: T1 = Testemunha (sem nenhuma planta de milho), T2 = 2 plantas de milho por m², T3 = 4 plantas de milho por m², T4 = 6 plantas de milho por m² e T5 = 8 plantas de milho por m². Cada parcela composta de 8 linhas com 5 metros de comprimento.

Para o controle de doenças, pragas e plantas daninhas exceto o milho voluntário, foi utilizado uma máquina costal de 20 L para realizar as aplicações com vazão de 150 L ha⁻¹. Os produtos utilizados possuem registro na ADAPAR (Agência de Defesa Agropecuária do Paraná).

A colheita foi realizada no dia 23 de fevereiro de 2019 de forma manual, tendo área útil 4 linhas centrais com 4 metros de comprimento. Foram descartadas as bordaduras para que não se tivesse interferência das parcelas vizinhas. Os resultados obtidos para a massa foram corrigidos para umidade 13 % de cada parcela. O rendimento de grãos de cada repetição foi aferido e o valor obtido (kg por parcela) transformado para rendimento (kg ha⁻¹).

As variáveis avaliadas foram: produtividade, número de vagens por planta, a qual corresponde à média aritmética de dez amostras de plantas sendo realizado o arredondamento. Para avaliar a massa de 1000 grãos foram contadas 6 subamostras de 100 grãos de cada parcela, sendo pesada em uma balança de precisão, sendo o resultado extrapolado para 1000 grãos.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat 7.7 (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussões

Conforme os dados apresentados na Tabela 1, verificou-se que houve diferença significativa estatística na análise do teste de Tukey a 5 % de probabilidade, quando avaliados a produtividade e número de vagens de plantas de soja.

Tabela 1– Médias das variáveis produtividade (kg ha⁻¹), massa de mil grãos (g) e número de vagens por plantas em função de infestação de plantas voluntárias de milho RR.

Tratamentos	Produtividade (kg ha ⁻¹)	Massa de mil grãos (g)	Número de Vagens/Plantas
T1 – 0 plantas m ²	2147,25 a	160,75 a	50,50 a
T2 – 2 plantas m ²	1758,25 b	154,75 a	40,50 b
T3 – 4 plantas m ²	676,25 c	156,00 a	25,50 c
T4 – 6 plantas m ²	675,25 c	157,50 a	22,50 cd
T5 – 8 plantas m ²	316,50 d	151,75 a	16,75 d
CV %	11,3	14,67	8,38

CV%: coeficiente de variação. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem pelo teste Tukey à 5% de significância.

De acordo com a Tabela 1 a produtividade da soja apresentou diferenças estatísticas entre os tratamentos, sendo que o tratamento 1, a qual não tinha nenhuma interferência de plantas de milho infestante, apresentou o melhor resultado de produtividade, obtendo o maior

teto produtivo de 2.147,25 kg ha⁻¹ em relação aos demais tratamentos. No tratamento dois, já se teve uma perda de 389 kg ha⁻¹, nos tratamentos com seis e oito plantas infestantes não se teve diferença entre si, porém prosseguiu em declínio com uma perda de 1.471,00 kg ha⁻¹ em relação ao tratamento 1 (testemunha), já o tratamento T5 foi o que apresentou a pior produtividade tendo uma diferença de 1.830,75 kg ha⁻¹ de perda.

Adegas, Gazierro e Voll (2014), em um dos seus experimentos também verificaram uma perda de 86% em relação à produtividade quando submetida 16 plantas por m² de milho infestante na cultura da soja, o que vem a corroborar com meu experimento, uma vez que com o aumento de plantas de milho por m², menores são os índices de produtividade.

Portanto o potencial competitivo das plantas infestante milho em meio à soja se deu desde o momento que se acrescentaram duas plantas por m², na medida em que se foi acrescentando mais plantas foi diminuindo progressivamente o seu teto produtivo.

Analisando os dados na Tabela 1, referente à massa de mil grãos, todos os tratamentos obtiveram resultados semelhantes em todos os tratamentos não se diferenciando estatisticamente em níveis de 5 % pelo teste de Tukey.

Para o número de vagens observou-se que o tratamento T1 sem plantas de milho se demonstrou superior aos outros tratamentos tendo o maior número de vagens por planta. Nos tratamentos T2, T3, T4 e T5 conforme foi aumentando os números de plantas por m² foi se diminuindo gradativamente o número de vagens por plantas de soja, onde no tratamento T5 apresentou uma diferença de 33,75 vagens a menos em relação ao tratamento 1.

Portanto a redução desse fator de produção está relacionada à competição por luz, água e nutrientes, essa competitividade causada pelo milho voluntário interferiu diretamente no desenvolvimento desses legumes na plântula de soja.

Piasecki *et al.* (2018), em seus estudos verificou essa alta competição do milho voluntário sobre a soja influenciando negativamente de forma expressiva no número de vagens por planta e ocasionando uma diminuição no número de grãos por vagens, o que vem a agregar com o meu experimento.

Conclusão

A competição do milho voluntário RR com a soja é influenciada pela sua população, mesmo em baixos números de plantas por m², causando perdas expressivas, no caso de 8 plantas infestantes por m² pode se perder 1.830 kg ha⁻¹. Por fim os resultados mostram essas perdas, justificando a aplicação de medidas para seu controle.

Referências

- ADEGAS, F. S.; GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E. **Interferência da infestação de plantas voluntárias no sistema de produção com a sucessão soja e milho safrinha**. Embrapa-Soja, Londrina – PR, 2014.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; BRUNHARO, G.C. A. C.; FIGUEIREDO, M. R. A. Sem controle das plantas invasoras, perdas na cultura do milho podem chegar a 87%. **Visão Agrícola**, n. 13, p. 98-101, 2015.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Perspectivas para Agropecuária**. Volume 6 - Safra 2016/17. Brasília: CONAB, 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/images/arquivos/outros/Perspectivasparaagropecuaria-2018-19.pdf> >. Acesso em: 15 abr. 2019.
- CURY, A. **Transgênicos são 93% da área plantada com soja, milho e algodão**, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2016/08/transgenicos-sao-93-da-area-plantada-com-soja-milho-e-algodao.html/>>. Acesso em 12 de jan. 2019.
- GAZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F.S.; VOLL, E. Glifosato e a soja transgênica. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2008.
- KARAM, M. F. O. D.; SOBRINHO, J. B. G., JÚNIOR, R. S. O. Plantas de milho RR tigueras e as culturas em sucessão. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2013.
- LÓPEZ – OVEJERO, R. F.; SOARES, D. J.; OLIVEIRA, N. C.; KAWAGUCHI, I. T.; BERGER, G. U.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Interferência e controle de milho voluntário tolerante ao glifosato na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 4, p. 340-347, 2016.
- MOLINARI, H.; BRONDANI, A.; VARGAS, L. Vinte anos de transgênicos no Brasil. **Agro ANALYSIS**, v. 38, n. 2, p. 29-38, 2018.
- OLIVEIRA, L. C. M.; CAMARGO, R. A. L. O uso de sementes geneticamente modificadas nas culturas de soja e milho e a renda agrícola dos produtores. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão**, v. 21, n. 3, 2018.
- PIASECKI, C.; RIZZARDI, M. A.; SCHWADE, D. P.; TRES, M.; SARTORI, J. Interference of GR® volunteer corn population and origin on soybean grain yield losses. **Planta Daninha**, v. 36, 2018.
- SCHERER, M. B.; SPATT, L. L.; PEDROLLO, N. T.; ALMEIDA, T. C.; SANCHOTENE, D. M.; DORNELLES, S. H. B. Herbicidas pré-emergentes para manejo de milho voluntário RR na cultura da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2017.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

USDA - DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS. **Download Grains publication.** 2018. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads/>. Acesso em: 02 fev. 2019.