

IMPACTO DE DIFERENTES ORIGENS DE MILHO VOLUNTÁRIO RR[®] NO RENDIMENTO DE GRÃOS DA SOJA RR[®]

PIASECKI, C. (UPF, Passo Fundo/RS- c_piasecki@hotmail.com), RIZZARDI, M.A. (UPF, Passo Fundo/RS- rizzardi@upf.br), COSTA, L.O. (UPF, Passo Fundo/RS- leandro.jari@gmail.com), SCHWADE, D.P. (UPF, Passo Fundo/RS- dionatan_jps@hotmail.com), SARTORI, J.M.C. (UPF, Passo Fundo/RS- juniorsartori5@hotmail.com), TRÊS, M. (UPF, Passo Fundo/RS- mauricio_tres@hotmail.com)

RESUMO: A partir da inserção de eventos biotecnológicos que conferiram a resistência ao herbicida glifosato nas culturas da soja e do milho, aliado ao cultivo em sucessão milho/soja, é frequente a presença de plantas de milho voluntário RR[®] F₂ interferindo em lavouras de soja RR[®]. Plantas voluntárias de milho RR[®] são originadas a partir de perdas na colheita, as quais podem ser na forma de sementes isoladas que originam plantas isoladas, ou várias sementes aderidas a pedaços da ráquis, que originam os “*clumps*”. Ou seja, “*clumps*” são várias plantas em um mesmo ponto. Dessa forma, os “*clumps*”, por possuírem maior número de plantas em um mesmo ponto, causam maiores perdas à cultura da soja em relação a plantas individuais do milho voluntário. O objetivo do trabalho foi determinar o impacto de oito populações de milho voluntário RR[®] (0; 0,5; 1; 2; 4; 8; 10 e 12 plantas m⁻²) oriundas de sementes e de “*clumps*” no rendimento de grãos e nos componentes do rendimento da soja RR[®]. O experimento foi realizado em Passo Fundo/RS, na safra 2013/2014. Os dados demonstraram a elevada habilidade competitiva do milho voluntário RR[®] F₂ em relação à soja, reduzindo o rendimento da cultura em 22,8% e 46,2% na população de 0,5 plantas e 0,5 “*clumps*” m⁻², respectivamente. Populações de “*clumps*” em relação a plantas individuais causaram maiores perdas, visto que, a redução no rendimento de grãos da soja com 4 “*clumps*” m⁻² foi de 91,4% e, com 12 plantas individuais m⁻² foi de 90,7%.

Palavras-chave: sucessão milho/soja, perdas na colheita, “*clumps*”.

INTRODUÇÃO

A inserção da resistência ao herbicida glifosato nas culturas da soja e do milho, principalmente, em sistemas de rotação milho/soja, e que através das perdas na colheita mecanizada do milho, favorecem para uma maior área de lavouras de soja com a presença de plantas voluntárias de milho RR[®] (MARQUARDT et al., 2013). As perdas na colheita do milho ocorrem na forma de grãos isolados, espigas inteiras ou pedaços de espigas, as quais contém vários grãos que originarão as plantas isoladas e os “*clumps*” de milho RR[®] F₂, respectivamente.

O milho voluntário é extremamente competitivo com a soja, crescendo mais rapidamente principalmente nos períodos iniciais de desenvolvimento, apresenta maior altura ao longo do ciclo, causa o sombreamento da cultura e compete por nutrientes e recursos hídricos (BERNARDS et al., 2010). Segundo Bernards et al. (2010), os “clumps” são mais competitivos que uma planta individual.

A competição do milho voluntário com a cultura da soja interfere nos componentes de rendimento e reduz a produção de grãos (MARQUARDT et al., 2012), colabora com o aumento dos custos da produção agrícola pelo fato da necessidade da adoção de herbicidas específicos para seu manejo, dificulta a colheita sendo um contaminante físico nos grãos da soja pós colheita (DEEN et al., 2006), reduz benefícios da rotação milho/soja (BERNARDS et al., 2010) e serve de hospedeiro de pragas e patógenos (NEPOMUCENO et al., 2007).

Tendo em vista as interferências negativas causadas pelo milho voluntário RR[®] F₂ na cultura da soja, objetivou-se estudar os impactos de populações de milho voluntário RR[®] F₂ de plantas isoladas e de “clumps” no rendimento de grãos e nos componentes do rendimento da soja RR[®].

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido à campo no Centro de Pesquisa Agropecuária (CEPAGRO) da Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, RS, na safra 2013/2014. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições em esquema duplo fatorial, onde: o primeiro fator consistiu de duas formas do milho voluntário RR[®] (planta individual e “clumps”); e o segundo fator oito populações do milho voluntário RR[®] (0; 0,5; 1; 2; 4; 8; 10 e 12 plantas ou “clumps” m⁻²). Cada “clump” contia em média 10 sementes de milho.

O experimento foi implantado no sistema de semeadura direta, em área com restos culturais de aveia-preta e azevém previamente dessecados. A semeadura do milho e da soja foi realizada no dia 07 de janeiro de 2014. A adubação utilizada foi de 280 kg ha⁻¹ da fórmula 02-28-18. As sementes de soja foram inoculadas com *Bradyrhizobium japonicum*, bem como, tratadas com inseticidas e fungicidas específicos.

As populações do milho voluntário RR[®] F₂ do híbrido AG 8088 PRO2[®] foram distribuídas aleatoriamente e após enterradas de forma manual a aproximadamente 3,5 cm de profundidade em parcelas de 17,5 m² (3,5 x 5 m). Imediatamente após a semeadura do milho, a soja cultivar BMX Turbo RR[®] foi semeada a 3,5 cm de profundidade de forma mecanizada visando uma população de 300.000 plantas ha⁻¹, com espaçamento entrelinhas de 50 cm.

Após a emergência do milho, fez-se o ajuste das populações de acordo com cada tratamento. Para evitar a interferência de outras plantas daninhas, foram realizadas pulverizações com o herbicida glifosato (Roundup original 2,0 L ha⁻¹) de acordo com a

necessidade durante o ciclo da cultura. Pragas e doenças foram controladas preventivamente.

As avaliações realizadas na cultura da soja foram: a) massa seca da soja no estágio de R 5.3; b) peso de mil grãos (PMG); c) número de grãos por planta; d) altura da soja e do milho aos 30 DAE (dias após emergência), visto que, a emergência das daninhas e da cultura ocorreu no mesmo dia; e) rendimento de grãos. Aos dados de rendimento foram calculadas as perdas percentuais em relação aos tratamentos mantidos livres de plantas de milho, de acordo com a equação: $Perda(\%) = ((R_a - R_b) / R_a) * 100$, onde: R_a = rendimento sem milho e R_b = rendimento na presença de milho.

Aos dados percentuais de perdas foi ajustado o modelo de regressão não linear da hipérbole retangular proposto por Cousens (1985): $P_r = (i * P) / (1 + ((i/a) * X))$, onde: P_r = perda de rendimento (%); P = população de plantas de milho; i = % de perda de rendimento por unidade de milho quando sua densidade se aproxima de zero; a = % de perda de rendimento quando a densidade de milho tende ao infinito.

As variáveis resposta foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos dados evidenciaram redução significativa na matéria seca de parte aérea da soja, no PMG e no número de grãos por planta em função das formas de milho voluntário (planta individual ou “*clumps*”) e do aumento das populações (Tabela 1).

Silva et al. (2009), afirmaram que quando a densidade das espécies infestantes não for alta e a interferência ocorrer precocemente, não ocorre diferença significativa no peso de mil grãos, pois não há disputa suficiente pelos recursos do meio capaz de interferir nos componentes do rendimento. Neste trabalho houve diferenças no PMG em função do aumento da população do milho voluntário, porém, estas diferenças ocorreram pelo fato de a cultura ter convivido por todo seu ciclo com elevadas populações de milho voluntário, principalmente quando acima de 8 “*clumps*” m^{-2} , onde a soja não produziu grãos.

O milho voluntário é extremamente competitivo com a soja, crescendo mais rapidamente que a soja principalmente nos períodos iniciais de desenvolvimento, apresenta maior estatura que a da soja ao longo do ciclo, causa o sombreamento da cultura e compete por nutrientes e recursos hídricos (BERNARDS et al., 2010). Houve diferença estatística na altura da soja aos 30 DAE em função das populações de milho. Na altura do milho voluntário, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). O milho voluntário cresceu mais em relação a soja, causando expressivo sombreamento, interferindo negativamente no rendimento de grãos e nos componentes de rendimento da soja. Isto se deve a competição por recursos do meio entre as plantas, na qual, a soja foi desfavorecida.

Tabela 1. Efeito de diferentes populações e origens de milho voluntário RR F2 sobre o desenvolvimento da soja. Passo Fundo, RS, UPF, 2014.

Pop. de milho m ²	Massa seca soja (g)	PMG (g)		Nº de grãos planta ⁻¹	Altura da soja 30 DAE (cm)	Altura do milho 30 DAE (cm)
		"Clumps"	Planta individual			
0	^{ns} 391,7 a	A 150,6 ab	A 153,5 a	^{ns} 73,8 a	^{ns} 24,7 ab	-
0,5	319,8 ab	A 141,0 abc	A 155,5 a	57,6 b	24,6 ab	^{ns} 56,3 ^{ns}
1	294,2 abc	A 140,1 abc	A 144,7 abc	50,9 b	23,7 b	57,7
2	250,3 bc	A 127,7 bc	A 142,6 abc	34,7 c	25,6 ab	59,2
4	196,1 cd	B 120,9 c	A 141,9 abc	32,1 cd	25,1 ab	57,4
8	133,1 d	B 0 d	A 127,4 bc	17,6 de	25,8 ab	57,5
10	131,9 d	B 0 d	A 124,7 c	12,1 e	27,3 a	57,6
12	103,7 d	B 0 d	A 123,5 c	12,5 e	25,8 ab	55,0
Média	227,6	112,1		36,41	25,3	57,2
C.V. (%)	31,8	8,6		26,8	8,7	6,8

^{ns} não significativo; médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

A produtividade média da soja obtida livre de milho voluntário foi de 2020 kg ha⁻¹. Independente da origem do milho, "clumps" ou plantas individuais, a partir da população de 0,5 m² do milho voluntário houve perdas significativas no rendimento de grãos da soja. Quando o milho voluntário eram plantas individuais houve redução de 22,8% e 90,7% no rendimento da soja em populações de 0,5 plantas e 12 plantas m², respectivamente. Quando o milho voluntário eram "clumps", o rendimento de grãos da soja foi reduzido em 46,3% em populações de 0,5 "clumps" m², em 91,4% de perdas na população de 4 "clumps" m², e 100% de perdas na população de 12 "clumps" m² (Figura 1).

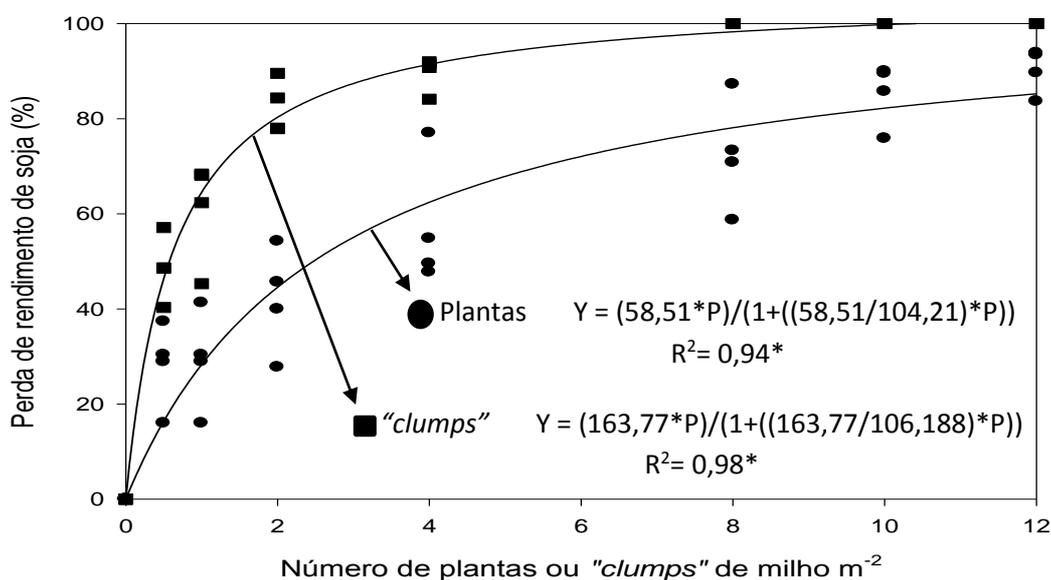


Figura 1: Perdas de rendimento de grãos da soja em função de populações de plantas e de "clumps" de milho voluntário RR[®] F₂. Passo Fundo, RS, UPF, 2014.

A partir de populações de 8 plantas m^{-2} e 4 “clumps” m^{-2} , houve estabilização nos efeitos da competição do milho voluntário com a soja. Essa resposta deve-se a competição intraespecífica das plantas e “clumps” de milho a partir das respectivas populações por recursos do ambiente (Figura 1).

Além da competição por recursos do ambiente, o milho voluntário dificultou a pulverização, servindo como barreira física à chegada de fungicidas e inseticidas na soja.

Essas informações indicam que a presença de milho voluntário mesmo em baixas populações causa redução significativa do rendimento de grãos da soja, justificando a adoção de medidas para seu controle. O milho voluntário na forma de “clumps” pelo fato de possuir maior número de plantas por área, causou maiores perdas na soja em relação ao milho na forma de plantas individuais, não produzindo grãos a partir de 8 “clumps” m^{-2} (Figura 1).

CONCLUSÃO

O milho voluntário RR[®] F₂ reduz significativamente o rendimento de grãos da soja RR[®]. A partir da população de 0,5 plantas ou “clumps” m^{-2} de milho voluntário RR[®] F₂ interferindo na soja, justifica-se a adoção de medidas de controle do milho. Quanto maior a população de milho voluntário, maiores as perdas de rendimento da soja. O milho voluntário na forma de “clumps” causa maiores perdas no rendimento da soja em relação a plantas individuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDS, M.; SANDELL, L.; WRIGHT, B. Volunteer corn in soybeans. University of Nebraska Lincoln, 2010. Disponível em: <<http://weeds.cornell.edu/pdf/articles/vcorn2010.pdf>> Acesso em 05 jun. 2014.
- COUSENS, R. An empirical model relating crop yield to weed and crop density and a statistical comparison with other models. J. Agric. Sci., v. 105, p. 513-521, 1985.
- DEEN, W.; HAMILL, A.; SHROPSHIRE, C.; SOLTANI, N.; SIKKEMA, P. Control of volunteer glyphosate-resistant corn (Zea mays) in glyphosate-resistant soybean. Weed technology, 2006, 20: 261-266.
- MARQUARDT, P.; KRUPKE, C.; JOHNSON, W. G. Competition of transgenic volunteer corn with soybean and the effect on western corn rootworm emergence. Weed Science. 60: 193-198, 2012.
- MARQUARDT, P. T.; TERRY, M. R.; JOHNSON, W. G. The impact of volunteer corn on crop yields and insect resistance management strategies. Agronomy, 3:488-496, 2013.
- NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. Plantadaninha, Viçosa-MG, v.25, n.1, p.43-50, 2007.
- SILVA, A.F. et al. Período anterior a interferência na cultura da soja RR em condições de baixa, média e alta infestação. Planta daninha, v. 27, n.1, p. 57-66, 2009.