

Seletividade e interações entre herbicidas, inseticidas e tratamentos de sementes na cultura do milho

Luis Henrique Penckowski¹; Mário Jorge O. Podolan²; Jeferson Zagonel³; Eliana Cuéllar Fernandes⁴

¹Fundação ABC - Setor de Herbologia - Pesquisador Eng^o Agr^o MSc, C. Postal, 1003, 84165-700, Castro, PR. <luishenrique@fundacaoabc.com.br>; ² Fundação ABC - Setor de Herbologia - Técnico Agrícola. <mario@fundacaoabc.org.br>; ³Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) – DEFITO - Professor Associado, Dr., Ponta Grossa, PR. <jefersonzagonel@uol.com.br>; ⁴Aluna do Curso de Mestrado – UEPG <elianacfernandes@uol.com.br>.

RESUMO

Visando avaliar a seletividade das misturas de tanque de diferentes inseticidas com herbicidas em plantas de milho com diferentes tratamentos de sementes, foi instalado um experimento em Ponta Grossa, PR, híbrido P30R50, ano agrícola 2006/07. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5 x 4 com três repetições. Tratamentos com herbicidas aplicados seqüencialmente (V2 e V4): Accent (nicosulfuron) 0,025 g.ha⁻¹ + Gesaprim GRDA (atrazine) 1,0 kg.ha⁻¹; Callisto (mesotrione) 0,15 L.ha⁻¹ + Gesaprim GRDA (atrazine) 1,0 kg.ha⁻¹; Soberan (tembotrione) 0,15 L.ha⁻¹ + Gesaprim GRDA (atrazine) 1,0 kg.ha⁻¹; testemunha sem herbicida. Tratamentos com inseticidas aplicados seqüencialmente (V2 e V4): Lannate (metomil) 0,6 L.ha⁻¹; Match (lufenuron) 0,3 L.ha⁻¹; Tracer (spinosad) 0,05 L.ha⁻¹; Lannate (metomil) 0,6 L.ha⁻¹ de + Match (lufenuron) 0,3 L.ha⁻¹ + Basfoliar Zinco (adubo floiar) 1,0 L.ha⁻¹; testemunha sem inseticida. Tratamentos de semente: Cropstar (imidacloprid + thiodicarb) 0,3 L.ha⁻¹; Cruiser (thiomethoxan) 0,12 L.ha⁻¹ + Futur (thiodicarb) 0,45 L.ha⁻¹; Cruiser (thiomethoxan) 0,12 L.ha⁻¹ + Furazin (carbofuran) 0,45 L.ha⁻¹; testemunha sem tratamento de sementes. Accent, Soberan e Callisto podem ser misturados com Match, Lannate, Tracer ou Lannate + Match + Basfoliar Zinco sem interferência significativa sobre a produtividade e mostraram-se seletivos quando aplicados sobre sementes tratadas com Cropstar, Cruiser + Futur.

Palavras-chave: *Zea mays*, mistura de tanque, herbicidas, inseticidas, tratamento de sementes.

ABSTRACT – Selectivity and interactions between herbicides, insecticides and seeds treatments in the maize culture

With the aim of evaluate the selectivity of the tank mixtures of different insecticides with herbicides in maize plants with different seeds treatments, an experiment was established in Ponta Grossa, PR, hybrid P30R50, agricultural year 2006/07. The experimental design was a complete randomized blocks, in 4 x 5 x 4 factorial design with three repetitions.

Herbicides treatments sequentially applied (V2 and V4): Accent (nicosulfuron) $0,025 \text{ g.ha}^{-1}$ + Gesaprim GRDA (atrazine) $1,0 \text{ kg.ha}^{-1}$; Callisto (mesotrione) $0,15 \text{ L.ha}^{-1}$ + Gesaprim GRDA (atrazine) $1,0 \text{ kg.ha}^{-1}$; Soberan (tembotrione) $0,15 \text{ L.ha}^{-1}$ + Gesaprim GRDA (atrazine) $1,0 \text{ kg.ha}^{-1}$; control without herbicide. Insecticides treatments sequentially applied (V2 and V4): Lannate (metomil) $0,6 \text{ L.ha}^{-1}$; Match (lufenuron) $0,3 \text{ L.ha}^{-1}$; Tracer (spinosad) $0,05 \text{ L.ha}^{-1}$; Lannate (metomil) $0,6 \text{ L.ha}^{-1}$ de + Match (lufenuron) $0,3 \text{ L.ha}^{-1}$ + Basfoliar Zinco (foliar manure) $1,0 \text{ L.ha}^{-1}$; control without inseticide. Seed treatments: Cropstar (imidacloprid + thiodicarb) $0,3 \text{ L.ha}^{-1}$; Cruiser (thiomethoxan) $0,12 \text{ L.ha}^{-1}$ + Futur (thiodicarb) $0,45 \text{ L.ha}^{-1}$; Cruiser (thiomethoxan) $0,12 \text{ L.ha}^{-1}$ + Furazin (carbofuran) $0,45 \text{ L.ha}^{-1}$; control without seed treatments. Accent, Soberan and Callisto can be mixed with Match, Lannate, Tracer or Lannate + Match + Basfoliar Zinc without significant yield interference and they had shown selective when applied on seeds treated with Cropstar, Cruiser + Futur.

Keywords: *Zea mays*, tank mixture, herbicides, insectides, seeds treatment.

INTRODUÇÃO

A seletividade do herbicida é a base para o sucesso do controle químico de plantas daninhas na produção agrícola, por ser considerada uma medida da resposta diferencial de diversas espécies de plantas a um determinado herbicida (Oliveira Jr., 2001). A adição de adjuvantes, nutrientes ou inseticidas à calda contendo herbicida pode modificar a capacidade da planta em tolerar o herbicida, tendo como consequência a perda da seletividade e da eficácia do controle de plantas daninhas (Gassen, 2002). No Brasil, a ocorrência de *Diabrotica speciosa* é generalizada onde se cultiva milho, prejudicando o desenvolvimento da planta. O tratamento da semente de milho com inseticidas não tem se mostrado uma técnica eficiente (Gassen, 1996), uma alternativa eficiente e de menor custo é a aplicação de inseticidas no sulco de plantio (Gallo, 2001). Para o controle de plantas daninhas, os herbicidas derivados das imidazolinonas e sulfoniluréias (inibidores da enzima acetolactato sintase - ALS) são amplamente utilizados na cultura do milho pelas baixas doses de uso e grande espectro de espécies de plantas daninhas controladas (Trezzi e Vidal, 2001). Os herbicidas imazapyr e imazapic pertencem ao grupo das imidazolinonas e em mistura formulada são recomendados para controle de plantas daninhas de folhas largas, folhas estreitas e ciperáceas que infestam as lavouras de milho tolerante a estes produtos. Na literatura existem diversos trabalhos científicos relatando a interação negativa entre herbicidas pertencentes ao grupo dos inibidores da enzima ALS com inseticidas fosforados na cultura de milho (Morton et al. 1991; Porpiglia et al., 1990). Efeitos severos de fitotoxicidade de nicosulfuron, pertencente ao grupo das

sulfoniluréias, foram observados quando terbufós foi aplicado no sulco de plantio (Morton et al., 1991). Todavia, quando foram utilizados os inseticidas clorpirifós, tefluthrin e carbofuran os efeitos de fitotoxicidade do nicosulfuron sobre o milho foram pouco significativos (Morton et al., 1994). Considerando a necessidade da utilização de mais de um defensivo na mesma cultura durante o seu desenvolvimento torna-se necessário estudos dos possíveis interações entre os defensivos agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um experimento no campo experimental da Fundação ABC, no município de Ponta Grossa, PR, no ano agrícola 2006/07. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 80 tratamentos dispostos em esquema fatorial 4 x 5 x 4 com três repetições. Os tratamentos constaram das combinações dos fatores herbicidas (Accent + Gesaprim GRDA, Callisto + Gesaprim GRDA, Soberan + Gesaprim GRDA e testemunha), inseticidas aplicados via folha (Lannate, Match, Tracer, Lannate + Match + Basfoliar Zindo e testemunha) e tratamento de sementes (Cropstar, Cruiser + Futur, Cruiser + Furazin, Cropstar e testemunha). A semeadura do milho, híbrido P30R50 foi realizada em 05/10/2006, com emergência em 11/10/2006, no sistema plantio direto. A adubação de base constituiu de 300 kg.ha⁻¹ da fórmula comercial 12-30-00 + Zn e 90 kg.ha⁻¹ de K₂O + 157,50 kg.ha⁻¹ de nitrogênio aplicado em cobertura no dia do plantio. Os tratamentos com herbicidas constaram da aplicação seqüencial, nos estádios V2 e V4, de: 0,025 g.ha⁻¹ de Accent (nicosulfuron) + 1,0 kg.ha⁻¹ de Gesaprim GRDA (atrazine); 0,15 L.ha⁻¹ de Callisto (mesotrione) + 1,0 kg.ha⁻¹ de Gesaprim GRDA (atrazine); 0,15 L.ha⁻¹ de Soberan (tembotrione) + 1,0 kg.ha⁻¹ de Gesaprim GRDA (atrazine); testemunha sem aplicação de herbicida. Os tratamentos com inseticidas constaram da aplicação seqüencial, nos estádios V2 e V4, de: 0,6 L.ha⁻¹ de Lannate (metomil); 0,3 L.ha⁻¹ de Match (lufenuron); 0,05 L.ha⁻¹ de Tracer (spinosad); 0,6 L.ha⁻¹ de Lannate (metomil) + 0,3 L.ha⁻¹ de Match (lufenuron) + 1,0 L.ha⁻¹ de Basfoliar Zinco (adubo foliar); testemunha sem aplicação de inseticida. Os tratamentos com tratamento de sementes constaram da aplicação de: 0,3 L.ha⁻¹ de Cropstar (imidacloprid + thiodicarb); 0,12 L.ha⁻¹ de Cruiser (thiomethoxan) + 0,45 L.ha⁻¹ de Futur (thiodicarb); 0,12 L.ha⁻¹ de Cruiser (thiomethoxan) + 0,45 L.ha⁻¹ de Furazin (carbofuran); testemunha sem aplicação do tratamento de sementes. Os tratamentos de pulverização foram aplicados através de pulverizador costal, à pressão constante de 206,85 kPa, pelo CO₂ comprimido, com pontas de jato plano "leque" XR 110-02 e volume de cada de 130 L.ha⁻¹ de calda. O tratamento de sementes foi realizado utilizando embalagem plástica para misturar os tratamentos e homogeneizar as amostras. Foi avaliada a fitotoxicidade quando a planta de milho estava em V2 e em V4, e a

produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância comparando as médias quando significativas pelo teste LSD ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreram interações significativas entre as misturas de tanque dos herbicidas e os tratamentos de sementes para os sintomas de fitotoxicidade. Os sintomas de fitotoxicidade observados nos diferentes tratamentos foram mais pronunciados aos 7 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), não sendo possível observar os sintomas após 15DAA. Os sintomas caracterizados por clorose nas folhas do milho provocado pelas misturas de inseticidas com o herbicida Accent + Gesaprim GRDA foram mais pronunciados quando o milho estava em V2, na reaplicação dos mesmos tratamentos o sintoma de clorose nas folhas foi menos visível. As misturas de Accent + Gesaprim GRDA com Lannate, Match, Tracer e com Lannate + Match + Basfoliar Zinco não ocasionaram aumento nos sintomas visuais de fitotoxicidade. O mesmo aconteceu quando se aplicou Accent + Gesaprim GRDA sobre as plantas de milho tratadas com os diferentes inseticidas (Cropstar, Cruiser + Futur e Cruiser + Furazin). Embora ocorrendo sintomas visuais de fitotoxicidade sobre as plantas de milho, as misturas de tanque de Accent + Gesaprim GRDA com os diferentes inseticidas apresentaram produtividades semelhantes, o mesmo aconteceu com os tratamentos de sementes, com exceção do tratamento Cruiser + Furazin que apresentou produtividade inferior aos demais tratamentos, inclusive inferior à testemunha sem tratamento de semente (Figura 1). Ocorreram diferenças no nível dos sintomas de fitotoxicidade quando se misturou Callisto + Gesaprim GRDA com os diferentes inseticidas. As misturas de Callisto + Gesaprim GRDA com Match ou Match + Lannate + Basfoliar Zinco causaram sintomas visuais de fitotoxicidade mais pronunciados quando comparados aos tratamentos em mistura com Lannate, Tracer ou sem a aplicação de inseticida. O herbicida Callisto + Gesaprim GRDA quando aplicado sobre plantas de milho em V2, tratadas com Cruiser + Furazin, apresentou sintomas visuais de fitotoxicidade superiores aos demais tratamentos de sementes, provavelmente devido ao Furazin, pois quando aplicado sobre o tratamento de Cruiser + Futur não foi possível observar sintomas de fitotoxicidade mais pronunciados. Quando se efetuou a reaplicação dos tratamentos sobre as plantas de milho em V4, os sintomas visuais de fitotoxicidade foram quase imperceptíveis e não ocorreram diferenças entre as misturas de tanque e os tratamentos de sementes. Mesmo ocorrendo sintomas visuais de fitotoxicidade nas plantas de milho provocado pelas misturas de tanque ou ainda quando aplicados sobre os diferentes tratamentos de sementes não houve diferenças na produtividade, mesmo nas misturas de tanque de Callisto + Match ou Callisto + Match +

Lannate + Basfoliar Zinco. Porém, ocorreram diferenças significativas de produtividade entre os tratamentos de sementes. Cropstar e Cruiser + Futur apresentaram produtividades semelhantes, porém superiores a testemunha sem tratamento de semente. O Callisto + Gesaprim GRDA aplicado sobre as plantas tratadas com Cruiser + Furazin apresentou produtividade inferior aos demais tratamentos, inclusive a testemunha sem tratamento de sementes (Figura 2). Dentre os herbicidas avaliados no experimento o Soberan foi o que apresentou menores sintomas visuais de fitotoxicidade, principalmente quando o milho se encontrava em V4. As misturas de tanque do Soberan + Gesaprim GRDA com os inseticidas, assim como a aplicação do Soberan + Gesaprim GRDA sobre os tratamentos de sementes não atenuaram os sintomas visuais de fitotoxicidade. A produtividade do milho não foi influenciada pela mistura de tanque do Soberan + Gesaprim GRDA com os inseticidas, porém ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos de sementes. O tratamento de Cruiser + Furazin apresentou produtividade inferior a testemunha e aos tratamentos de Cruiser + Futur e Cropstar, sendo que estes dois últimos tratamentos apresentaram produtividades semelhantes porém superiores a testemunha (Figura 3). Não foram observados sintomas visuais de fitotoxicidade dos tratamentos envolvendo inseticidas e tratamento de sementes sem a adição de herbicida. A produtividade não foi influenciada entre os tratamentos de inseticidas aplicadas via foliar, mas entre os tratamentos de semente ocorreram diferenças entre a testemunha e Cruiser + Furazin que apresentava produtividades semelhantes, porém inferiores aos tratamentos com Cropstar ou Cruiser + Futur (Figura 4). Através desse trabalho pode-se concluir que: embora as misturas com Match (0,3 L) e Lannate + Match + Basfoliar Zinco (0,6 L + 0,3 L + 1,5 L) apresentem sintomas mais pronunciados de fitotoxicidade, os herbicidas Accent + Gesaprim GRDA (25 g + 1,0 kg.ha⁻¹), Soberan + Gesaprim GRDA (0,15 L + 1,0 kg.ha⁻¹) e Callisto + Gesaprim GRDA (0,15 L + 1,0 kg.ha⁻¹) podem ser misturados com os inseticidas Match (0,3 L), Lannate (0,6 L), Tracer (0,05 L) ou ainda com a mistura Lannate + Match + Basfoliar Zinco (0,6 L + 0,3 L + 1,5 L) sem interferência significativa sobre a produtividade; os tratamentos com Accent, Soberan ou Callisto, independente da mistura de tanque com inseticidas, mostraram-se seletivos quando aplicados sobre os tratamentos de sementes (Cropstar, Cruiser + Futur e sem tratamento de sementes) e o tratamento com Cruiser + Furazin apresentou produtividade inferior aos demais tratamentos de sementes.

LITERATURA CITADA

GALLO, P. *Diabrotica speciosa* na cultura do milho. Informativo Fundação abc. (Edição especial). Ano 3, n. 12, 2001. 14p.

GASSEN, D.N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 134p.

GASSEN, D.N. O risco da mistura de herbicidas com inseticidas em milho. In: GASSEN, D.N. (Ed.) **Informativos técnicos Cooplantio**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 2002. p.125-128.

MORTON, C.A.; HARVEY, R.G.; KELLS, J.J.; LEUSCHEN, W.E.; FRITZ, V.A. Effect of DPX-V9360 and terbufos on field and sweet corn (*Zea mays*) under three environments. **Weed Technology**, v. 5, p. 130-136, 1991.

MORTON, C.A.; HARVEY, R.G.; WEDBERG, J.L.; KELLS, J.J.; LANDIS, D.A.; LEUSCHEN, W.E. Influence of corn rootworm insecticides on the response of field corn (*Zea mays*) to nicosulfuron. **Weed Technology**, v. 5, p. 130-136, 1994.

OLIVEIRA Jr., R.S. de. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: **Plantas daninhas e seu manejo**. OLIVEIRA Jr., R.S. de; CONSTANTIN, J. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 291-314.

PORPIGLIA, P.J.; RAWLS, E.K.; GILLESPIE, G.R.; PEEK, J.W. A method to evaluate the differential response of corn (*Zea mays*) to sulfonylureas. **Weed Sci. Soc. of Am. Abst.**, v. 30, p. 86, 1990.

TREZZI, M.M.; VIDAL, R.A. Herbicidas inibidores da ALS. In: VIDAL, R.A.; MEROTTO, Jr., A. (Ed.). **Herbicidologia**. Porto alegre: Gaúcha, 2001. p. 25-36.

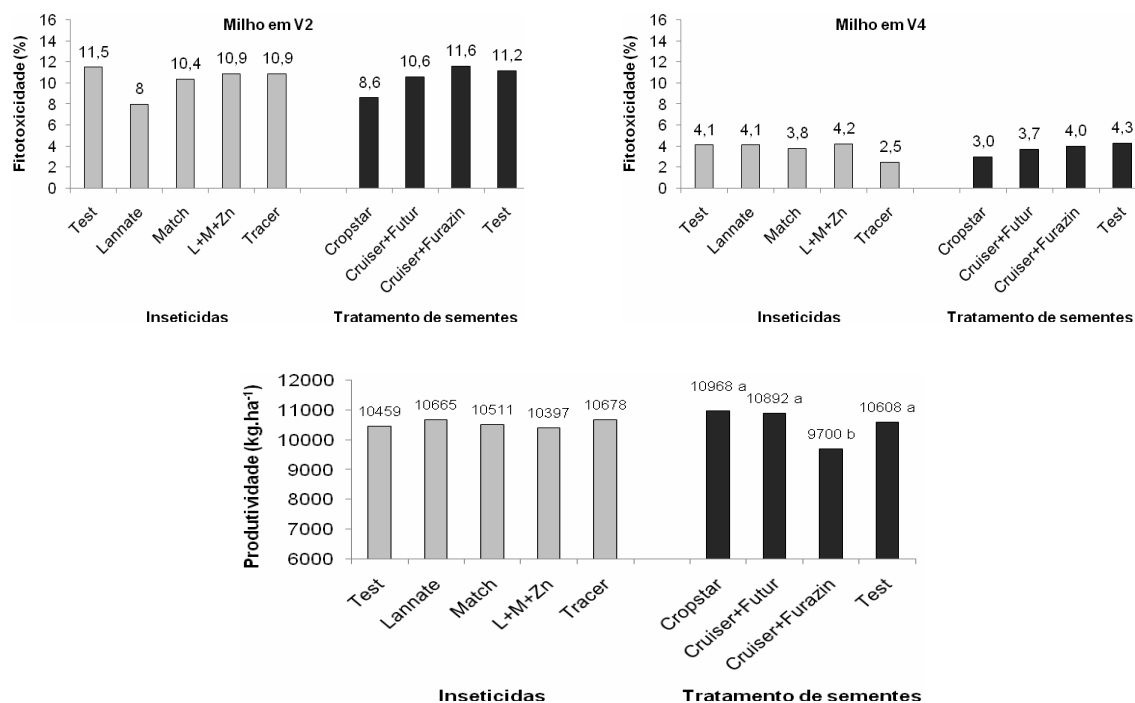


Figura 1 - Fitotoxicidade em plantas de milho em V2 e V4 e produtividade do milho, em função do herbicida **Accent + Gesaprim GRDA** em mistura de tanque com diferentes inseticidas e em diferentes tratamentos de sementes. Fundação ABC, Ponta Grossa, PR, 2007.

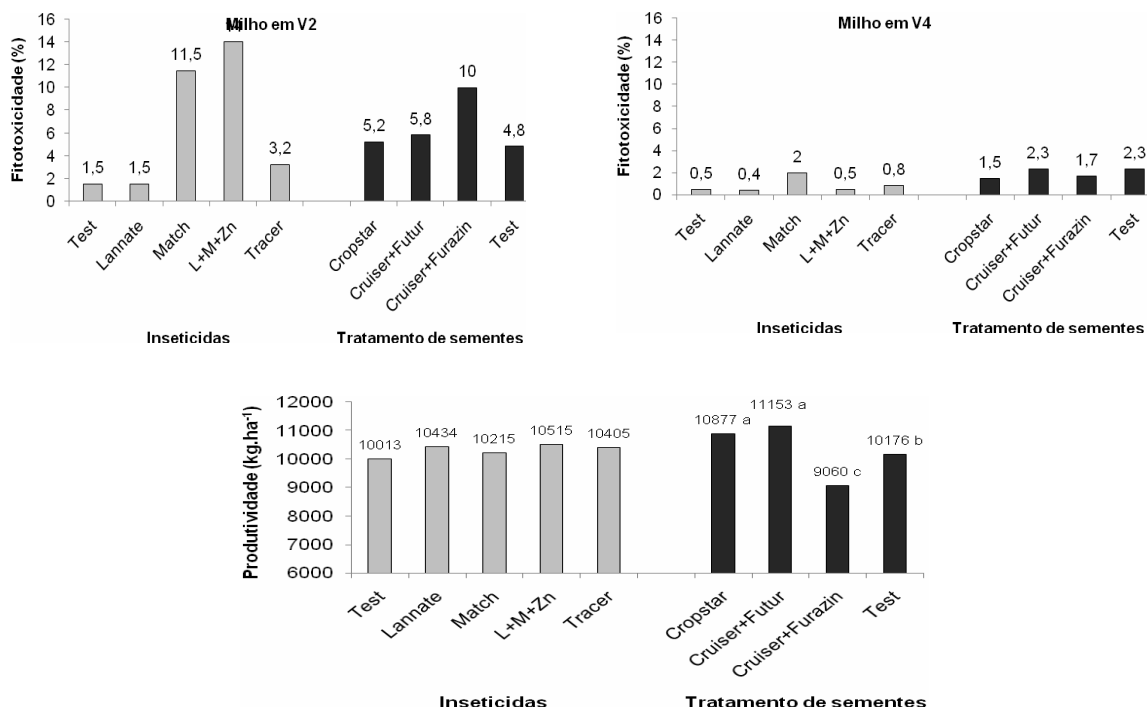


Figura 2 - Fitotoxicidade em plantas de milho em V2 e V4 e produtividade do milho, em função do herbicida **Callisto + Gesaprim GRDA** em mistura de tanque com diferentes inseticidas e em diferentes tratamentos de sementes. Fundação ABC, Ponta Grossa, PR, 2007.

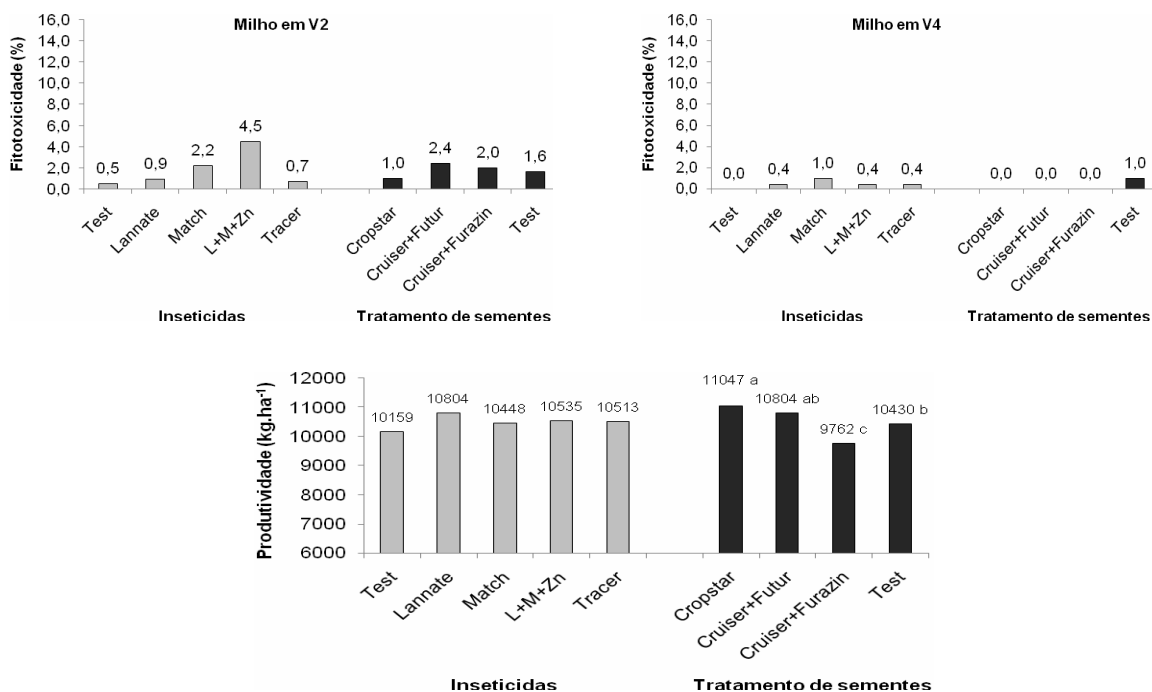


Figura 3 - Fitotoxicidade em plantas de milho em V2 e V4 e produtividade do milho, em função do herbicida **Soberan + Gesaprim GRDA** em mistura de tanque com diferentes inseticidas e em diferentes tratamentos de sementes. Fundação ABC, Ponta Grossa, PR, 2007.

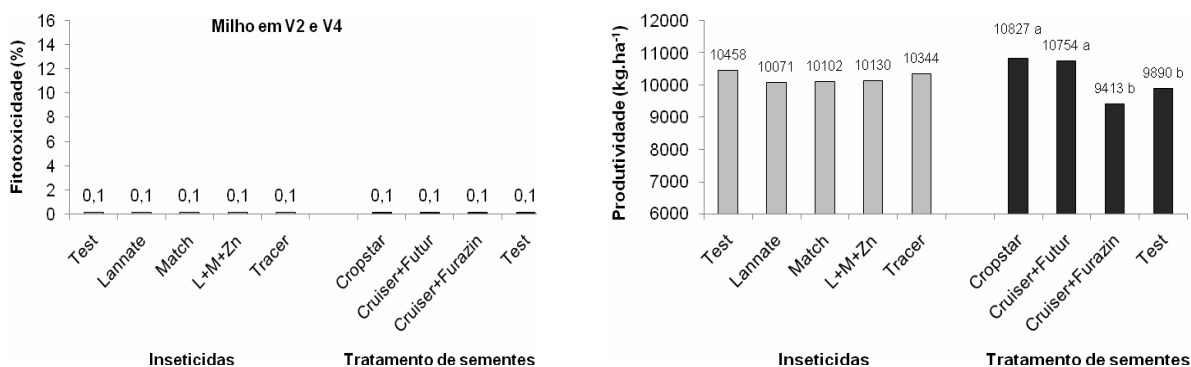


Figura 4 - Fitotoxicidade em plantas de milho em V2 e V4 e produtividade do milho, em função da aplicação de diferentes inseticidas, **sem a adição de herbicidas**, e em diferentes tratamentos de sementes. Fundação ABC, Ponta Grossa, PR, 2007.