

**COMPATIBILIDADE DOS INSETICIDAS THIAMETOXAM
E IMIDACLOPRID COM *Bradyrhizobium***

**COMPATIBILITY OF INSECTICIDES THIAMETOXAM
AND IMIDACLOPRID WITH *Bradyrhizobium***

Clóvis LAMAS¹
Antonio BATISTA FILHO¹
Erica R. Rodrigues CINTRA¹
José E. Marcondes de ALMEIDA¹
Luís Garrigós LEITE¹

RESUMO

*A proteção contra pragas e doenças, realizada através da aplicação de produtos fitossanitários de origem química nas sementes, pode afetar a fixação biológica de N₂, razão pela qual este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do inseticida Cruiser 700 WS (thiametoxam) sobre a nodulação em plantas de soja do cultivar IAC 18. Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação. As sementes de soja foram tratadas com Cruiser nas seguintes concentrações: (50, 100 e 200g / 100Kg sementes) e com Gaucho (Imidacloprid - 200g / 100Kg sementes). Após o tratamento químico, as sementes foram inoculadas com as estirpes SEMIA 5079 (CPAC 15) e SEMIA 5080 (CPAC 7), componentes do produto BIOMAX[®] na concentração recomendada de 250g / 100Kg de sementes com, pelo menos, 1x10⁹ células viáveis/g. Os tratamentos que serviram como controle foram representados por sementes inoculadas com *Bradyrhizobium* e sem inoculação. Decorridas três horas da preparação do material, as sementes foram colocadas em vasos (3 por vaso) contendo solo de baixa fertilidade. Após dez dias foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por vaso e aos 45 dias as plantas foram retiradas do solo para determinação do número de nódulos. Ao longo desse período as plantas foram irrigadas quando necessário. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Os inseticidas testados, independentemente das concentrações, não afetaram a nodulação.*

Palavras-chave: *Fixação simbiótica, inseticidas, inoculante, soja.*

ABSTRACT

The use of chemical pesticides as seed treatment for the control of insect pests and diseases may affect the biological fixation of N₂. The objective of our experiment was to evaluate

¹ Instituto Biológico, CP 70, CEP 13001-970, Campinas, SP, Brasil. E-mail: batistaf@biologico.br

*the effect of the insecticide Cruiser 700 WS (thiametoxam) on the nodulation of soybean plant variety IAC 18. The experiments were conducted in a green house. The soybean seeds were treated with Cruiser at the concentrations of 50, 100 and 200g / 100Kg seeds, and with Gaucho (Imidacloprid) at 200g / 100Kg seeds. After the chemical treatment, the seeds were inoculated with the strains SEMIA 5079 (CPAC 15) and SEMIA 5080 (CPAC 7), produced by BIOMAX[®], at the recommended concentration of 250g / 100Kg of seeds, with at least 1×10^9 living cells /g. The control were seeds inoculated with *Bradyrhizobium* and without inoculation. Three hours after the inoculation, the seeds were put in pots (3 per pot) containing low fertility soil. After 10 days, two plants of each pot were removed, and after 45 days the plant left were derooted and evaluated concerning the number of nodules on the root. The insecticides did not affect the nodulation.*

Key words: Nodulation, soybean, biological fixation, insecticides.

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é o nutriente que a cultura da soja necessita em maior quantidade. O avanço do conhecimento, levando ao constante aumento de produtividade da cultura, demanda a disponibilidade de maiores quantidades de N. Segundo Campo & Hungria (2000), os fertilizantes nitrogenados são de custo mais elevado o que torna fundamental o processo de fixação biológica do N_2 da atmosfera do solo, realizado pela associação entre as bactérias do gênero *Bradyrhizobium* e a soja. A fixação do N_2 na simbiose soja-rizóbio pode contribuir com mais de 70% no requerimento de N total da cultura (Marenco *et al.*, 1993). Contudo, a utilização de produtos fitossanitários pode reduzir a nodulação (Curley & Burton, 1975, Deuber *et al.*, 1981, Mallik & Tesfai, 1985, DePolli *et al.*, 1986, Diatloff, 1986, Bollich *et al.*, 1988, Martensson, 1992). A redução na fixação de N_2 , causada pelos defensivos agrícolas, pode ser devida à ação indireta no crescimento da planta, a efeitos diretos sobre o crescimento do rizóbio, ou a efeitos sobre associação planta-rizóbio.

A eficiência da fixação biológica de nitrogênio (FBN) depende de uma série de fatores inerentes à bactéria, à planta e ao ambiente onde essa simbiose ocorre. Dentre esses, é fato que aumentando a população de células viáveis da bactéria na semente, através da inoculação, independente da população existente no solo, aumenta-se a ocorrência de nódulos na coroa do sistema radicular da soja, que são os que possuem maior eficiência de FBN (Weaver & Frederick, 1974).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações do inseticida Cruiser 700 WS (thiametoxam) sobre a nodulação em plantas de soja do cultivar IAC 18.

MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de soja do cultivar IAC 18 foram tratadas com Cruiser 700WS (thiametoxam) nas seguintes concentrações: (50, 100 e 200g / 100Kg sementes) e como padrão foi utilizado o inseticida Gaucho (Imidacloprid - 200g / 100Kg sementes). Após o tratamento químico, as sementes foram inoculadas com as estirpes SEMIA 5079 (CPAC 15) e SEMIA 5080 (CPAC 7), componentes do produto BIOMAX[®] premium (lote 56/01) na concentração recomendada de 250g / 100Kg de sementes com, pelo menos, 1×10^9 células viáveis/g. Os tratamentos que serviram como controle foram representados por sementes inoculadas com *Bradyrhizobium* e sem inoculação. No preparo do experimento foram utilizados 100 g de sementes/tratamento contidas em um saco plástico onde foram adicionados os inseticidas e, posteriormente, o inoculante. Entre cada uma dessas etapas o material era homogeneizado através de agitação manual.

Decorridas três horas da preparação do material, as sementes foram colocadas em vasos (3 por vaso) contendo solo de baixa fertilidade (Tabela 1), sendo o material mantido em casa-de-vegetação com temperatura variando entre 23 e 30 °C. Após dez dias foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta por vaso e aos 45 dias as plantas foram retiradas do solo para determinação do número de nódulos. Nessa operação, a terra foi cuidadosamente retirada das raízes e submetida a uma lavagem em água comum de torneira. Ao longo do período de permanência na estufa, as plantas foram irrigadas quando necessário.

As plantas foram levadas para o laboratório para a contagem do número de nódulos presentes nas raízes. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 1. Características químicas do solo utilizado no experimento

pH	M.O.	Al	k	Ca	Mg	H+Al	P
CaCl ₂	g/dm ³			mmolc/dm ³			Mg/dm ³
5,0	7	2	0,6	14,7	3,8	22	2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de nódulos por planta não foi afetado, observando-se que o tratamento com o inseticida Cruiser, na menor concentração, foi significativamente superior ao tratamento com e sem inoculação, produzindo, por planta, aproximadamente 2 e 4 vezes mais nódulos, respectivamente (Tabela 2). Essa nodulação (16,53) foi expressivamente superior aos 4,60 nódulos do tratamento testemunha e de forma menos acentuada aos 9,67 nódulos do tratamento com apenas o inoculante. A estimulação do aumento do número de nódulos foi observada por Marengo *et al.*, (1993). Por outro lado, esses mesmos autores constataram que apesar da maior produção de nódulos a fixação de N foi reduzida.

Nas concentrações maiores (100 e 200g), Cruiser foi semelhante a todos os tratamentos, exceção feita a testemunha. Existem relatos mostrando que o número de nódulos das raízes foi influenciado negativamente em razão do aumento de doses do herbicida sulfentrazone (Arruda *et al.*, 2001). Neste trabalho foi observado que Cruiser, independentemente da concentração, não prejudicou a nodulação.

O inseticida Gaucho, apesar de não ter apresentado diferença significativa em relação ao

tratamento com e sem inoculação, foi o único semelhante a testemunha com 6,86 nódulos por planta. Quando comparado aos demais inseticidas foi inferior apenas ao Cruiser na menor concentração.

Observa-se que o tratamento testemunha (sem inoculação) apresentou apenas 4,6 nódulos por planta, demonstrando que esse solo apresentava baixa população de bactérias. Por outro lado, a testemunha inoculada apresentou, em média, 9,67 nódulos por planta, ou seja, duplicou a nodulação, comprovando a boa qualidade do inoculante utilizado. Esses valores estão próximos daqueles observados por Campo & Hungria (2000) que encontraram, em média, 11 nódulos por planta oriundas de sementes tratadas com as estirpes recomendadas comercialmente, SEMIA 587 + SEMIA 5019 com $3,0 \times 10^{10}$ por grama de inoculante. Esses autores concluíram que a maioria das combinações de fungicidas recomendadas para o tratamento de sementes de soja reduziu a nodulação e a fixação biológica de nitrogênio (FBN). Afirmam, ainda, que a maior frequência de efeitos negativos do tratamento de sementes com fungicidas ocorre em solos de primeiro ano de cultivo com soja, onde a população de *Bradyrhizobium* é baixa.

Tabela 2. Número de nódulos de *Bradyrhizobium* em plantas de soja cujas sementes foram tratadas com inseticidas.

Tratamentos	Número médio de nódulos ¹
Testemunha (sem inoculação)	4,60 ± 2,06 c
<i>Bradyrhizobium</i> (inoculação)	9,67 ± 3,54 b
Cruiser 700 WS 50g + inoculação	16,53 ± 9,43 a
Cruiser 700 WS 100g + inoculação	10,73 ± 5,18 ab
Cruiser 700 WS 200g + inoculação	11,40 ± 4,76 ab
Gaucho 200g + inoculação	6,86 ± 2,64 bc
CV (%)	28

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Dados transformados por raiz quadrada de $x+0,5$.

CONCLUSÃO

Os inseticidas Cruiser 700 WS e Gaucho não afetaram a formação de nódulos de *Bradyrhizobium*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, J.S.; LOPES, NF & BACARIN, M.A.. 2001. Nodulação e fixação do dinitrogênio em soja tratada com sulfentrazone. **Pesq. Agropec. Bras.**, 36: 133-136.
- BOLLICH, P.K.; DUNIGAN, E.P.; KITCHEN, L.M. & TAYLOR, V. 1988. The influence of trifluralin and pendimethalin on nodulation, $N_2(C_2H_2)$ fixation, and seed yield of field grown soybeans (*Glycine max*). **Weed Science**, 36: 15-19.
- CAMPO, R.J. & HUNGRIA, M. 2000. Compatibilidade de uso de inoculantes e fungicidas no tratamento de sementes de soja. Londrina, **EMBRAPA-CNPSO**, 2000. 32p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 26).
- CURLEY, R.L. & BURTON, J.C. 1975. Compatibility of *Rhizobium japonicum* with chemical seed protectants. **Agronomy Journal**, 67: 807-808.
- DE-POLLI, H.; SOUTO, S.M. & FRANCO, A.A. 1986. Compatibilidade de agrotóxicos com *Rhizobium* spp. e a simbiose das leguminosas. Seropédica: **EMBRAPA-UAPNPBS**, 1986. 75p. (EMBRAPA-UAPNPBS). Documentos, 3).
- DEUBER, R.; CAMARGO, P.N.; SIGNORI, L.H. 1981. Efeitos de herbicidas e populações de plantas na nodulação e produção da soja (*Glycine max* L.) Merrill, Santa Rosa. **Planta Daninha**, Botucatu, 4: 97-109.
- DIATLOFF, A. 1986. Compatibility of systemic and non-systemic fungicides with *Rhizobium japonicum* applied to soybean seed. **Soil Biology and Biochemistry**, 18: 121-122.
- HENNING, A.A.; CAMPO, R.J. & SFREDO, G.J. 1977. Tratamento com fungicidas, aplicação de micronutrientes e inoculação de sementes de soja. Londrina, **EMBRAPA-CNPS**, 1977. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 58).
- MALLIK, M.A.B. & TESFAI, K. 1985. Pesticidal effect on soybean-rhizobia symbiosis. **Plant and Soil**, 85: 33-41.
- MARENCO, R.A., LOPES, NF & MOSQUIM, P.R. 1993. Nodulation and nitrogen fixation in soybeans treated with herbicides. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 5: 121-126.
- MARTENSSON, A.M. 1992. Effects of agrochemical heavy metals on fast-growing rhizobia and their symbiosis with small-seeded legumes. **Soil Biology and Biochemistry**, 24: 435-445.
- WEAVER, R.W. & FREDERICK, L.R. 1974. Effect of inoculum rate on competitive nodulation of *Glycine max* L. Merrill. I – Greenhouse studies. **Agronomy Journal**, 66: 229-232.