



# CONTROLE BIOLÓGICO DAS PRAGAS DA ESPIGA, SOBRE PARÂMETROS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS NA CULTURA DO MILHO DE SAFRINHA EM UBIRATÃ/PR

CARLOS BATISTA FOGAÇA LUIZ<sup>1</sup>; SANDRA REGINA MAGRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo - Trabalho de TCC do curso de Agronomia da Faculdade Integrado de Campo Mourão, Endereço para correspondência: Estrada Tupã km 1; Ubiratã-PR; CEP: 85.440-000. e-mail: karlim\_2204@hotmail.com.

<sup>2</sup> Eng. Agrônoma, Entomologista, Prof<sup>a</sup> da UNICASTELO, campus de Fernandópolis/SP. Estrada Projetada, s/n. Jardim Santa Rita, CEP: 15600-000, Fernandópolis/SP. e-mail: sandra.magro@gmail.com

## Resumo

As pragas que causam prejuízo na fase reprodutiva do milho são as lagartas da espiga (*Helicoverpa zea*) e do cartucho-do milho (*Spodoptera frugiperda*) que, através dos orifícios abertos na espiga facilitam a entrada de microrganismos causando grãos ardidos. Os grãos ardidos constituem-se num dos principais problemas de qualidade do milho, devido à possibilidade da presença de micotoxinas, tais como aflatoxinas (*Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), ocasionando perdas qualitativas dos grãos pela desvalorização do produto e constituindo-se uma ameaça à saúde dos rebanhos e humana. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do controle biológico das pragas da espiga, na redução do percentual de grãos ardidos na cultura do milho, utilizando-se o parasitóide *Trichogramma pretiosum*. A quantificação de incidência de grãos ardidos foi determinada pelo método de separação visual de grãos com sintomas de descoloração, causada por infecção por fungos na lavoura. A menor incidência de grãos ardidos ocorreu na área onde se utilizou controle biológico, atingindo um percentual de 1,08% (2,73g), apresentando diferença significativa quando comparada com o tratamento convencional, isto é, sem liberação de parasitoides teve um leve acréscimo no percentual de grãos ardidos elevando para 1,81% (4,52g).

**Palavras-Chave:** *Helicoverpa zea*; *Spodoptera frugiperda*; controle biológico aplicado; Lagarta-da-espiga

## EVALUATION OF BIOLOGICAL CONTROL OF EAR PESTS TO QUALITATIVE AND QUANTITATIVE PARAMETERS ON THE CORN CULTURE AT UBIRATÃ/PR

### Abstract

The pests that cause loss at the reproduction stage of corn are the corn earworm (*Helicoverpa zea*) and corn fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) which, through wholes drilled into the ear make the entrance of microorganisms easier, thus causing rot corn grains. Rot corn grains are one of the major problems in corn quality, due to possible mycotoxins, such as aflatoxins (*Aspergillus flavus* and *A. parasiticus*) causing qualitative grain loss due to product devaluation, thus affecting livestock and human health. The goal of this work was to evaluate the efficiency of the biological control of ear pests in the percentage reduction of rot corn grains in corn culture, using wasp *Trichogramma pretiosum*. The incidence rot corn grains quantification was determined by the visual separation method of grains with decolorizing symptoms caused by crop fungi infection. The lowest incidence of rot corn grains occurred in the area in which biological control was performed, reaching 1.08% (2.73g), a significant difference in comparison to that of the conventional treatment, that is, without parasitoids release the rot corn grains had a slight increase, raising to 1.81% (5.52g).

**Key-words:** *Helicoverpa zea*; *Spodoptera frugiperda*; applied biological control; earworm.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) representa um dos principais cereais cultivados em todo o mundo, fornecendo produtos amplamente utilizados para a alimentação humana, animal e matérias-primas para a indústria, principalmente em função da quantidade e da

natureza das reservas acumuladas nos grãos (DOURADO NETO, FANCELLI, 2000).

De acordo com o levantamento da CONAB em 2006, a safra total brasileira de milho foi de aproximadamente 41,53 milhões de toneladas, sendo que, a primeira safra 2005/06 foi de 31,75 milhões de toneladas e a segunda safra (safrinha) foi de 9,78 milhões de toneladas, participando com 76,4% e

23,6%, respectivamente. O Paraná aparece como maior produtor nacional com 11,11 milhões de toneladas, obtendo 7,76 milhões de toneladas na primeira safra e 3,35 milhões de toneladas na safrinha, participando assim com 26% da safra nacional (DEMARCHI, 2006).

A cultura do milho no Paraná ganhou expressão econômica somente a partir do século XX (IAPAR, 1991); e se destaca entre os grãos, respondendo pelo segundo maior valor da produção, sendo superado apenas pela soja (GALVÃO, 2004).

Caracterizada como uma cultura de subsistência, o milho tem uma produtividade muito baixa no Brasil e boa parte de seu plantio realizado em pequenas propriedades, com baixa tecnologia, em especial no Sul e no Nordeste (PESSOA, 2006). Vale ressaltar que a cultura do milho, ao contrário da soja, conta com grandes possibilidades de aumento de produção via crescimento de produtividade, através da utilização de sementes melhoradas, plantio com máquinas apropriadas e controle de pragas entre outras.

Uma das principais causas da baixa produtividade e da queda na qualidade dos grãos é a ocorrência de ataque de lagartas causando injúrias às espigas, proporcionando a entrada de micotoxinas e fungos e, provocando assim, os grãos ardidos e com isso perda de valor na comercialização.

Contudo, os níveis populacionais das pragas que atacam a cultura do milho variam de acordo com as condições climáticas e fatores bióticos de cada região decorrente do desequilíbrio biológico através de aplicações de inseticidas de amplo espectro de ação, que eliminam os seus inimigos naturais, especialmente as vespas do gênero *Trichogramma* (GALVÃO, 2004).

A lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*) é considerada uma das pragas mais importantes nos Estados Unidos, causando mais danos que qualquer outro inseto, especialmente quando o ataque ocorre em milho doce destinado à indústria (MCMILLIAN, 1972; KANIUKA, 1973). No Brasil, Orlando (1942) menciona a importância da praga para a cultura do milho, citando uma incidência média de 96,8 % de infestação (GALVÃO, 2004). É uma praga muito nociva ao milho, prejudicando a produção de várias formas:

atacando os “cabelos”, impede a fertilização e, conseqüentemente, ocasiona falha nas espigas; impede a formação de segundas espigas, alimentam-se dos grãos leitosos e, finalmente, os orifícios deixados pela lagarta facilitam a penetração de microrganismos que podem causar podridão (GALLO, 2002). Danos que variam de dois a 10% foram observados no Paraná, dependendo da suscetibilidade da cultivar de milho, sendo aquelas com alta percentagem de espigas mal empalhadas as mais danificadas (IAPAR, 1991).

A *Spodoptera frugiperda*, conhecida como lagarta do cartucho do milho, que causa os maiores prejuízos por causa de mudanças fitotécnicas na cultura, especialmente pelos plantios sucessivos, como o milho safrinha, passou a causar danos relativos ao corte de plantas novas e ataques à espiga, semelhante à *H. zea* (GALLO, 2002).

No espigamento, para ambas as pragas, o controle convencional através da pulverização tem baixa eficiência. Um controle efetivo pode ser conseguido através da liberação de vespas do gênero *Trichogramma*, comercialmente disponíveis no mercado brasileiro. Esse parasitóide é bem conhecido mundialmente pela alta taxa de parasitismo de ovos de lepidópteros. Atualmente, esse parasitóide vem sendo amplamente utilizado na China, França, Estados Unidos, Rússia, Nicarágua e Colômbia, pois, além da sua eficiência no controle, pode ser criado de maneira fácil e econômica em laboratório, utilizando hospedeiros alternativos (CRUZ, 1999).

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência do controle biológico com *Trichogramma pretiosum* na redução de grãos ardidos na cultura do milho no município de Ubitatã/PR.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em áreas comerciais no município de Ubitatã / PR, com altitude aproximadamente de 580 m.s.n.m e solo caracterizado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférico. Foi semeado o híbrido comercial AG 9010 nas áreas onde anteriormente havia sido cultivada soja de verão.

A semeadura foi realizada nos dias 27 e 28 de fevereiro de 2006, utilizando semeadora de plantio direto PST3 Tatu, com 4,5

sementes por metro linear e espaçamento entre linhas de 80 cm. As sementes foram tratadas com inseticida Imidacloprido utilizando-se uma dosagem de 500 ml para 100 Kg de sementes.

A adubação foi realizada com 200 kg/ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20 (N-P-K), depositada no sulco de semeadura. O controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) foi realizado com inseticida fisiológico novalurom até o estádio V6 com uma dosagem de 150 ml por ha<sup>-1</sup> e o controle das invasoras foi feito com Atrazine utilizando uma dosagem de Três litros / ha.

O experimento foi realizado em seis áreas de um ha<sup>-1</sup> cada, sendo três para a liberação do parasitóide (área de controle biológico) e três para a testemunha (sem liberação).

A primeira liberação do inimigo natural (*Trichogramma pretiosum*) deu-se quando o milho apresentava 10% de emissão de estilos-estigmas (cabelo), a segunda e a terceira liberações ocorreram sete e 15 dias após a primeira, respectivamente. Foram liberados cerca de 100.000 parasitóides em cada liberação, sendo distribuídos em 25 pontos por ha<sup>-1</sup>.

A distância entre o controle biológico e o controle convencional foi de aproximadamente 120 metros, essa distância garantiu que não houvesse interferência entre os tratamentos, pois de acordo com a literatura o *trichogramma* tem baixa mobilidade e mesmo com vento pode alcançar uma distância de no máximo de 100 m<sup>2</sup> (NOGUEIRA, 1993).

Para avaliação dos resultados realizou-se a colheita manual de quatro amostras (espigas de dois metros lineares) em cada repetição, que foram secadas a sombra, ainda na palha. Após, as espigas foram debulhadas manualmente e, no laboratório da Faculdade Integrado de Campo Mourão, determinou-se o peso de mil grãos, a umidade, produtividade, a massa específica e percentual de grãos ardidos. Os dados foram comparados pelo teste *t*, ao nível de 5% de probabilidade.

A incidência de grãos ardidos foi determinada conforme critério estabelecido na portaria n° 11, de 12/04/96 (BRASIL, 1996). O método consistiu na separação visual e na determinação do peso/porcentagem de grãos com sintomas de descoloração em mais de

um quarto da sua superfície total, a partir de uma amostra de 250g por parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando foram avaliados os parâmetros quantitativos das sementes de milho, nas áreas de manejo convencional e de controle biológico, verificou-se aumento significativo na massa específica e no peso de mil sementes, para aquelas áreas onde foram liberados os inimigos naturais, atingindo valores de 514,6g e 347,5g respectivamente para massa específica e peso de 1000 sementes, comparados com os 505,2g e 327,8g obtidos nas áreas de manejo convencional das pragas (Tabela 1).

Embora não tenha havido diferença significativa para a umidade dos grãos, mantendo-se na faixa de 13,5%, para ambos tratamentos, os valores de peso de mil sementes e massa específica refletiram diretamente sobre a produtividade, havendo um acréscimo de cerca de 75 kg ha<sup>-1</sup>, em média, nas áreas onde foram realizadas liberações de *Trichogramma pretiosum* (Tabela 1). Isso se deveu, provavelmente, ao controle das pragas promovido pelos parasitóides, o que causou menor número de falhas na espiga, conseqüência do menor ataque de lagartas aos estilos-estigma (cabelo) do milho e, assim, reduzindo a interferência dessas pragas no momento da fertilização dos grãos.

Segundo BORGES (2001), na natureza existem vários organismos que utilizam os insetos-praga para sua sobrevivência. Entre os mais eficientes destaca-se o Hymenoptera do gênero *Trichogramma* que parasita ovos de inúmeras espécies de lagartas, evitando que as pragas causem danos irreparáveis às culturas. Conforme PARRA E ZUCCHI (2004), parasitóides desse gênero auxiliam no controle de mais de 18 espécies de pragas das culturas, entre elas milho, algodão, cana-de-açúcar e tomate, entre outras. Esses autores concordam que é possível utilizar estes inimigos naturais, pois atualmente existem empresas que as produzem e disponibilizam comercialmente, facilitando a difusão da tecnologia.

Quando foi avaliado o parâmetro qualitativo, pôde-se observar, como reflexo do controle biológico das pragas das espigas, uma redução significativa da incidência de

grãos ardidos (Tabela 1). Os grãos ardidos constituem-se num dos principais problemas de qualidade do milho, devido à possibilidade da presença de micotoxinas, ocasionando perdas qualitativas dos grãos pela desvalorização do produto e constituindo-se uma ameaça à saúde dos rebanhos e humana (MARASAS, 1984, citado por TRENTO, 2002). A literatura indica que o percentual de grãos ardidos pode limitar a exportação e o preço do produto, influenciando na sua classificação, dependendo de vários fatores como impureza, umidade e percentual de grãos ardidos (BRASIL, 1976).

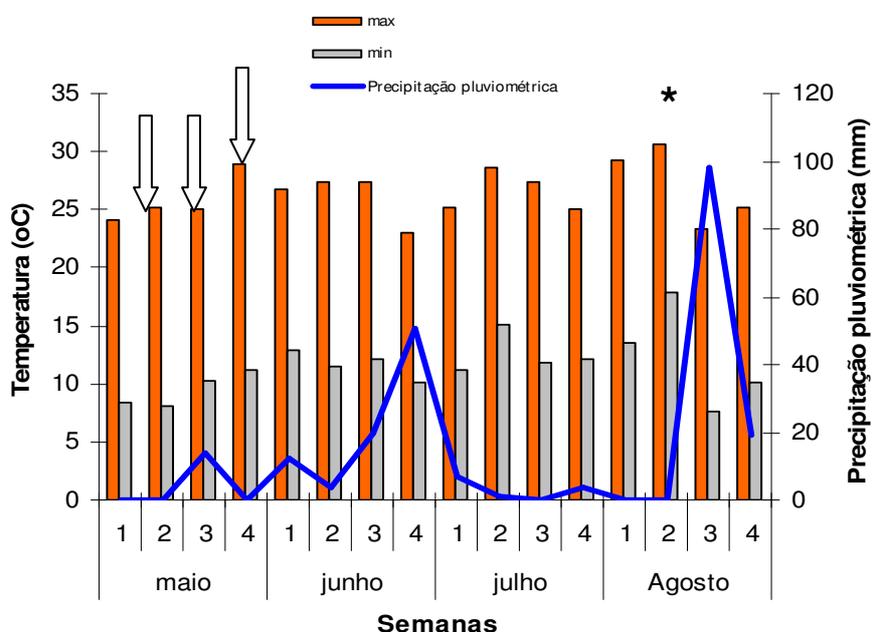
Pelos dados observados, verifica-se redução de cerca de 40% de incidência de grãos ardidos quando se realizaram liberações de *T. pretiosum* para o controle de pragas da espiga, especialmente *Helicoverpa zea*.

A incidência de grãos ardidos nas áreas de controle biológico foi, em média, de 2,73g, o que corresponde a 1,08% , enquanto que o tratamento convencional, sem a liberação do inimigo natural, correspondeu a 4,52g, isto é 1,81%.

De acordo com EMBRAPA (2001), o percentual de grãos ardidos do híbrido AG

9010, em um ensaio feito na Coopervale em Palotina-PR em 2001, foi de 3,3%, ou seja os resultados apresentados nesta pesquisa, foram inferiores ao apresentado pelos autores, independente do tratamento utilizado. Isso pode estar relacionado à menor infestação de lagartas no período, e/ou à estiagem no período da granação, o que diminui o percentual de fungos que causam grãos ardidos, como: *Diplodia maydis* (*Stenocarpela maydis*), *Diplodia macrospora* (*Stenocarpela macrospora*), *Fusarium moniliforme*, *F. subglutinans*, *F. graminearum*, *F. sporotrichioides* e *Gibberella zeae* (PINTO, 2006).

De acordo com a Figura 1, verifica-se que as baixas precipitações pluviométricas coletadas no período da liberação do inimigo natural, ou seja desde maio até a colheita, que se deu no começo de agosto, proporcionaram menor atividade e incidência de fungos e, com isso, menor incidência de grãos ardidos de modo geral. As temperaturas máximas e mínimas mantiveram-se na faixa de 25 e 10°C, respectivamente e, associadas à umidade reduzida favoreceram o controle natural dos fungos nesse período.



**Figura 1.** Dados climáticos de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura (°C) na região de Ubitatã/PR, durante o período de espigamento do milho, safreinha 2006. Dados COAGRU. Setas indicam as semanas onde foram realizadas as liberações do *Trichogramma pretiosum* e \* indica a colheita.

PARRA (2004) relataram que espécies do gênero *Trichogramma* são as mais utilizadas e estudadas no mundo, devido sua eficiência no controle de pragas que causam danos às culturas. Os autores complementam que este inimigo natural é liberado massalmente em mais de 16 milhões de ha, a cada ano, promovendo o controle de pragas tanto em cultivos perenes como anuais. Cruz et al (1999) recomendam a liberação de *Trichogramma* sp. para controle de *Spodoptera frugiperda* em áreas de milho, muito embora Bezerra (2000) tenha verificado que o parasitismo é dificultado devido a conformação dos ovos nas posturas que, na maioria das vezes, são depositados em camadas. PARRA (2004) descreveram resultado semelhante, verificando que, tanto para o caso de milho verde (consumo “in natura”), como para grãos, os resultados de controle biológico com *Trichogramma* spp. foram melhores para a lagarta da espiga *H. zea*, que para *S. frugiperda*, devido à disposição dos ovos em camadas, para a segunda praga, o que dificulta o parasitismo.

Outro dano que pode ser minimizado, quando se utiliza o controle biológico das pragas das espigas do milho, é a redução da infestação cruzada, quando armazenado em palha. Pois, quando se reduz o dano na palha, dificulta-se o acesso das pragas do milho armazenado, como o gorgulho do milho *Sitophilus zeamais* (GALVÃO, 2004) e os danos de *H. zea* nas espigas, quando seu destino será o consumo “in natura” (CRUZ, 1999).

Para BORGES (2004), a principal vantagem do controle biológico da lagarta-do-cartucho é a redução de custos. Segundo esse autor, os custos da aquisição dos inimigos naturais se equiparam ao custo da hora máquina, excluindo-se a mão de obra que é a mais cara, já que o próprio produtor poderá executar a liberação. Assim, o autor estima redução de 60 a 70% em relação aos custos da aplicação convencional (considerando R\$18,58 ha<sup>1</sup> para *Trichogramma* sp.-100 mil vespinhas; comparados os R\$ 30,00 ha<sup>1</sup> para a hora máquina). Estes valores foram observados quando o milho ainda se encontrava na fase vegetativa, já que na reprodutiva normalmente não se utiliza controle químico para pragas.

Contudo, quando se avaliou o acréscimo na produtividade que foi de aproximadamente 1,25 sacas (75 kg ha<sup>1</sup>) e o custo da liberação, de R\$15,00 ha<sup>1</sup>, por liberação, verifica-se que para grãos o benefício seria de R\$20, 40, ou seja, menor que o custo da liberação (R\$45,00 ha<sup>1</sup>). Já para consumo *in natura* quando há comercialização da espiga verde, os ataques das pragas na espiga podem desvalorizar o produto numa ordem de 20%, algumas espigas são até descartadas, pois o ataque causado prejudica o aspecto visual que é levado muito em conta na hora da comercialização. Quando o ataque acontece na ponta da espiga adota-se o controle mecânico, ou seja, a eliminação desta (CRUZ, 1995). Portanto para o consumo in natura o controle biológico pode ser muito mais vantajoso em termos de lucratividade que o milho para produção de grãos, visto que o percentual de perdas é maior.

**Tabela 1.** Efeito da liberação de *Trichogramma pretiosum* na cultura do milho (AG 9010) sobre a umidade, massa específica, peso de mil sementes, produtividade e grãos ardidos. Ubatã-PR, safrinha 2006.

Tratamento	Parâmetros*				
	Umidade (%)	Massa específica (g)	Peso de mil sementes (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	Grão ardido (g)
Controle Biológico	13,6 ± 0,154 a	514,6 ± 2,647 a	347,5 ± 6,909 a	5328,21 ± 3,491 a	2,73 ± 0,103 a
Manejo Convencional	13,3 ± 0,304 a	505,2 ± 2,108 b	327,8 ± 4,016 b	5253,3 ± 1,034 b	4,52 ± 0,233 b

\* médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste *t*, ao nível de 5% de probabilidade.

## AGRADECIMENTOS

À Bug Agentes Biológicos, pelo fornecimento dos parasitóides durante a realização do experimento.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, E.B. Biologia, etiologia e capacidade de parasitismo de *Trichogramma* spp, visando ao controle de *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797). Tese de Doutorado, Piracicaba, ESALQ, Universidade de São Paulo, 132p, 2000.
- BORGES, A.B. Redução dos Custos pelo controle biológico da Lagarta-do-cartucho. **Revista Campo & Negócios**, n.22, p.66-69, dezembro 2004.
- BRASIL. Portaria n. 11 de 12 de abril de 1996. Estabelece critérios complementares para classificação do milho. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 72, 1996.
- BRASIL. Portaria n. 845 de 08 de novembro de 1976. Especificações para padronização, classificação e comercialização interna do milho. Brasília, 1976.
- CRUZ, I. Lagarta da espiga - praga da época. **Revista CULTIVAR**, p. 18, Jan. 1999.
- CRUZ, I; FIGUEIREDO, L.M.C.; MATOSO, M.J. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*. Sete Lagoas, MG, EMBRAPA, CNPMS, Circular Técnica n 30, 40p.
- CRUZ, I; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; VALICENTE, F.H. Pragas: diagnostico e controle, **Arquivos do Agrônomo**, POTAFÓS, n2, p.10-14, 1995.
- DEMARCHI, M.; Milho. disponível em [www.pr.gov.br/seab](http://www.pr.gov.br/seab). Acesso em 25/10/2006.
- DOURADO NETO, D. ., FANCELLI, A. L. **Produção de milho**. –Guaíba. Editora Agropecuária, 2000.
- GALLO, D. (in memorian); NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G .V., **Tecnologias de produção do milho**.- viçosa, UFV,2004.
- IAPAR. Fundação Instituto Agrônômico do Paraná,. **O milho no Paraná**, Londrina, 1991, 221p. ilustr (IAPAR. Circular.29)
- NOGUEIRA, L.A. PARRA,J.R.P,SILVEIRA NETO.S., Capacidade de dispersão de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 para controle de *Helicoverpa zea* em milho.**Scientia agrícola** v.50, n.2 p.226-231,1993.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. *Trichogramma* in Brazil: Feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v.33, p. 271-281, 2004.
- PESSOA, A, Produção agrícola , milho Disponível [www.mre.gov.br/cdbrazil/itamaraty/web/port/economia/agric/produção/milho](http://www.mre.gov.br/cdbrazil/itamaraty/web/port/economia/agric/produção/milho), acesso no dia 15/11/2006.
- PINTO, N.F.J.A. Qualidade sanitária de grãos, EMBRAPA MILHO E SORGO, Disponível [www.cnpms.embrapa.br](http://www.cnpms.embrapa.br), acesso no dia 15/11/2006.
- TRENTO, S. M., IRGANG, H. H, REIS, E.M., Efeito da rotação de culturas da monocultura e da densidade de plantas na incidência de grãos ardidos em milho. Universidade de Passo Fundo, 2002.

@

Recebido 04 Jul 2007  
Aceito 21 Jul 2007