

Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 2003

Entomologia

CNPQ
1243r
004

LV-2007.01239

Resultados de pesquisa da
2004 LV-2007.01239



40552-1





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Roberto Rodrigues

Ministro

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

José Amauri Dimarzio

Presidente

Clayton Campanhola

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Luiz Fernando Rigato Vasconcellos

Membros

Mauro Motta Durante

Secretário Geral

DIRETORIA-EXECUTIVA DA EMBRAPA

Clayton Campanhola

Diretor-Presidente

Mariza Marilena Tanajura Luz Barbosa

Gustavo Kauark Chianca

Herbert Cavalcante de Lima

Diretores

EMBRAPA SOJA

Vania Beatriz Rodrigues Castiglioni

Chefe Geral

João Flávio Veloso Silva

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Norman Neumaier

Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios

Heveraldo Camargo Mello

Chefe Adjunto de Administração

Exemplares desta publicação podem ser solicitadas a:

Área de Negócios Tecnológicos da Embrapa Soja

Caixa Postal 231 - CEP 86 001-970

Telefone (43) 3371 6000 Fax (43) 3371 6100 Londrina, PR

e-mail: sac@cnpso.embrapa.br

As informações contidas neste documento somente poderão ser reproduzidas com a autorização expressa do Comitê de Publicações da Embrapa Soja



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1516-781X
Novembro, 2004*

Documentos245

Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja - 2003

Entomologia

Organizado por:

**Odilon Ferreira Saraiva
Embrapa Soja**

**Londrina, PR
2004**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral
Caixa Postal 231
86001-970 - Londrina, PR
Fone: (43) 3371-6000 - Fax: 3371-6100
<http://www.cnpso.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpso.embrapa.br

Embrapa	
Unidade:	<i>Li-Seed</i>
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	<i>Doces</i>
N.º Registro:	<i>01239107</i>

Comitê de Publicações da Embrapa Soja

Presidente: *João Flávio Veloso Silva*
Secretária executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*
Membros: *Clara Beatriz Hoffmann-Campo*
George Gardner Brown
Waldir Pereira Dias
Ivan Carlos Corso
Décio Luis Gazzoni
Manoel Carlos Bassoi
Geraldo Estevam de Souza Carneiro
Léo Pires Ferreira
Supervisor editorial: *Odilon Ferreira Saraiva*
Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*
Editoração eletrônica: *Neide Makiko Furukawa*
Capa: *Danilo Estevão*

1ª Edição

1ª impressão 11/2004: tiragem: 150 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Resultados de pesquisa da Embrapa Soja - 2003:
entomologia / organizado por Odilon Ferreira Saraiva.
- Londrina: Embrapa Soja, 2004.
92p. ; 21cm. - (Documentos / Embrapa Soja, ISSN
1516-781X; n.245)

1.Soja-Inseto-Brasil. 2.Entomologia. 3.Inseto. 4.Saraiva, Odilon Ferreira (Org.). I.Título. II.Série.

CDD 633.34970981

© Embrapa 2004

Apresentação

A publicação ***Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja***, editada anualmente, é onde os pesquisadores relatam os principais resultados e avanços obtidos, no último ano, em seus projetos de pesquisa e de transferência de tecnologia em soja, girassol e trigo. Tem como principal objetivo registrar nossa memória técnica e informar pesquisadores, professores, assistência técnica e demais interessados sobre o andamento das pesquisas durante a última safra. Muitos desses resultados são oriundos de trabalhos em andamento e, portanto, ainda não conclusivos. Sendo assim, a utilização das informações contidas nesta publicação deve ser feita com cuidado. As tecnologias prontas para utilização a campo são discutidas em reuniões específicas e repassadas para a assistência técnica e para os produtores rurais, como Sistemas de Produção ou outras publicações das séries Documentos ou Circular Técnica. As de caráter emergencial são divulgadas na forma de Comunicado Técnico e na *home page* da Embrapa Soja. Os resultados de interesse para a comunidade científica são publicados em revistas periódicas especializadas, de alcances nacional e internacional.

Para facilitar o manuseio, a publicação foi dividida em vários volumes, contemplando os resultados dos projetos de uma área específica de conhecimento ou de áreas correlatas. O presente volume apresenta os resultados obtidos em 2003, na área de Entomologia.

João Flávio Veloso Silva

*Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Soja*

Sumário

1 DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE TECNOLOGIAS E CONHECIMENTOS PARA AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE E COMPETITIVIDADE DO SISTEMA PRODUTIVO DE SOJA NA PRESENÇA DE PRAGAS.....	7
1.1 Aperfeiçoamento do controle biológico de percevejos sugadores de sementes e outras pragas da soja por parasitóides e entomopatógenos (02.02.501.00-03)	9
1.2 Caracterização genética de insetos-pragas da soja e seus inimigos naturais(02.02.501.00-04)	17
1.3 Aspectos bioecológicos da interação inseto-planta: efeitos da composição do sistema de produção de soja (soja-milho, trigo ou sorgo e outros) na comunidade de insetos do agroecossistema (02.02.501.00-05)	22
1.4 Uso de substâncias químicas (agrotóxicos, extratos vegetais etc.) no manejo de pragas da parte aérea da soja e suas interações com inimigos naturais (02.02.501.00-06)	26
1.5 Bioecologia e manejo do complexo de percevejo castanho no sistema de produção de soja (02.02.501.00-07)	43
1.6 Bioecologia e manejo do complexo de corós rizófagos em sistemas de produção de soja (02.02.501.00-08)	47
2 BIOPROSPECÇÃO E PROTEÇÃO DE PLANTAS CONTRA PRAGAS: SUBSTÂNCIAS CONSTITUTIVAS E INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA SISTÊMICA	49

2.1 Isolamento e identificação de flavonóides envolvidos na resistência de genótipos de soja a lagartas e percevejos fitófagos	52
2.2 Atividade biológica de genótipos de soja em relação a percevejos sugadores de sementes	56
2.3 Avaliação da atividade deterrente de frações e de substâncias químicas extraídas de vagens e sementes de soja sobre percevejos sugadores	60
2.4 Atividade biológica e composição química de genótipos de soja em relação a <i>Sternechus subsignatus</i>	63
2.5 Plano de ação iv: interação de substâncias químicas com inimigos naturais	64
3 PRESERVAÇÃO: CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DAS ESTIRPES DE <i>Bacillus</i> spp. (01.02.1.02.09.02-3)	73

DESENVOLVIMENTO E APERFEIÇOAMENTO DE TECNOLOGIAS E CONHECIMENTOS PARA AUMENTAR A SUSTENTABILIDADE E COMPETITIVIDADE DO SISTEMA PRODUTIVO DE SOJA NA PRESENÇA DE PRAGAS

Nº do Projeto: 02.02.501.00

Líder: Lenita Jacob Oliveira

Número de planos de ação que compõem o projeto: 08

Unidades/Instituições participantes: Embrapa Trigo, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Hortaliças, LABEX-USA, UEL, UNB, UFSCar, UFPR, UFG.

Em decorrência do aumento da consciência social quanto à qualidade ambiental, os mercados consumidores de soja interno e, principalmente, externo vêm se tornando mais exigentes quanto aos padrões de qualidade dos produtos e do ambiente sócio-físico da produção. Paralelamente, o sistema de produção de soja mudou em função de sua expansão para regiões antes inexploradas (ex: bioma Cerrado) e por alterações nas práticas culturais, (semeadura direta, densidade de semeadura etc.). Como consequência, o sistema simplificado de sucessão soja-trigo tem, cada vez mais, partilhado espaço com outros sistemas mais complexos que englobam desde outras espécies vegetais no ciclo de sucessão ou rotação de culturas, até a integração com sistemas pecuários. Além disso, novos nichos de mercado, ainda pequenos em relação ao total, mas com potencial de crescimento, como a produção de soja para uso direto na alimentação e soja orgânica, têm exigido cada vez mais tecnologias que permitam a convivência com as pragas sem o uso de agrotóxicos. À medida que a soja se expande e/ou o tempo de cultivo aumenta, além das pragas tradicionais, outros invertebrados têm se adaptado à cultura. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) da Soja manteve-se dinâmico e avançou constantemente; entretanto, precisa atingir uma amplitude maior, agregando informações e novas técnicas e aperfeiçoando as já existentes. Entretanto, com os novos desafios surgidos a cada safra, é preciso aumentar o nível de conhecimento sobre o sistema de produ-

ção como um todo, pois, além de desenvolver e aperfeiçoar técnicas para o manejo de pragas “novas” e tradicionais, são necessários estudos sobre aspectos bioecológicos englobando, inclusive, os períodos de entressafra, hospedeiros alternativos e os fluxos de migração/dispersão destas pragas no agroecossistema. O foco do projeto está concentrado em pesquisas eleitas a partir de uma análise crítica do estado-da-arte, das principais demandas e entraves do MIP-Soja e articuladas de forma multidisciplinar e multi-institucional. Cada tema é abordado de forma interativa ou complementar, atuando na fronteira do conhecimento em cada atividade, para gerar informações inovadoras e importantes para a comunidade científica nacional e internacional, bem como para o aperfeiçoamento do atual programa de MIP-Soja, com reflexos significativos para o setor produtivo e o mercado consumidor. Espera-se: a) contribuir para o aperfeiçoamento do MIP-Soja, no sentido de diminuir ainda mais o impacto ambiental de inseticidas utilizados no controle das pragas, incrementando as possibilidades de uso de controle biológico, reduzindo o uso de produtos não seletivos e o número de aplicações e apresentando alternativas menos tóxicas e eficientes para aqueles casos em que a aplicação de inseticidas for imprescindível; b) simplificar e/ou aperfeiçoar métodos, como os de produção de inimigos naturais, superando, desta maneira, algumas dificuldades que impedem a adoção mais ampla dessas tecnologias geradas; c) transpor os obstáculos representados pelas pragas de difícil controle, como as de hábitos subterrâneos, para as quais ainda não há medidas eficientes. Ao estudar as pragas dentro de um contexto mais amplo, incluindo a entressafra e outros hospedeiros, espera-se gerar subsídios para a expansão do MIP, considerando o agroecossistema de produção de soja como um todo, melhorando a qualidade do ambiente, sem detrimento da produção. Do ponto de vista econômico, o desenvolvimento de alternativas de manejo das pragas edáficas e o aperfeiçoamento do manejo das pragas tradicionais diminuirão as perdas e os custos de produção, dando aos agricultores maior rentabilidade da cultura e competitividade no mercado. Além das instituições participantes que coordenam e executam ações relacionadas a pragas de soja importantes nas regiões onde sua atuação é mais forte e/ou contribuem nos estudos da interface de componentes da entomofauna da soja com outras culturas (trigo, milho etc.), o projeto conta com o apoio de outras instituições (EMATER-PR, FESURV, Fundação MS, CTPA, CEPAVE-Argenti-

na, USDA-USA, Nebraska University) que atuam como colaboradoras. A execução do projeto está em fase inicial e somente algumas ações foram conduzidas desde o início da safra 2003/2004. Os principais resultados obtidos nas atividades executadas pela Embrapa Soja nos diversos planos de ação conduzidos nessa safra serão apresentados a seguir.

1.1 Aperfeiçoamento do controle biológico de percevejos sugadores de sementes e outras pragas da soja por parasitóides e entomopatógenos (02.02.501.00-03)

1.1.1 Controle biológico de percevejos sugadores de sementes por parasitóides

Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira; Hellen Cristina R. Pereira¹

Parasitismo e parâmetros biológicos de populações colonizantes e daninhos de percevejos na cultura da soja

Considerando a preocupação com a presença dos percevejos cada vez mais cedo na cultura da soja, comparou-se a performance de populações colonizantes, aqueles percevejos presentes na soja em dezembro, com populações daninhas, presentes nas lavouras em fevereiro. Os percevejos marrom, *Euschistus heros*, e verde pequeno, *Piezodorus guildinii*, foram coletados, ao acaso, em diferentes municípios do Paraná (Londrina, Sertanópolis, Alvorada do Sul, Bela Vista do Paraíso e Primeiro de Maio), sendo os casais individualizados em placas de Petri e mantidos com alimento (vagem de soja), em condições controladas por 30 dias. Os percevejos foram diariamente observados quanto ao parasitismo, capacidade reprodutiva e sobrevivência (30 repetições/ espécie/ local/ população).

¹ Estudante da UNIFIL

De um modo geral, constatou-se, que a população colonizante, das duas espécies de percevejos, apresentou uma performance inferior à população daninha, em relação à sobrevivência e à capacidade reprodutiva, sendo essas diferenças mais acentuadas para *E. heros*. Esta sobrevivência menor da população colonizante de *E. heros* nos diferentes locais é explicada pela idade dos percevejos e pelo alto parasitismo constatado nos adultos desta população.

Parasitismo

O parasitismo constatado nas duas espécies de percevejos foi diferente, com maior incidência na espécie *E. heros*, tanto na população colonizante, quanto na daninha, atingindo, nessa espécie, índices médios totais de 60,3% e 19,5%, respectivamente. O parasitismo em *P. guildinii* foi extremamente reduzido (2,8%) e só presente na população colonizante de Londrina.

Na população do percevejo marrom presente na soja em dezembro, o parasitismo foi causado especialmente pelo microhimenóptero *Hexacladia smithii*, com incidência média de 55,0% (Figura 1.1). Essa espécie ocorreu em todos os locais amostrados com índices que variaram de 41,7% em Alvorada do Sul a 63,3% no município de Sertanópolis. Nesses percevejos colonizantes, o parasitismo causado

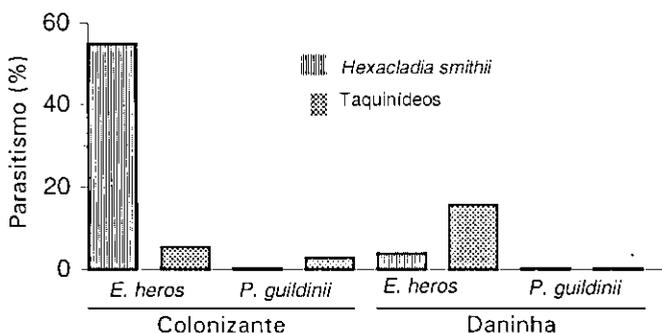


FIG. 1.1. Incidência natural do parasitismo em populações colonizantes e daninhas de percevejos coletados em lavouras de soja do Paraná, na safra 2003/04.

por dípteros da família Tachinidae apresentou baixa incidência nos diferentes locais atingindo um percentual médio de 5,3% e máximo em Londrina (9,0%). A população daninha de *E. heros* coletada nos diferentes locais, apresentou, em geral, uma incidência menor de parasitismo. Este foi especialmente devido a presença de taquinídeos (15,7%) que ocorreram em índices 3,4 vezes maior ao verificado para *H. smithii* (3,8%). A maior abundância desses dípteros foi constatada no município de Londrina com 41,7% (Tabela 1.1).

TABELA 1.1. Ocorrência do parasitismo (%) observado em adultos de *E. heros* nas diferentes populações coletadas em lavouras de soja, em várias localidades, no Estado do Paraná - Safra 2003/04.

Locais de coleta	População colonizante			População daninha		
	<i>H. smithii</i>	Tachinidae	Total	<i>H. smithii</i>	Tachinidae	Total
Alvorada Sul	41,7	3,3	45,0	6,7	8,3	15,0
Bela Vista	61,9	0,8	62,7	2,5	10,0	12,5
Londrina	47,9	9,0	56,9	6,7	41,7	48,3
Primeiro de Maio	60,0	5,0	65,0	0	10,0	10,0
Sertanópolis	63,3	8,3	71,7	3,3	8,3	11,7
Média	55,0	5,3	60,3	3,8	15,7	19,5

Capacidade reprodutiva

Constatou-se, em geral, para as duas espécies de percevejos, um vigor reprodutivo menor para a população colonizante em relação à daninha, destacando-se o número de ovos/fêmeas que, em média, foi de 24,8 e 55,3 ovos para *E. heros* e de 23,4 e 47,0 para *P. guildinii*, para as duas populações respectivamente, em 30 dias de observação (Tabelas 1.2 e 1.3).

Variações entre os locais foram constatados, mas em geral, a população daninha apresentou um maior número de fêmeas em oviposição e massas de ovos ligeiramente superiores, não se constatando diferen-

TABELA 1.2. Capacidade reprodutiva do percevejo marrom *E. heros* colonizante e daninho, coletado em lavouras de soja de várias localidades no Estado do Paraná - Safra 2003/04.

Locais de coleta	População colonizante			População daninha		
	Oviposição (%)	Ovos/fêmea	Ovos/postura	Oviposição (%)	Ovos/fêmea	Ovos/Postura
Alvorada	26,7	27,1	7,9	73,3	55,4	15,7
Bela Vista	52,9	28,9	5,5	20,0	47,5	6,2
Londrina	90,0	32,4	5,0	50,0	46,3	5,3
Primeiro de Maio	10,0	16,0	4,8	90,0	38,9	5,8
Sertanópolis	26,7	19,4	5,6	90,0	88,5	7,9
Média	41,3	24,8	5,8	64,7	55,3	8,2

TABELA 1.3. Capacidade reprodutiva do percevejo verde pequeno *P. guildinii* colonizante e daninho, coletado em lavouras de soja de várias localidades no Estado do Paraná - Safra 2003/04.

Locais de coleta	População colonizante			População daninha		
	Oviposição (%)	Ovos/fêmea	Ovos/postura	Oviposição (%)	Ovos/fêmea	Ovos/postura
Alvorada Sul	-	-	-	73,3	49,7	21,2
Bela Vista	26,7	25,2	14,7	33,3	27,4	12,1
Londrina	46,7	31,9	17,2	43,3	54,4	14,4
Sertanópolis	26,7	13,0	9,8	56,7	56,6	21,8
Média	33,3	23,4	13,9	51,7	47,0	17,4

ças na fertilidade dos ovos entre as populações. Essa capacidade reprodutiva maior observada nas fêmeas daninhas é explicada em parte pelo vigor dos percevejos componentes desta população, que estão em pleno potencial reprodutivo, comparado aos percevejos mais velhos da população colonizante.

Sobrevivência

Comparando-se a taxa de sobrevivência de *E. heros* e de *P. guildinii*, observou-se que, em geral, a primeira espécie teve uma maior longevidade em relação a segunda.

Analisando-se as populações, verificou-se que a sobrevivência total nos vários municípios foi maior para os adultos de *E. heros* e *P. guildinii* da população daninha, sendo aos 30 dias, cerca de 2,1 e 1,5 vezes maior que os adultos colonizantes desses percevejos, respectivamente. Essa maior sobrevivência é explicada pela idade mais jovem dessa população, comparada aos indivíduos diapausantes e migrantes da população colonizante, acrescida pelo elevado índice de parasitismo presente nesses percevejos. Nos municípios de Primeiro de Maio e Bela Vista do Paraíso essa situação foi destacada. Aos 30 dias, a sobrevivência apresentada pelos *E. heros* da população colonizante foi de 15,0% e 18,7% respectivamente menor que aquela verificada entre os adultos da população daninha, 41,7% e 71,7%, respectivamente.

Até os 20 dias de observação constatou-se nos diferentes locais uma sobrevivência maior para as fêmeas de *P. guildinii* em relação aos machos dessa espécie, o que não foi constatado entre os adultos de *E. heros*, onde machos e fêmeas apresentaram uma sobrevivência variável nos diferentes municípios.

1.1.2 Avaliação do potencial do uso de entomopatógenos no controle de percevejos, coleópteros e outras pragas da soja, em laboratório

Daniel R. Sosa-Gomez; Fernando Costa¹; Carolina N. Oliveira²; Ednéia Borges³

Nos levantamentos de agentes entomopatogênicos realizados nas populações de percevejos foi determinado que os tripanossomatídeos fo-

¹ Estudante da UNIFIL

² Fundação Dalmo Giacometti

³ Estagiária Embrapa Soja

ram os organismos comuns nas espécies mais importantes da cultura da soja, *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* (Figuras 1.2 e 1.3). Flagelados encontrados em *P. guildinii* e *E. heros* foram menores do que os encontrados em *N. viridula*. Os tripanossomatídeos de *N. viridula* apresentaram o comprimento do corpo de $50,1 \pm 2,7 \mu\text{m}$ e flagelo de



FIG. 1.2. Imagens com contraste de fase de flagelados: hemocitos (setas) e flagelado na hemolinfa de *Nezara viridula*, proveniente de Londrina, Paraná, Brasil.

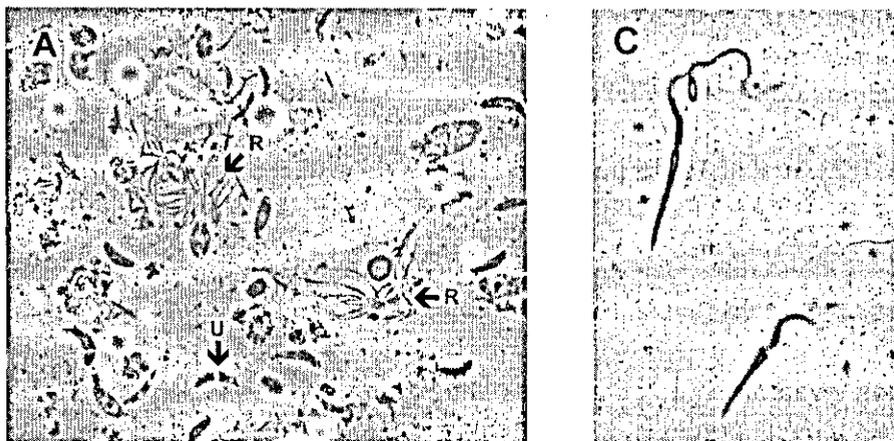


FIG. 1.3. Imagens com contraste de fase de flagelados: a) rosetas na hemolinfa de *Piezodorus guildinii* e microorganismos não identificados (seta, U); c) flagelados com cistos na hemolinfa de *P. guildinii* de Londrina, Paraná, Brasil.

31,5 ± 1,1 µm (Tabela 1.4). Os tripanossomatídeos associados a *P. guildinii*, apresentaram em média comprimento do corpo de 22,9 ± 3,1 µm e flagelo de 18,6 ± 3,1 µm. As medições só puderam ser realizadas em um único espécime encontrado em *E. heros*, o qual apresentou comprimento do corpo de 25,1 µm e flagelo de 14,6 µm. Em relação a análise de prevalência, *N. viridula* apresentou porcentagens de infecção variando entre 2,5 a 44 %, e *P. guildinii* variando de 2,9 a 20%. A maior prevalência foi observada durante o verão (tempo úmido e quente) alcançando um acme de prevalência de 44 %, em fevereiro de 2003. As máximas prevalências em *P. guildinii* (16%) foram observadas entre 29 de Janeiro e 25 de Fevereiro de 2003 e em 27 de Julho de 2003 com 20% dos espécimes infectados.

TABELA 1.4. Dimensões dos flagelados encontrados em percevejos pentatomídeos.

	Comprimento do corpo (µm)	Largo do corpo (µm)	Flagelo (µm)
<i>Nezara viridula</i>			
Média ± EPM ¹	50,1 ± 2,7 (n = 61)	1,7 ± 0,1 (n = 29)	31,5 ± 1,1 (n = 60)
Variação	22,1 – 113,1	0,5 – 3,4	17,4 – 52,8
<i>Piezodorus guildinii</i>			
Média ± EPM	22,9 ± 3,1 (n = 35)	1,5 ± 0,1 (n = 19)	18,6 ± 3,1 (n = 19)
Variação	5,6 – 63,0	1,2 – 2,8	5,9 – 50,2

¹ EPM = erro padrão da média

Os flagelados na hemolinfa de *E. heros* foram menos freqüentes (máxima prevalência de 9%), sugerindo que esta espécie é menos suscetível que *N. viridula* e *P. guildinii*. Em *E. heros*, os flagelados foram observados somente em três datas de amostragem em outubro de 2002, com prevalência variando entre 3,3 e 8,7%. A prevalência nas populações de *P. guildinii* e *E. heros* foram significativamente menores que em *N. viridula* (P < 0,0001, Teste de Mann-Whitney).

O volume médio das gotas de hemolinfa obtidas de *N. viridula* foi maior ($2,1 \mu\text{L} \pm 0,7$ (\pm EPM, erro padrão da média) que os volumes encontrados em *P. guildinii* e *E. heros* ($0,8 \mu\text{L} \pm 0,4$ e $0,5 \mu\text{L} \pm 0,1$, respectivamente). O número de flagelados por microlitro de hemolinfa em *N. viridula* e *P. guildinii* não foi significativamente diferente ($P = 0,69$, Teste de Mann-Whitney) mas foi maior em *N. viridula* do que em *E. heros* ($P < 0,009$, Teste de Mann-Whitney). Não foram observadas diferenças significativas entre *P. guildinii* e *E. heros*. O número de tripanossomos na hemolinfa dos três hemípteros variou de 0 a mais de 50 por amostra. Embora diferenças de tamanho foram observadas, aspectos morfológicos não foram suficientes para diferenciar taxones. A posição taxonômica ao nível de espécie permanece sem esclarecer até o presente.

Nos *P. guildinii* coletados em Londrina, foram encontrados cistos fixados ao flagelo (Figura 1.3a e 1.3c). Os cistos podem ser as formas de sobrevivência e disseminação destes tripanosomatídeos, e essa forma ocorre nos gêneros *Blastocrithidia* e *Leptomonas*.

Os surtos da infecção por tripanossomos, de novembro até março, foram observados quando os percevejos encontravam-se na soja (Figura 1.4). Até o presente, pouco se conhece sobre as interações entre plantas hospedeiras e níveis de infecção.

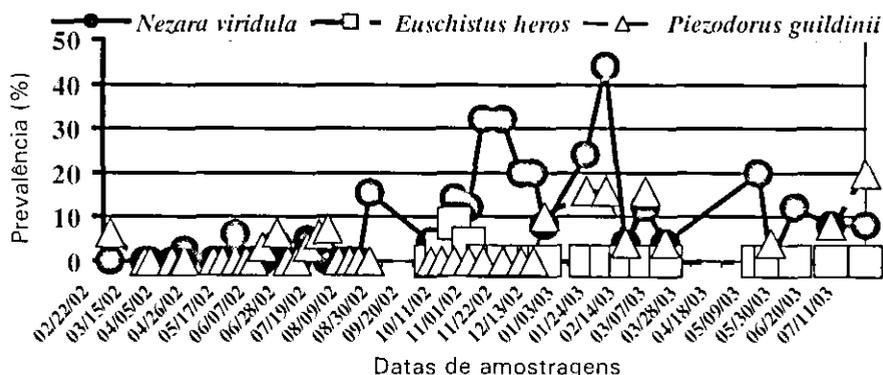


FIG. 1.4. Prevalência de flagelados (%) em populações de percevejos de Londrina, Paraná, safra 2002-2003.

Flagelados aparentemente não invadem o hemocele e circulam pela hemolinfa de *E. heros* como o fazem em *N. viridula* e *P. guildinii*. Sua detecção em *E. heros* requer pressão forte sobre o corpo durante a extração da hemolinfa. Possivelmente, são liberados na hemolinfa por após a ruptura das paredes do intestino. *Leptomonas* sp. foi detectada, por outros setores, no trato digestivo de *E. heros*.

A importância dos patógenos como agentes reguladores das populações de insetos tem se tornado mais evidente em vários sistemas agrícolas. Previamente, os estudos de tabelas de vida de percevejos não consideravam patógenos como causas de morte. Nos estudos de biologia, os percevejos apresentavam altas taxas de mortalidade mas nada se conhecia sobre suas causas. Os flagelados poderiam ser os agentes etiológicos parcialmente responsáveis pela mortalidade ou reduzida longevidade. Estudos adicionais são necessários para determinar o impacto desses protozoários na biologia e aspectos reprodutivos dos pentatomídeos.



1.2 Caracterização genética de insetos-pragas da soja e seus inimigos naturais(02.02.501.00-04)

1.2.1 Avaliação da variabilidade genética e determinação de marcadores moleculares para populações de percevejos resistentes e suscetíveis a inseticidas químicos, visando o manejo de suas populações

Daniel R. Sosa Gómez; José Jairo da Silva

Foi estudada a variação intraespecífica de diferentes populações geográficas do percevejo verde (*N. viridula*) e determinados alguns parâmetros relacionados a estrutura de suas populações. Os 12 iniciadores amplificaram um total de 178 produtos de RAPD, os quais foram

suficientes para discriminar as populações geográficas de *N. viridula*. O peso molecular dos produtos variou entre aproximadamente 300 bp (iniciador OPB-01) a 2600 bp (iniciador OPA-16).

As populações agruparam-se em onze grupos maiores, os quais foram coincidentes com a origem geográfica das populações. O grupo 1 compreende indivíduos da Warta, o grupo 2 indivíduos de Sertanópolis, o grupo 3 de Platina e Planaltina, o grupo 4 de Curitiba, o grupo 5 de Palmital, grupo 6 machos de Planaltina, grupo 7 fêmeas de Platina, grupo 8 de Cambé, o grupo 9 de Chapecó, grupo 10 de Passo Fundo e grupo 11 de Cruz Alta (Figura 1.5).

Os máximos níveis de similaridade obtidos ocorreram entre fêmeas de Curitiba (FeCba28 e FeCba32) e de Planaltina (FePlan247 e FePlan248), mas nenhum deles foi geneticamente idêntico. A maior similaridade entre indivíduos foi observada dentro da população de Curitiba e a maior dissimilaridade foi encontrada nos percevejos de Cruz Alta. Espécimes da Warta foram coletados em duas datas, separadas por aproximadamente dois meses, mas os indivíduos não se localizaram em grupos diferentes.

Os percevejos verdes de Cruz Alta e Passo Fundo foram diferentes das populações remanescentes. Não houve similaridade genética entre os indivíduos de regiões geográficas diferentes. Os adultos coletados em Planaltina agruparam-se em 2 grupos, um deles (fêmeas) estava ligado às populações de Platina, e o outro (machos) as populações de Palmital (machos e fêmeas).

Estatisticamente os agrupamentos da Warta e Curitiba receberam suportes de bootstrap de 56,6 e 58,6 (Winboot, 300 repetições). A elevada proporção de locos polimórficos dentro de cada população foi observada em Cruz Alta e Chapecó e o menor porcentagem foi detectado nas populações de Palmital. As porcentagens de locos polimórficos variaram entre 38,76 e 62,92 para as populações de Palmital e Cruz Alta respectivamente (Tabela 1.5).

A diversidade gênica (H_T) variou de 0,1000 a 0,1364, e a diversidade entre populações (H_S) variou de 0,1261 a 0,1582.

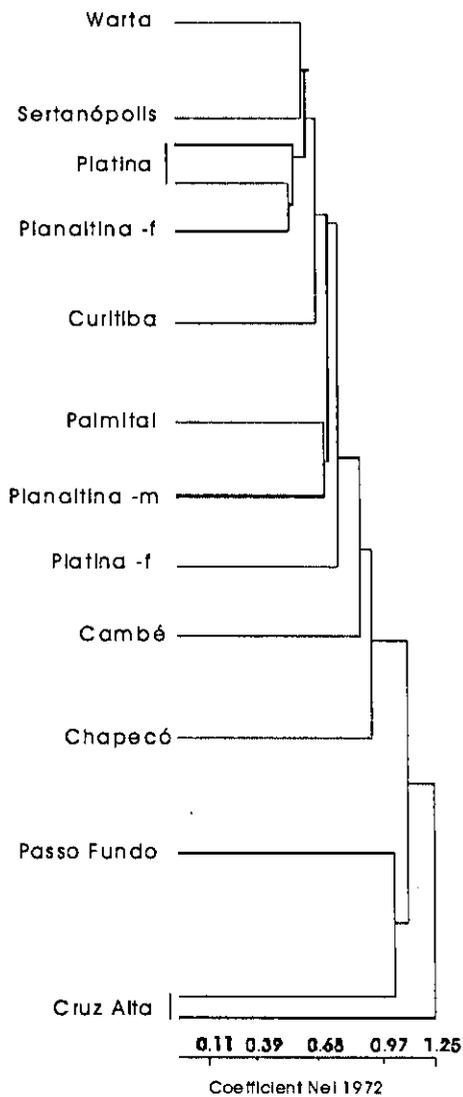


FIG. 1.5. Dendrograma das populações de *N. viridula* com base na distância genética de Nei 1972. Acrônimos indicam o sexo e origem geográfica: m: machos e f: fêmeas.

TABELA 1.5. Índices de variabilidade genética (polimorfismo e diversidade genética) de populações de *Nezara viridula*.

Origem geográfica	Número de loci polimórficos (%)	Heterozigosidade ¹
Planaltina, GO	92 (51.69)	0.13
Platina, SP	92 (51.69)	0.14
Sertanópolis, PR	79 (44.38)	0.11
Cambe, PR	90 (50.56)	0.12
Curitiba, PR	75 (42.13)	0.12
Warta, PR	82 (46.07)	0.12
Palmital, PR	69 (38.76)	0.10
Chapecó, SC	103 (57.87)	0.13
Passo Fundo, RS	81 (45.51)	0.10
Cruz Alta, RS	112 (62.92)	0.13
Toda as populações	178 (100.00)	0.16

¹ Diversidade gênica de Nei (1973)

A diferenciação gênica total entre as dez populações apresentou G_{st} igual a 0,2618 e variou de 0,0858 (plotando Chapecó e Platina) a 0,2814 (plotando Passo Fundo e Warta). O fluxo gênico calculado (Nm) entre todas as populações foi 1,4098. Os índices de fluxo gênico variaram de 1,28, entre as populações da Warta e Passo Fundo a 5,33, entre as populações de Platina e Chapecó.

O agrupamento das populações esteve associado com a proximidade geográfica, exceto para as populações de Cambé que não se agruparam com as populações da Warta apesar de estarem geograficamente próximas. A diversidade gênica de *N. viridula* foi menor ($H_t = 0,16$) que a observada para *E. heros* ($H_t = 0,20$) utilizando a mesma técnica. Índices elevados de diferenciação local podem significar que as populações resistentes apresentam poucas possibilidades de disseminar seus alelos de resistência para as populações vizinhas.

Os valores de G_{st} de 0,2618 quando todas as populações foram analisadas indicam que 26% da variabilidade genética total foi devida a

diferenciação entre populações comparada com 74% dentro das populações. Assim, na media a variabilidade dentro de cada população geográfica foi maior que aquela observada para o percevejo marrom.

O índice Nm pode ser definido como o número de migrantes entre populações em cada geração. *N. viridula* parece ser um melhor voador que *E. heros*, isso explicaria os altos índices de Nm observados entre as populações de *N. viridula* comparadas as de *E. heros*, cujo Nm foi de 0,8307. Os Nm das populações de *E. heros* variaram entre 0,9332 e 1,9750 e, comparando populações com distâncias equivalentes, observou-se que o Nm de *E. heros* foi 1,5639 (distância de 1008 km entre Sapezal e Ponta Porã) e para *N. viridula* o Nm foi de 2,2558 (distância de 968 km entre Londrina e Planaltina).

Apesar da curta distancia entre Cambé e a Warta (aproximadamente 29 km), ambas populações agruparam-se em conjuntos diferentes e o fluxo gênico estimado entre elas foi de 2,02, indicando que a migração é restrita, ainda entre as populações mais próximas. Em estudos prévios observou-se que o fluxo gênico entre populações de *E. heros* de Londrina (Warta) e Centenário do Sul (separadas 50 km) foi de 0,2065 sugerindo migração nula ou restrita entre populações. O fluxo gênico considerando todas as populações de *N. viridula* foi de 1,41. Portanto somente considerando este aspecto entre outros, as possibilidades de desenvolvimento de resistência a inseticidas em populações locais são maiores que nas populações com Nm mais elevado. A pesar disso até o momento, nos trabalhos de monitoramento das populações de *N. viridula* não foram detectados casos de resistência.

1.3 Aspectos bioecológicos da interação inseto-planta: efeitos da composição do sistema de produção de soja (soja-milho, trigo ou sorgo e outros) na comunidade de insetos do agroecossistema (02.02.501.00-05)

1.3.1 Análise quantitativa e qualitativa de áreas de soja submetidas a diferentes níveis populacionais de percevejos

Beatriz S. Corrêa-Ferreira; Antônio Pavão; Joacir de Azevedo

A ocorrência de elevadas populações de percevejos na cultura da soja, os danos sérios causados e os problemas de populações resistentes faz com que esses insetos sejam preocupação constante por parte dos produtores. Numa re-avaliação dos níveis de dano recomendados pelo MIP-Soja para percevejos comparou-se, a campo, áreas de soja submetidas aos níveis de 0, 1, 2, 4 e 8 percevejos/2m. Utilizou-se parcelas de 3000 m², com soja BRS 133 e os tratamentos inteiramente casualizados.

Acompanhou-se a população de percevejos através de 10 amostragens/tratamento realizadas semanalmente com o pano-de-batida, durante todo o período reprodutivo da soja. Na área testemunha, a população foi controlada através de aplicações semanais com inseticidas recomendados e nos demais tratamentos foi feito o controle sempre que a população de percevejos atingia o nível permitido, variando de uma a quatro aplicações para os níveis de 8 e 1 percevejos/2m, respectivamente (Figura 1.6).

Durante a safra 2003/04, a população de percevejos presente na área experimental foi composta basicamente pelas espécies *Euschistus heros* (59,2%), *Piezodorus guildinii* (24,1%) e *Nezara viridula* (13,5%), sendo o percevejo marrom observado em maior abundância. Outros pentatomídeos, como as espécies *Acrosternum* sp., *Edessa meditabunda* e *Thyanta perditor* estiveram presentes em baixas populações, participando apenas com 3,2% no complexo de percevejos fitófagos. Concordando com dados de anos anteriores, durante o período reprodutivo da soja, a ocorrência de ninfas foi crescente e elevada, representando

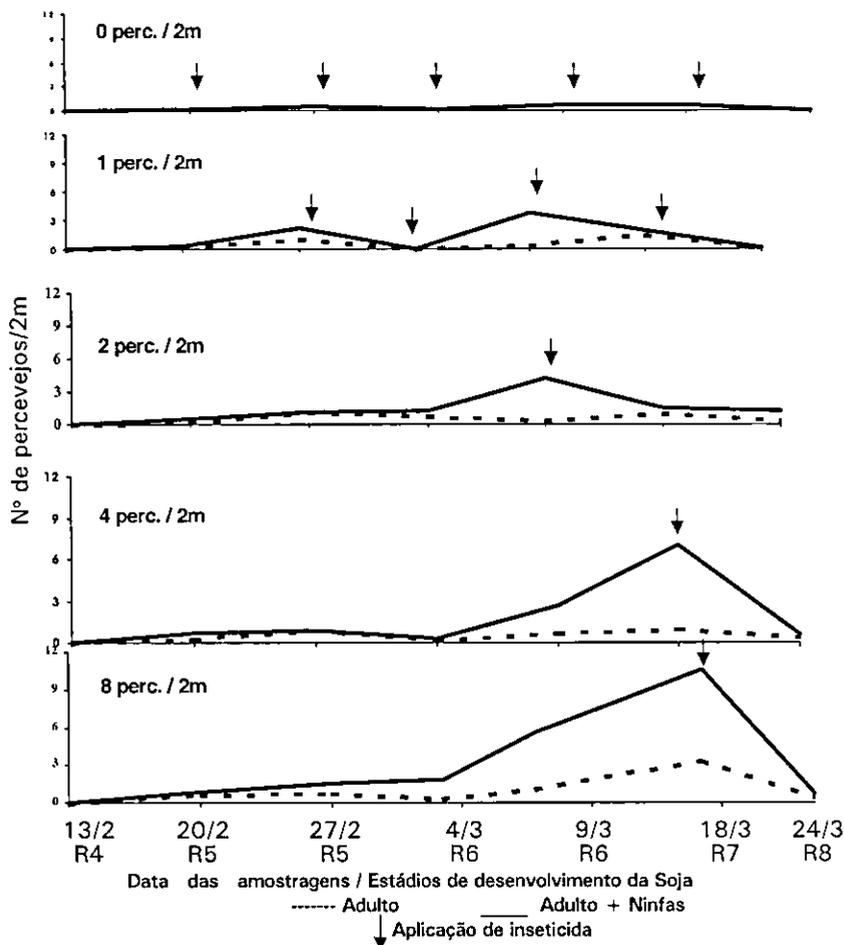


FIG. 1.6. Flutuação de percevejos em áreas de soja submetidas a diferentes níveis populacionais na safra 2003/04.

cerca de 80% da população de percevejos presentes na soja no período de enchimento de grãos (R5), e 67,9% no período de maturação fisiológica (R7).

Apesar de constatar-se um rendimento decrescente com o aumento do nível populacional de percevejos, não foram obtidas diferenças signifi-

cativas entre os tratamentos e a testemunha. No peso de 100 sementes, apenas o nível de 2 e 4 percevejos/2m diferiram da testemunha (Tabela 1.6).

A porcentagem de sementes picadas (Tetrazólio 1-8), foi crescente com o aumento de percevejos nas áreas e diferente da testemunha (Tabela 1.7). Entretanto, para sementes inviabilizadas pelo dano dos

TABELA 1.6. Rendimentos médios de áreas de soja submetidas a diferentes níveis populacionais de percevejos na safra de 2003/04.

Níveis de percevejos (N°/2m)	Rendimento ¹ (kg/parcela)	Peso de 100 sementes ¹ (g)
0	1033,6a	9,7a
1	964,1a	9,2ab
2	823,6a	8,7 b
4	842,1a	8,7 b
8	1018,0a	9,6a

¹ Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 1.7. Dano, vigor e viabilidade de sementes de soja danificadas por diferentes níveis de percevejos, através da análise de qualidade realizada pelo teste de tetrazólio.

Níveis percevejos (N°/2m)	Dano de percevejo (%) ¹		Vigor (%) ¹	Viabilidade (%) ¹
	Sem. picadas	Sem. inviabilizadas		
0	5,8 d	0,9 b	75,4a	89,4a
1	9,0 cd	1,3 b	67,1 bc	85,2a
2	13,6 bc	1,7 b	72,8ab	88,2a
4	20,5 b	3,1 b	69,6ab	84,4a
8	33,3a	5,7a	60,6 c	78,4 b

¹ Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

percevejos (Tetrazólio 6-8) apenas o tratamento de 8 percevejos/2m, apresentando 5,7% de sementes inviabilizadas, foi diferente do dano ocorrido na área testemunha (0,9%). Resultado semelhante foi obtido para a viabilidade das sementes, com diferenças apenas para o nível máximo de percevejos em relação à testemunha.

Na análise visual, onde as sementes foram classificadas pela aparência externa, constatou-se que as amostras de soja colhidas em áreas submetidas aos diferentes níveis de percevejos apresentaram, em geral, valores acima de 61% de sementes boas (Tabela 1.8). Apenas na área sujeita a 4 percevejos/2m, num período crítico de dano, apresentou índices (59,9%) que diferiram significativamente da testemunha (72,3%). Quanto ao percentual de sementes ruins constatou-se uma quantidade maior nas áreas com níveis de 4 e 8 percevejos/2m (13,3% e 13,3%) que foram significativamente superiores ao nível constatado na testemunha (5,6%).

Esses resultados confirmam a segurança dos níveis de controle recomendados pelo programa de Manejo Integrado de Pragas para os percevejos da soja (4 perc./2m para grãos) e reforçam a necessidade de um preciso e constante monitoramento durante o desenvolvimento da cultura.

TABELA 1.8. Qualidade visual de sementes de soja colhidas em áreas submetidas a diferentes níveis de percevejos, na safra 2003/04.

Níveis percevejos (N° / 2m)	Sementes					
	Boas		Médias		Ruins	
	n ^{o1}	%	n ^{o1}	%	n ^{o1}	%
0	40,7 ab	72,3	9,4 abc	22,4	0,9 b	5,6
1	43,3 a	75,0	5,9 c	14,3	1,9 ab	10,7
2	40,7 ab	69,2	8,2 bc	18,5	1,6 ab	8,9
4	35,4 c	59,9	13,4 a	26,9	2,2 a	13,3
8	36,2 bc	61,6	12,3 ab	25,0	2,5 a	13,3

¹ Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

1.4 Uso de substâncias químicas (agrotóxicos, extratos vegetais etc.) no manejo de pragas da parte aérea da soja e suas interações com inimigos naturais (02.02.501.00-06)

1.4.1 Eficiência inseticidas sobre percevejos e seletividade a predadores

Ivan Carlos Corso

Eficiência de inseticidas e doses sobre o percevejo marrom, *Euschistus heros*

Dentre o complexo de percevejos que atacam a soja, *Euschistus heros* é considerado uma das principais espécies, devido à sua larga distribuição no País e ao seu potencial de danos. Com o objetivo de testar o efeito de alguns inseticidas e doses para o seu controle, foram conduzidos dois experimentos de campo, na safra 2002/2003, em Palmital, SP, com soja cv. BRS 133, no estágio reprodutivo R5 e altura média das plantas de 0,7m. O delineamento estatístico foi blocos ao acaso, com quatro repetições e parcelas medindo 10m x 15m. Os inseticidas foram aplicados com um pulverizador costal, propelido a CO₂, num volume de calda de 91L/ha. Os produtos e as doses (em gramas de ingrediente ativo/ha) testados foram: acefato PS (225, 300 e 375), metamidofós CS (300), tiametoxam + cipermetrina CE (27,5 + 55), além de tiametoxam + lambdacialotrina, na formulação SC (25,4 + 19,1, 28,2 + 21,2 e 35,3 + 26,5g i.a./ha). As avaliações foram efetuadas aos zero (pré-contagem), dois, quatro ou cinco, sete e dez ou 12 dias após a aplicação (DAA) dos inseticidas, utilizando-se o pano-de-batida para a realização das amostragens e contando-se apenas as ninfas grandes e os adultos vivos, caídos sobre o pano. As Tabelas 1.9 e 1.10 registram os resultados obtidos nos dois experimentos. À exceção de acefato, na menor dose testada, e metamidofós, todos os demais inseticidas e doses avaliados foram eficientes, com índices de controle $\geq 80\%$, até o quarto ou quinto DAA. Tiametoxam + cipermetrina e tiametoxam + lambdacialotrina, nas três doses avaliadas, apresentaram altos índices

TABELA 1.9. Número (N) de percevejos vivos de *Euschistus heros*, presentes em 2m de fileira, e porcentagem de controle (PC), calculada pela fórmula de Abbott, de inseticidas aplicados sobre plantas de soja, em Palmital, SP. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2002/03.

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após a aplicação (DAA)											
		0		2		5		7		10			
		N	PC	N	PC	N	PC	N	PC	N	PC		
Acefato	225	2,0 ¹ n.s. ²	0,8abc ³	46	1,0 bc	45	1,6 b	41	2,9a	0			
Acefato	300	1,9	0,3 bcd	82	0,8 bcd	55	1,1 bc	59	2,0abc	30			
Acefato	375	1,6	0,2 cd	86	0,3 cd	83	0,6 c	64	1,3abc	57			
Metamidofós	300	2,0	0,9ab	36	1,2ab	35	1,0 bc	44	2,3ab	22			
Tiametoxam + cipermetrina CE	27,5 + 55	1,6	0,1 d	96	0,1 d	93	0,4 c	84	1,1abc	61			
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	25,4 + 19,1	2,0	0,2 cd	86	0,3 cd	83	0,4 c	84	1,0 bc	65			
Tiametoxam + Lambdacialotrina SC	28,2 + 21,2	1,0	0,2 cd	86	0,1 d	93	0,3 c	89	0,4 c	87			
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	35,3 + 26,5	1,8	0,1 d	96	0,1 d	97	0,3 c	91	0,4 c	87			
Testemunha	-	1,4	1,4a	-	1,8a	-	2,8a	-	2,9a	-			
CV (%)		31	63	49	41	47							

¹ Média de quatro repetições.

² Valor de F não significativo.

³ Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 1.10. Número (N) de percevejos vivos de *Euschistus heros*, presentes em 2m de fileira, e porcentagem de controle (PC), calculada pela fórmula de Abbott, de inseticidas aplicados sobre plantas de soja, em Palmital, SP. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2002/03.

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após a aplicação (DAA)											
		0			2			4			12		
		N	PC	N	PC	N	PC	N	PC	N	PC		
Acefato	225	3,1 ¹ n.s. ²	61	1,1 b ³	61	1,6 b	58	5,4 b	54				
Acefato	300	1,9	80	0,6 bc	80	0,8 bc	81	4,1 b	65				
Acefato	375	2,4	83	0,5 bc	83	0,6 bc	89	3,9 b	67				
Metamidofós	300	2,0	78	0,6 bc	78	1,7 b	57	4,4 b	62				
Tiametoxam + Cipermetrina CE	27,5 + 55	2,1	89	0,3 c	89	0,4 c	90	1,1 c	91				
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	25,4 + 19,1	2,6	85	0,4 bc	85	0,6 bc	86	1,3 c	89				
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	28,2 + 21,2	2,6	91	0,3 c	91	0,3 c	92	1,0 c	91				
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	35,3 + 26,5	2,6	94	0,2 c	94	0,3 c	94	0,6 c	95				
Testemunha	-	3,0	-	2,9a	-	3,9a	-	11,6a	-				
CV (%)		32	38	43	22								

¹ Média de quatro repetições.

² Valor de F não significativo.

³ Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

de controle de *E. heros* até o sétimo (exp. 1) e décimo-segundo DAA (exp. 2). Mostraram, assim, possuir bom poder residual de controle, característica importante a ser considerada na sua recomendação para uso em programas de manejo do percevejo marrom da soja.

Efeito de inseticidas sobre predadores

A seletividade de inseticidas para inimigos naturais é um aspecto de importância fundamental no Programa de Manejo Integrado de Pragas da Soja (MIP-Soja). Com o objetivo de quantificar o impacto de alguns inseticidas, em diferentes doses, sobre o complexo de predadores das principais pragas da soja, conduziram-se dois experimentos a campo, na Embrapa Soja, Londrina, PR, em 2002/03. O delineamento estatístico foi blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas mediram 10m x 15m e as plantas de soja, cv. BRS 134, se encontravam no estádio R5, com cerca de 0,60m de altura. A aplicação dos inseticidas foi feita com um pulverizador costal, de pressão constante (CO₂), equipado com barra contendo quatro bicos X-4, num volume de calda equivalente a 91L/ha. Os produtos e doses (em gramas de ingrediente ativo/ha) testados foram: acefato PS (150, 187,5, 225 e 300), lambdacialotrina SC (7,5) e tiametoxam + lambdacialotrina, na formulação SC (25,4 + 19,1, 28,2 + 21,2 e 35,3 + 26,5). As avaliações foram realizadas aos zero (prévia), três e cinco ou sete dias após a aplicação dos inseticidas (DAA) sobre as plantas, utilizando-se o método do pano para a realização das amostragens (quatro/parcela) e contando-se o número de predadores vivos, diretamente no campo. Nas tabelas 1.11 e 1.12 estão os resultados obtidos. Considerando-se a média das duas avaliações efetuadas após a aplicação e os resultados dos dois experimentos, conjuntamente, verificou-se que acefato (300) e tiametoxam + lambdacialotrina SC, na maior dose testada, foram os tratamentos mais tóxicos, não tendo seletividade alguma para o complexo de predadores avaliado (aranhas, *Nabis* spp., *Geocoris* sp., *Lebia concinna*, *Podisus* sp. e *Orius* sp., em ordem decrescente de quantidade populacional). Acefato, (225), lambdacialotrina e tiametoxam + lambdacialotrina (25,4 + 19,1 e 28 + 21,2) foram pouco seletivos (nota

TABELA 1.11. Número (N) total de predadores¹, presentes em 2m de fileira, e percentagem de redução populacional (PRP), calculada pela fórmula de Henderson & Tilton, de inseticidas aplicados sobre plantas de soja. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2002/03.

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após a aplicação (DAA)						Média (PRP)	Nota
		0		3		7			
		N	PRP	N	PRP	N	PRP		
Acefato PS	150	4,5 ² n.s. ³	45	2,4ab ⁴	2,8abc	43	44	3	
Acefato PS	187,5	3,3	31	2,2ab	2,4abc	33	32	2	
Acefato PS	225	3,4	43	1,9ab	1,5 c	59	51	3	
Acefato PS	300	4,9	69	1,5 b	1,5 c	72	71	4	
Lambdacialotrina SC	7,5	4,1	65	1,4 b	1,8 bc	59	62	4	
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	25,4 + 19,1	3,0	35	1,9ab	1,5 c	54	45	3	
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	28,2 + 21,2	3,5	47	1,8 b	1,4 c	63	55	3	
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	35,3 + 26,5	3,6	69	1,1 b	1,3 c	67	68	4	
Testemunha	-	3,6	-	3,5a	3,9a	-	-	-	
CV (%)		30	38		31				

¹ Aranhas (52%), *Nabis* spp. (15%), *Geocoris* sp. (11%), *Lebia concinna* (11%), *Podisus* spp. (7%) e *Orius* sp. (4%). Esses percentuais foram calculados com base nas populações presentes na testemunha, por ocasião da pré-contagem (0 DAA).

² Média de quatro repetições.

³ Valor de F não significativo.

⁴ Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

TABELA 1.12. Número (N) total de predadores¹, presentes em 2m de fileira, e percentagem de redução populacional (PRP), calculada pela fórmula de Henderson & Tilton, de inseticidas aplicados sobre plantas de soja. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2002/03.

Tratamento	Dose (g i.a./ha)	Dias após a aplicação (DAA)										Média Nota (PRP)
		0		3		5		5		5		
		N	PRP	N	PRP	N	PRP	N	PRP	N	PRP	
Acefato PS	150	4,5 ² n.s. ³	36	2,4ab ⁴	2,8	b	37	37	2	2		
Acefato PS	187,5	3,3	20	2,2abc	2,4	b	26	23	2	2		
Acefato PS	225	3,4	33	1,9 bcd	1,5	bc	55	44	3	3		
Acefato PS	300	4,9	63	1,5 bcde	1,5	bc	69	66	4	4		
Lambdacialotrina SC	7,5	4,3	55	1,9 cde	2,1	cd	50	53	3	3		
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	25,4 + 19,1	4,1	53	1,6 de	1,4	d	65	59	3	3		
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	28,2 + 21,2	4,6	58	1,6 de	1,8	d	60	59	3	3		
Tiametoxam + lambdacialotrina SC	35,3 + 26,5	3,6	63	1,1 e	1,3	d	63	63	4	4		
Testemunha	-	5,3	-	4,4a	5,2a	-	-	-	-	-		
CV (%)		19	23		18							

¹ Aranhas (69%), *Nabis* spp. (9%), *Geocoris* sp. (5%), *Lebia concinna* (12%) e *Podisus* spp. (5%). Esses percentuais foram calculados com base nas populações presentes na testemunha, por ocasião da pré-contagem (0 DAA).

² Média de quatro repetições.

³ Valor de F não significativo.

⁴ Médias seguidas pela mesma letra, na vertical, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5%.

3) e acefato, nas doses de 150 e 187,5g i.a./ha, apresentou seletividade média para esse conjunto de inimigos naturais, com reduções populacionais de 20 a 40% (nota 2).

1.4.2 Seletividade de agrotóxicos utilizados na cultura da soja para os fungos entomopatogênicos *Nomuraea rileyi*, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*

Daniel R. Sosa Gómez; Ivan H.V. Licursi¹; Alexandre M. Brighenti

A compatibilidade dos agroquímicos com fungos entomopatogênicos foi avaliada em diversos isolados das espécies de fungos benéficos que ocorrem na cultura da soja. Os inseticidas que apresentaram maior efeito inibidor de *N. rileyi* foram lufenuro (Match), ocasionando redução de 90% do crescimento do micélio e o diclorvos (DDVP) redução de 68,6 %. O triflumurom (Certero) foi menos deletério afetando o crescimento dos fungos em apenas um experimento, não sendo observado o mesmo resultado em outro ensaio.

A possível utilização em grande escala do herbicida glifosato nas áreas com soja Roundup Ready pode ter conseqüências de grande impacto sobre os inimigos naturais chaves nos sistemas agrícolas. Neste experimento foi determinado que as diferentes formulações do herbicida glifosato possuem efeito diferencial, sendo as mais nocivas Roundup transorb e Rylvolt 480 que afetaram o isolado CNPSo-Nr175 (Figura 1.7). Esse efeito provavelmente deve-se aos veículos ou adjuvantes presentes nas formulações, já que todos os formulados apresentam o mesmo sal como ingrediente ativo.

As mesmas formulações e concentrações de glifosato avaliadas sobre *N. rileyi* não tiveram efeito significativo sobre o crescimento do isolado CNPSo-Bb19 de *B. bassiana* (Figura 1.8).

¹ Fundação Dalmo Giacometti

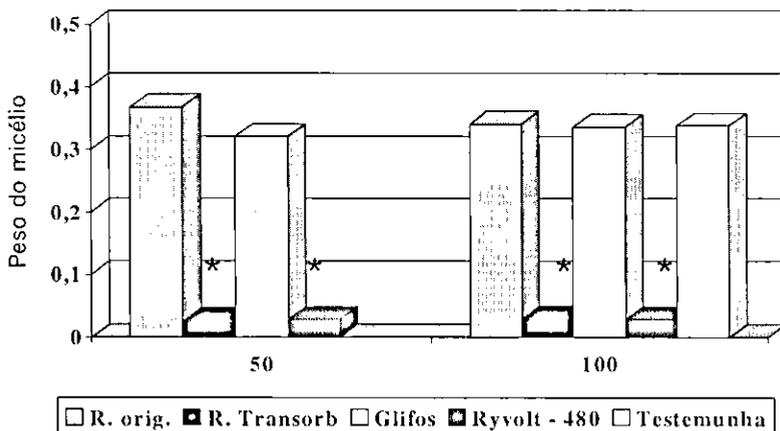


FIG. 1.7. Crescimento de micélio (g) de *Nomuraea rileyi* (CNPSo-Nr175) em meio de cultura com diferentes formulações de glifosato (50 e 100 ml de produto comercial em 50 ml de meio de cultura SMY). Colunas com asterisco diferem significativamente da testemunha.

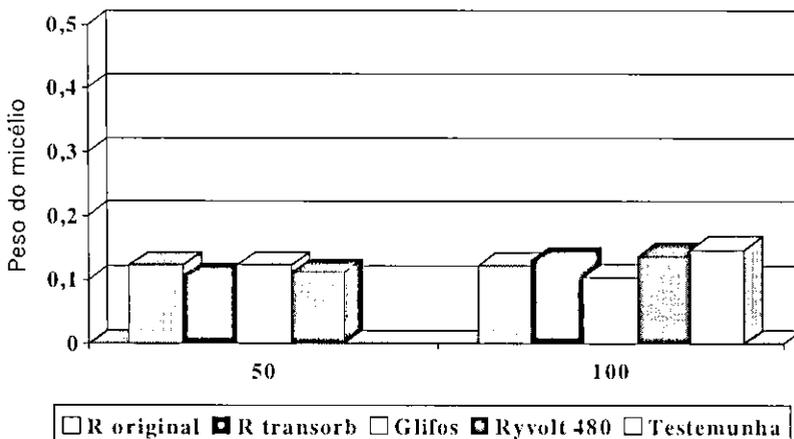


FIG. 1.8. Crescimento de micélio (g) de *Beauveria bassiana* (CNPSo-Bb19) em meio de cultura com diferentes formulações de glifosato (50 e 100 ml de produto comercial em 50 ml de meio de cultura BD). As colunas dos tratamentos não diferem significativamente da testemunha.

Efeitos negativos sobre a germinação de isolados de *M. anisopliae* foram observados após a exposição a endossulfam (Dissulfan), triclórfom (Dipterex), a mistura de imidacloprid + beta-ciflutrina (Provado Duo), lambda-cialotrina (Karate) na concentração mais elevada (Figura 1.9), lufenurom (Match) e triflumurom (Certero) (Figuras 1.10 e 1.11). Os inseticidas fipronil (Regente), a lambda-cialotrina nas diluições menores e o fungicida cloridrato de propamocarb (Previcur) não afetaram o crescimento de *M. anisopliae*. Foi observado aumento significativo da quantidade de micélio de *Metarhizium anisopliae* (CNPSo-Ma64) com a adição de tiametoxan e diflubenzuron ao meio de cultura (Figuras 1.10 e 1.12).

Embora o efeito sobre a germinação não seja negativo, outros fatores envolvidos com o fenômeno de virulência podem ser afetados, como aderência, reconhecimento do hospedeiro, capacidade de penetrar e outros não contemplados nesta discussão. Por outro lado, experimentos com concentrações maiores e menores deverão ser realizados, para determinar as concentrações mínimas inibitórias.

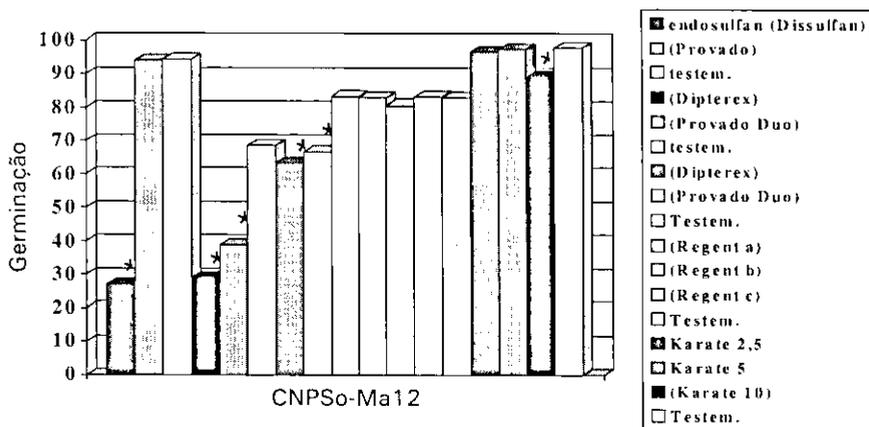


FIG. 1.9. Germinação de conídios (%) de *Metarhizium anisopliae* (CNPSo-Ma12) expostos a diluições de inseticidas durante 4 horas. Colunas com asterisco diferem significativamente da testemunha (coluna branca à direita dos tratamentos).

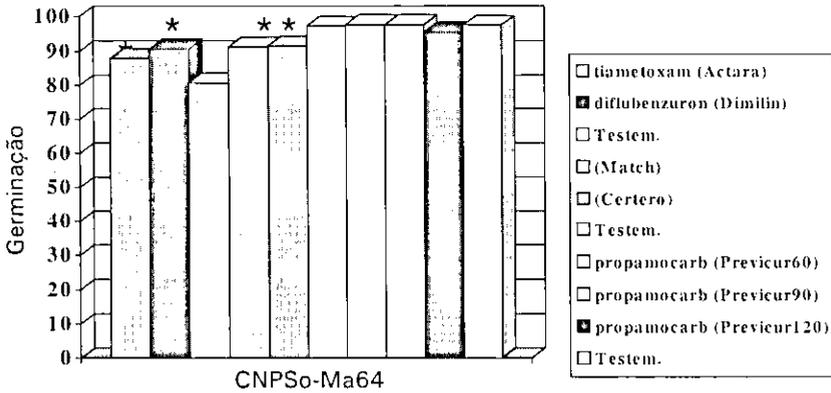


FIG. 1.10. Germinação de conídios (%) de *Metarhizium anisopliae* (CNPSo-Ma64) expostos a diluições de agroquímicos (inseticidas e um fungicida) durante 4 horas. Colunas com asterisco diferem significativamente da testemunha (coluna branca à direita dos tratamentos).

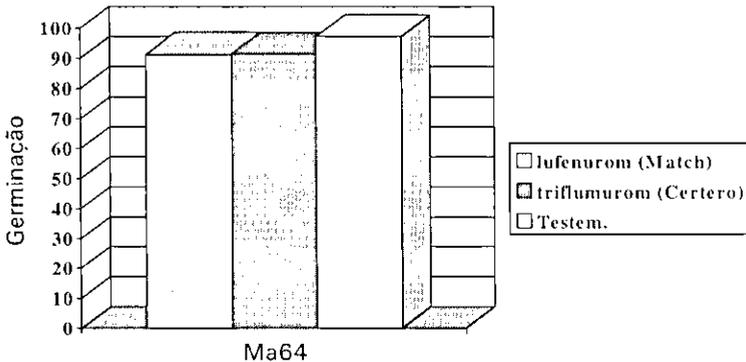


FIG. 1.11. Germinação de conídios (%) de *Metarhizium anisopliae* (CNPSo-Ma64) expostos a diluições de inseticidas durante 4 horas. Colunas com asterisco diferem significativamente da testemunha.

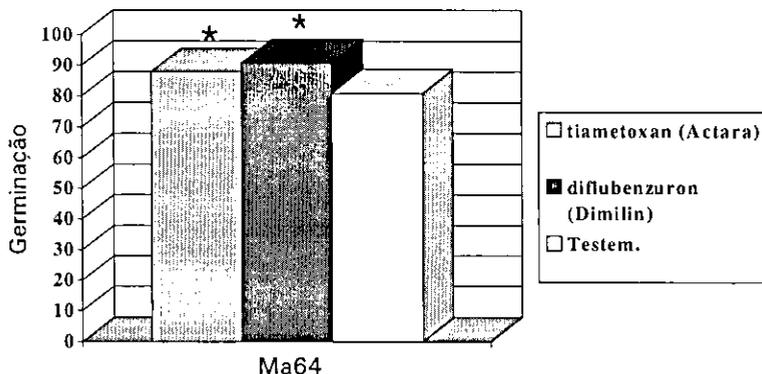


FIG. 1.12. Germinação de conídios (%) de *Metarhizium anisopliae* (CNPSo-Ma64) expostos a diluições de inseticidas durante 4 horas. Colunas com asterisco diferem significativamente da testemunha.



1.4.3 Monitoramento da resistência de percevejos, lagartas e mosca-branca a inseticidas químicos

Daniel R. Sosa Gómez; Jovenil J. da Silva

Observaram-se diferenças significativas de suscetibilidade entre populações geográficas de *Euschistus heros* e *Dichelops melacanthus* coletadas entre agosto de 2002 e dezembro de 2003. (Tabela 1.13).

As CL50 mais elevada (7,1473 nanogramas.cm⁻²) do endossulfan foi estimada na população de *D. melacanthus* proveniente de Guaravera, PR, onde a população mais suscetível apresentou CL50 de 0,5250 ng.cm⁻². Os níveis de suscetibilidade foram próximos entre populações de *N. viridula* e *P. guildinii*.

Em Pedrinhas Paulista, observou-se a menor suscetibilidade em *E. heros* em relação ao monocrotofos (CL50 = 0,1685 ng.cm⁻²), diferindo estatisticamente pela sobreposição dos intervalos de confiança das populações da Warta e Centenário do Sul, PR. Entretanto, esses resultados

devem ser considerados com reserva pois o número de indivíduos no bioensaio foi reduzido ($n=45$). Porém, a resistência ao endossulfan e metamidofós já tinha sido detectada, nesse local.

O tiametoxan (Actara 250WG) e fipronil (Regent 800WG) apresentaram reduzida ação de contato para as quatro espécies de percevejos sendo a CL50 do tiametoxan relativamente alta ($CL50 > 12,3674 \text{ ng cm}^{-2}$) quando comparada com os outros produtos. Considerando-se o fipronil, as CL50s foram superiores a esse valor, nas populações de *E. heros* e *D. melacanthus*.

O imidacloprid foi o produto que apresentou as menores CL50 para *E. heros*, *D. melacanthus* e *P. guildinii*. Os testes para *N. viridula* não puderam ser realizados devido a dificuldade para obter populações desta espécie livre de parasitóides.

O endossulfan foi o produto que apresentou maior variabilidade de toxicidade nas populações de *E. heros* seguido pelo monocrotofós, lambda cialotrina e imidacloprid. Em geral, a tolerância aos diferentes produtos foi maior para *D. melacanthus*, decrescendo em *E. heros*, *N. viridula* e, por último, *P. guildinii*. O monitoramento dos níveis de resistência aos diferentes produtos e o estabelecimento das linhas bases de suscetibilidade são imprescindíveis para o manejo adequado das populações das pragas.

TABELA 1.13. Parâmetros associados a resposta das populações de pentatomídeos a inseticidas químicos. Método de bioensaio: contato tarsal sobre superfície de vidro.

Espécies	Local e data de coleta	Sexo	Inseticida	I.C. 95%	Num. individ.	χ^2
			Endossulfan			
			Dissulfan 350 CE	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm ²)			
<i>E. heros</i>	Warta, 27/10/03		0,4661	(0,317207-0,647889)	75	n.s.
	Warta, 28/08/03		1,3943	(0,893952-2,755261)	75	n.s.
<i>D. melananthus</i>	Guaravera, 28/08/03		7,1473	(3,892887-35,381501)	75	n.s.
	São Sebastião da Amoreira, 27/10/03		0,5250	((0,002108-1,198088)	75	n.s.
<i>N. viridula</i>	Londrina, 02/09/03		0,3046	(0,145824-22,081500)	45	n.s.
	São Sebastião da Amoreira, 27/10/03		0,2474	(0,1821-0,4330)	45	n.s.
			Monocrotofós			
			Azodrin 400	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm ²)	I.C. 95%		
<i>E. heros</i>	Warta, 01/10/03	macho	0,0007	não calculado		sig.
	Warta, 01/10/03	fêmea	0,0101	não calculado		sig.
	Centenário do Sul, 06/03/03		0,0299	(0,0236 - 0,0594)	60	n.s.
	Pedrinhas Paulista, 28/03/03		0,1685	(0,0817 - 0,4013)	45	n.s.

Continua...

Espécies	Local e data de coleta	Sexo	Inseticida	I.C. 95%	Num. individ.	χ^2
...Continuação Tabela 1.13						
<i>D. melacanthus</i>	Guaravera, 02/10/03		0,0413	(0,0175 - 0,0688)	150	n.s.
	Guaravera, 29/07/03		0,2666	(0,2037 - 0,3753)	75	n.s.
	Pedrinhas Paulista, 05/04/03		0,0068	(0,000075-0,023026)	74	n.s.
	Sertanópolis, 05/04/03		0,1013	(0,0701 - 0,1505)	60	n.s.
	Warta, 10/12/02		0,2566	(0,10132-8,856293)	45	n.s.
<i>N. viridula</i>	Centenário do Sul, 06/03/03		0,0529	(0,001955-0,078793)	45	n.s.
	Guaravera, 29/07/03		0,1986	(0,13691 - 0,25717)	90	n.s.
	Jataizinho, 11/03/03		0,0303	(0,0186 - 0,0427)	75	n.s.
	Warta, 10/12/02		0,1499	(0,083027-3,321128)	45	n.s.
	Warta, 25/11/02		0,0529	(0,036978-0,071924)	60	n.s.
<i>P. guildinii</i>	Warta, 29/07/03		0,0676	(0,0461 - 0,1028)	60	n.s.
	Warta, 10/12/02		0,0390	(0,026420-0,059792)	75	n.s.
	Warta, 25/11/02		0,0282	(0,0179 - 0,0560)	74	n.s.
<i>E. heros</i>	Monocrotófos					
			Nuvacron 400	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm2)	I.C. 95%		
<i>N. viridula</i>	Warta 16/02/01		0,0209	(0,0079 - 0,0322)	60	n.s.
	São Pedro do Ivaí, 18/02/01		0,0168	(0,0072 - 0,0239)	60	n.s.
<i>N. viridula</i>			ND			Continua...

Espécies	Local e data de coleta	Sexo	Inseticida	I.C. 95%	Num. individ.	χ ²
...Continuação Tabela 1.13						
<i>P. guildinii</i>						
			ND			
			LambdaCialothrina			
			Karate Zeon 5SC	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm ²)	I.C. 95%		
<i>E. heros</i>	Warta, 05/05/03, soja		0,0355	(0,022722-0,064834)	60	n.s.
<i>D. melacanthus</i>	Warta, 24/04/03, soja		0,3895	(0,193572-38,591183)	60	n.s.
	Guaravera, 15/07/03	fêmea	0,3180	(0,167769-1,507954)	75	sig.
<i>N. viridula</i>						
			ND			
<i>P. guildinii</i>						
			ND			
	Warta, 24/04/03, soja		0,0309	(0,020633-0,047579)	60	n.s.
Tiametoxam						
			Actara 250 WG	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm ²)	I.C. 95%		
<i>E. heros</i>	Warta, 24/03/03		33,3237	(7,9603 - 135,6486)	45	n.s.
	Warta, 24/03/03		190,0172	(64,9491 - 601,8405)	30	n.s.
	Warta, 24/04/03		12,9794	(1,1176 - 26,5293)	75	n.s.

Continua...

Espécies	Local e data de coleta	Sexo	Inseticida	I.C. 95%	Num. individ.	χ^2
...Continuação Tabela 1.13						
<i>D. melacanthus</i>	Warta, 08/04/03		108,7400	(50,4819 - 287,6050)	45	n.s.
	Warta, 22/04/03		239,0025	(136,6418 - 552,4335)	75	n.s.
	Warta, 22/04/03		136,4797	(97,5841 - 199,1611)	75	Sig.
<i>N. viridula</i>	Warta, 23/01/01		33,9476	(15,7339 - 99,6765)	90	n.s.
	Warta, 24/03/03		12,3674	(4,1596 - 56,1126)	39	n.s.
	Sertãoópolis, 20/03/03		111,5737	(1,3502 - 1331,2476)	30	n.s.
<i>P. guildinii</i>	Warta, 24/04/03		25,6523	(17,0689 - 35,3535)	60	n.s.
			Imidaclopride			
			Provado 200 SC	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm ²)	I.C. 95%		
<i>E. heros</i>	Warta, 15/12/03		0,0495	(0,0337 - 0,0785)	90	n.s.
	Warta, 15/12/03		0,0486	(0,0306 - 0,0705)	75	n.s.
<i>D. melacanthus</i>	Cândido Mota, 09/12/03		0,0491	(0,0047 - 1,2416)	90	sig.
<i>N. viridula</i>						Continua...

Espécies	Local e data de coleta	Sexo	Inseticida	I.C. 95%	Num. individ.	χ^2
...Continuação Tabela 1.13						
<i>P. guildinii</i>	Warta, 15/12/03		0,0131	(0,006217 - 0,0212)	75	n.s.
	Warta, 15/12/03		0,0174	(0,0094 - 0,0283)	75	n.s.
<i>E. heros</i>			Fipronil			
			Regent 800 WG	Após 48 h		
			CL50 (ng i.a./cm ²)	I.C. 95%		
<i>D. melacanthus</i>			ação de contato muito reduzida			
			ação de contato muito reduzida			
			Standak FS	Após 48 h		
<i>E. heros</i>	Centenário do Sul, 06/03/03		0,0414	(0,0155 - 0,1513)	60	n.s.
	Primeiro Maio, 20/03/03		0,0647	(0,0345 - 0,1254)	45	n.s.
	Sertãoópolis, 20/03/03		0,1888	(0,0916 - 0,3101)	45	n.s.
<i>D. melacanthus</i>	Guaravera, 24/06/03		0,0415	(0,0176 - 0,0889)	75	n.s.
	Guaravera, 24/06/03		0,0546	(0,0279 - 0,1132)	75	n.s.
<i>N. viridula</i>	Warta, 24/04/03		0,4325	(0,2596 - 0,9527)	120	n.s.
<i>P. guildinii</i>	Warta, 24/04/03		0,0122	(0,0053 - 0,0253)	60	n.s.

1.5 Bioecologia e manejo do complexo de percevejo castanho no sistema de produção de soja (02.02.501.00-07)

O objetivo geral deste plano é aprofundar estudos sobre aspectos bioecológicos e controle do percevejo castanho, visando identificar estratégias que possam ser utilizadas ou manipuladas dentro de um programa de manejo sustentável desse inseto nos sistemas de produção da soja. Na safra 2003/2004 a Embrapa Soja conduziu alguns estudos visando determinar a abundância populacional do percevejo castanho em áreas de reforma de pastagem em Taciba, SP e Cafeara, PR.

1.5.1 Levantamentos populacionais de percevejo castanho (*Scaptocoris* sp.) em áreas de reforma de pastagem em Taciba, SP e Cafeara, PR

Lenita Jacob Oliveira; George Gardner Brown; Rubens José Campo;
Vanesca Korasaki¹; Cassio Matsumura¹; Antônio Pavão;
Sérgio Henrique da Silva

O estudo foi conduzido em áreas de reforma de pastagem infestadas pelo percevejo castanho, em Taciba, SP. Neste local, foram realizados levantamentos populacionais de adultos e ninfas de percevejo castanho em dois ensaios vizinhos, semeados em 20 e 22/11/2003, respectivamente, em área de 1º ano de soja após pastagem (*Brachiaria*). O delineamento experimental dos dois ensaios foi o de blocos ao acaso, sendo um com quatro e outro com cinco repetições. Os tratamentos avaliados foram sem inoculação, inoculação padrão-IP (1200000 células) e inoculação padrão-IP + 200Kg N (50% plantio + 50% cobertura). A população de percevejos foi avaliada mensalmente através de amostras de solo (0,20 X 0,50 X 0,30 m profundidade) de novembro de 2003, antes da germinação das plantas, até a colheita, em abril de 2004. A população de percevejo castanho foi baixa (menos de 17 percevejos/ m linear) em ambas as áreas experimentais e não houve

¹ Estudante UEL

diferença significativa entre os tratamentos em nenhuma das áreas. A flutuação populacional média (das duas áreas) é mostrada na Figura 1.13.

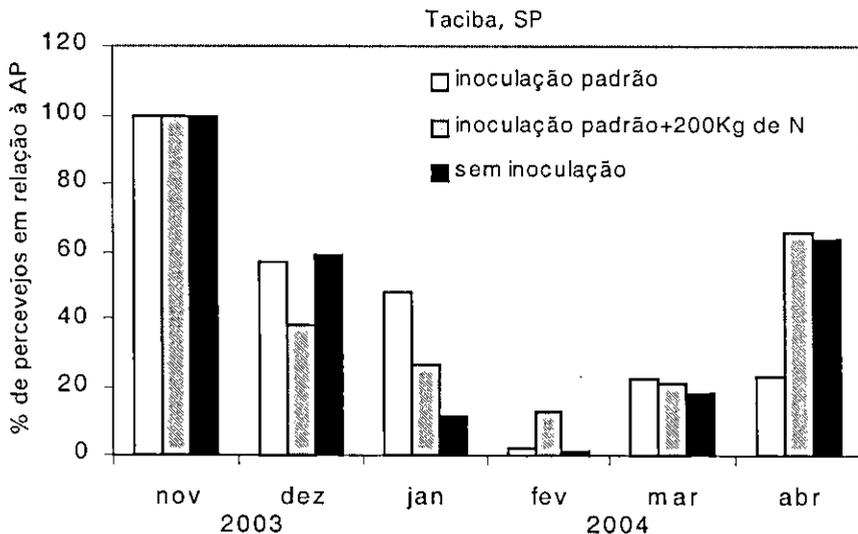


FIG. 1.13. Porcentagem média mensal de percevejos castanho em relação à amostragem prévia (AP) realizada em novembro de 2003 antes da germinação das plantas. Média de dois ensaios.

Ainda em Taciba, foram comparadas as populações de três áreas vizinhas com diferentes sistemas: área 1- 1º ano de soja semeada após pastagem e seguida por feijão; área 2- 2º ano de soja em semeadura direta após pastagem e seguida por milho e área 3-pastagem de 21 anos-*Brachiaria* dessecada. Nas áreas 1 e 2 foram feitas amostragens (8 amostras de solo 0,20x0,50x0,30 m de profundidade) durante a safra na lavoura de soja (março e abril) e em junho (após a colheita) nas culturas de feijão e milho, respectivamente. Em junho, também foram feitas amostragens na área de pastagem recém-dessecada para comparação. Em todas as amostragens o maior número de percevejo castanho ocorreu na área com maior tempo de cultivo com cultura anual (área 2) (Figura 1.14).

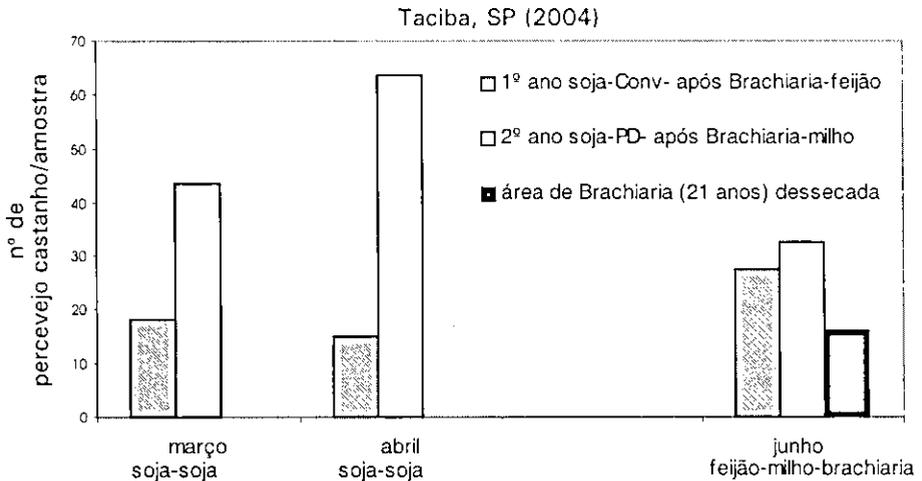


FIG. 1.14. Número de percevejos/amostra em três áreas com diferentes cultivos em Taciba, SP.

No início de julho de 2004, foi feito um levantamento populacional de macrofauna em uma fazenda infestada por percevejo castanho em Cafeara, SP, em três áreas vizinhas: área 1- nabo forrageiro (florescimento) após quatro anos de soja (após *Brachiaria*); área 2- nabo forrageiro (florescimento) após um ano de soja (após *Brachiaria*) e área 3- pastagem (*Brachiaria*) de 19 anos. Foram avaliadas cinco amostras de solo (0,25x0,25x0,30 m de profundidade) Observou-se que, de modo geral, a macrofauna edáfica foi menos abundante na área com mais anos de cultivo com cultura anual (área 1). O maior número e proporção de percevejo castanho em relação aos demais organismos ocorreu na área 2, com um ano de cultivo de soja (Figura 1.15).

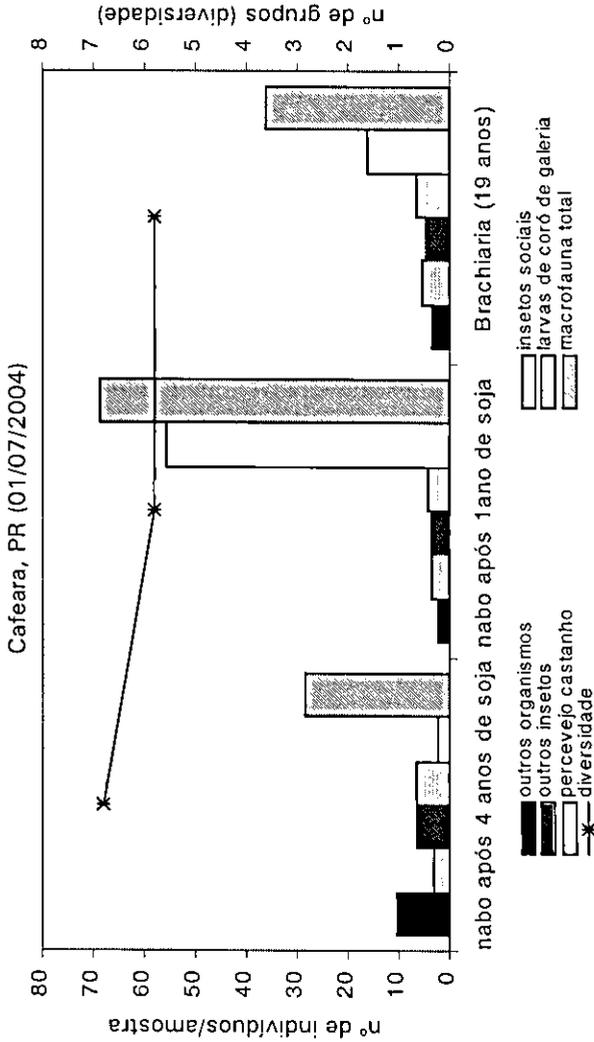


FIG. 1.15. População de percevejo castanho e outros organismos da macrofauna edáfica em áreas com diferentes cultivos em julho de 2004 em Cateara, PR.

1.6 Bioecologia e manejo do complexo de corós rizófagos em sistemas de produção de soja (02.02.501.00-08)

O objetivo geral deste plano de ação é aprofundar estudos sobre aspectos bioecológicos e de controle de corós, nos sistemas de produção de soja, visando identificar aspectos que possam ser utilizados ou manipulados dentro de um programa de manejo sustentável destes insetos, no agroecossistema. Na safra 2003/2004, a Embrapa Soja participou principalmente das ações realizadas na região Centro-Oeste, pois a ocorrência de corós rizófagos no Paraná foi pequena em função de fatores climáticos dificultando a realização dos ensaios previstos.

1.6.1 Bioecologia de corós no sistema de sucessão soja-milho safrinha

Rommel Bernardes da Costa¹; Paulo Marçal Fernandes²; Miguel Angel Morón³; Lenita Jacob Oliveira; Edgar Alves da Silva⁴; Rosana Gonçalves Barros⁴

O objetivo dessa ação foi gerar informações sobre corós no sistema de sucessão soja-milho safrinha. Foram realizados coletas e levantamentos populacionais mensais de corós em dois locais no estado de Goiás, Leopoldo de Bulhões e Edéia, de setembro de 2003 a abril de 2004. A espécie predominante, até então desconhecida, foi identificada como *Liogenys fuscus*, mas os estudos de flutuação e bionomia do inseto ainda não foram concluídos.

Em outubro de 2003, durante o período de revoadas de adultos foi realizado um ensaio com o objetivo de comparar diferentes lâmpadas de armadilhas luminosas na captura de adultos de *Liogenys fuscus*. As coletas foram realizadas utilizando-se armadilhas luminosas tipo Luiz de Queiroz modificada, testando-se as seguintes lâmpadas: Grolux,

¹ UFG-pós-graduando

² UFG

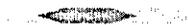
³ Instituto de Ecología-México

⁴ UFG-estudantes

Luz do Dia, BLB e Luz Negra. A coleta dos indivíduos capturados foi feita diariamente e durante treze dias (05 a 25/10/03). Os dados obtidos foram submetidos à análise de frequência. Um total de 20.956 insetos foram capturados, sendo a Luz Negra a mais atrativa com 52,29%, seguido da Grolux com 31,17% e da Luz do Dia com 11,18%. A lâmpada menos atrativa foi a BLB com 5,36%.

Em novembro/2003 foi conduzido outro ensaio em Edéia,GO, para avaliar a preferência para oviposição de *Liogenys fuscus* em área de pousio com predomínio de diversas ervas daninhas (*Cenchrus echinatus*, *Alternanthera tenella*, *Panicum maximum*, e *Digitaria horizontalis*) e em solo sob palhada de soja. As avaliações (coleta e quantificação de ovos e larvas de primeiro instar no solo) foram realizadas em dez pontos escolhidos ao acaso, para cada espécie de planta. Foram abertas trincheiras (20 x 20 cm), examinando-se o solo e o sistema radicular de cada planta presente. No capim colônia (*P. maximum*) foram encontradas em média 7,0 larvas enquanto que no capim colchão (*D. horizontalis*), timbete (*C. echinatus*) e apaga fogo (*A. tenella*) foram encontrados 4,4; 3,9 e 1,6 larvas respectivamente. A menor ocorrência foi observada em solo sob palhada de soja com 1,5 larvas.

Esses resultados foram apresentados no XX Congresso Brasileiro de Entomologia.





BIOPROSPECÇÃO E PROTEÇÃO DE PLANTAS CONTRA PRAGAS: SUBSTÂNCIAS CONSTITUTIVAS E INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA SISTÊMICA

Nº do projeto: 02.02.517

Líder: Clara Beatriz Hoffmann Campo

Nº de plano de ação que compõem o projeto: 06

Unidades/instituições participantes: Embrapa Soja; Embrapa Milho e Sorgo; Embrapa Meio Ambiente; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; UnB; UFPR; UEL; UEPG; Unesp/Jaboticabal; Esalq/USP; Unicamp; UNIVALE; UFMG

A maioria das plantas selvagens e cultivadas produz metabólitos secundários constitutivos ou induzidos por estresses externos, que atuam na sua defesa contra insetos e microrganismos. As informações sobre as substâncias biologicamente ativas em insetos são importantes, pois a sua detecção precoce permite acelerar o processo de desenvolvimento de cultivares com característica de resistência a pragas, através da sua utilização como marcadores moleculares ou fenotípicos. As substâncias constitutivas fazem parte da estrutura da planta, enquanto as induzidas, denominadas fitoalexinas, são produzidas por algumas espécies vegetais, após serem elicitadas por agentes estressantes externos. Essas substâncias são primariamente fungitóxicas, podendo afetar negativamente outros organismos como os nematóides e os insetos.

Flavonóides com característica de fitoalexinas são relativamente comuns em soja (pterocarpanos), ocorrendo em outras culturas como o sorgo (3-deoxyantocianina, luteolonidina e apigenidina). O objetivo do projeto será a prospecção de substâncias constitutivas e/ou induzidas em plantas cultivadas, avaliando o seu potencial no desenvolvimento de cultivares resistentes a pragas, através de métodos genéticos tradicionais e bioengenharia. Para avaliar o efeito das substâncias químicas envolvidas na interação com insetos, os bioensaios foram realizados no campo, casa-de-vegetação e laboratório, comparando genótipos resistentes com suscetíveis. A identificação das subs-

tâncias foi realizada, utilizando técnicas cromatográficas. As análises químicas e bioquímicas de compostos envolvidos no mecanismo de indução de resistência a doenças foram executadas por técnicas espectrofotométricas.

Como muitos genes têm sua expressão induzida por estresses bióticos e abióticos e codificam para enzimas envolvidas em rotas metabólicas de produção de substâncias defensivas, também utilizará o banco de dados gerado pelo projeto genoma-raiz da Embrapa. Os genes-chaves identificados podem ser úteis como marcadores moleculares em programas de melhoramento e, no médio prazo, podem ser utilizados no desenvolvimento de plantas geneticamente modificadas, objetivando resistência a pragas. Os resultados obtidos nas atividades do projeto podem agilizar o desenvolvimento de genótipos resistentes a pragas e, assim sendo, ter aplicação direta no manejo integrado de pragas (MIP), através da utilização de cultivares resistentes a insetos e doenças.

No âmbito do Plano de Ação II os resultados obtidos indicam que a eficiência do baculovirus e a biologia do predador *Podisus* não foram afetadas pelos genótipos resistentes nem pela rotina (substância química ligada a resistência de alguns genótipos de soja a lagartas). Em relação ao isolamento e separação das substâncias químicas, foram obtidos os três isômeros de gliceolinas (fitoalexinas), a partir de elicitação de cotilédones e hipocótilos da soja, para servirem como padrões. Uma amostra foi encaminhada ao USDA/ARS/NCAURC-Peoria (Illinois, USA) para obtenção do espectro de massa e o peso molecular, visando a confirmação das estruturas químicas das substâncias obtidas. PA II. Na atividade 3, foram realizados ensaios para avaliar a produção de isoflavonóides, após danos de *Piezodorus guildinii* e seu efeito na preferência alimentar de *N. viridula*. em testes com dupla chance de escolha, comparando extratos de vagens com dano (CD) e sem dano (SD) com a testemunha (água). Os insetos sugaram mais tempo em vagens testemunhas do que naquelas com extratos CD e SD. Em vagens com extratos de 'IAC-24' e PI227687 (CD e SD), os insetos passaram a maior parte do tempo parados. O número de flanges foi 19 vezes maior nas vagens de 'BR-16'-testemunha comparado ao das vagens com extrato de 'IAC-24'-CD. O dobro de flanges foi observado na testemunha comparando-se com o tratamento extrato SD da PI227687, 'IAC-24' e da BRQ96-3065. Quando

se comparou extrato CD versus SD, o número de flanges diferiu apenas em BRQ96-3065, 'IAC-24' e PI227687, sendo sempre maior nas vagens com extrato SD.

Dentro da atividade 4 do PA II, foram realizados dois ensaios em casa-de-vegetação para avaliar nove genótipos, em situação de confinamento e livre-escolha, em relação aos danos de *Sternechus subsignatus*. Os genótipos testados foram SF/0376, SF/0381, PI 171451, PI 227687, BRQ96-3065, BRQ 951179 SF/03106 e a cultivar BR 133 foi utilizada como padrão. O teste de confinamento foi mais eficiente para discriminar os genótipos testados. Nessa situação, todos os genótipos testados foram significativamente menos danificados (danos por alimentação + postura) que o padrão (BR133). Em situação de livre-escolha, entretanto, apenas a PI 227 687 diferiu da cultivar padrão, sendo significativamente menos danificada que a testemunha (BR133) e que todos os outros genótipos, com exceção da PI 171451.

Nas atividades relacionadas ao PA IV, no estudo das atividades biológica e fisiológica de rutina (0,65% e 1,30%) em populações de lagartas resistentes e suscetíveis ao VPNAg, observou-se que lagartas da população resistente ao vírus foram mais negativamente influenciadas pela rutina, quando comparadas às lagartas da população suscetível, mesmo com a adição da menor quantidade do flavonóide (0,65%) à dieta. A eficiência do baculovírus não foi afetada pelos genótipos resistentes nem pela rutina (substância química ligada à resistência de alguns genótipos de soja a lagartas). Os resultados sugerem que genótipos contendo substâncias como a rutina, possuem potencial para o uso em combinação com o VPMNAg, principalmente em populações resistentes a esse patógeno.

Plano de Ação II Prospecção e bioatividade de substâncias químicas relacionadas à resistência da soja a insetos.

2.1 Isolamento e identificação de flavonóides envolvidos na resistência de genótipos de soja a lagartas e percevejos fitófagos

Clara Beatriz Hoffmann-Campo; S.H. Miyakubo; G.C. Piubelli¹; A.M. Toledo²;
Antonio Carlos Ferreira Mendes; Sérgio Henrique da Silva

Experimento 1: Identificação e quantificação de flavonóides em genótipos de soja resistentes a insetos

Os genótipos de soja resistentes a insetos (PI 227687, PI 274454, PI 229358 e 'IAC-100') e 'BR-16' (suscetível) foram semeados na casa-de-vegetação da Embrapa Soja, Londrina. No estágio V6, retirou-se o 4º trifólio de cada genótipo que, no laboratório, foi cortado sendo 500 mg de cada genótipo extraídas com 5 mL de MEOH 80%. Após banho-maria (90°C) até fervura, as amostras permaneceram em agitação constante (150 r.p.m.) por, aproximadamente, 18h. O sobrenadante foi transferido para beakers e armazenados em geladeira, até completa secagem (\pm 96h). Após secagem, houve ressolubilização em 1 mL de MEOH 80%, armazenado-se as amostras no freezer para posterior análise.

As análises foram realizadas no HPLC Shimadzu, modelo SPD-M10 VP, em coluna de fase reversa CLS-ODS-C18 (M) do grupo octadesyl (4,6 mm e 250 mm). Na eluição dos flavonóides, foi utilizado um sistema gradiente linear. A fase móvel consistiu de dois solventes 2% de ácido acético (HOAc) e (B) uma solução composta de MeOH, ácido acético e água (18:1:1; MeOH:HOAc:H₂O). O sistema inicial do gradiente foi composto 75% de HOAc, atingindo 35%, aos 23 minutos, e voltando à condição inicial (75% de HOAc) aos 25 min, permanecendo, assim, até os 30 min, para a limpeza da coluna. O fluxo do solvente foi de 1,0 mL/min e a absorção de UV foi medida a 260 nm.

¹ UFG-pós-graduando

² Unesp-Jaboticabal

Na identificação e quantificação de flavonóides em genótipos de soja com característica de resistência a insetos pragas, observou-se a maior concentração do flavonol rutina na PI 227687, em comparação com os outros genótipos (Tabela 2.1). Enquanto o teor de rutina da 'IAC-100' foi intermediário e não diferiu daquele dos genótipos PI 274454 e PI 229358 que fazem parte da sua genealogia. Daidzina não foi observada nos extratos de folhas dos genótipos analisados e a concentração de genistina da PI 274454 foi duas vezes maior do que a dos demais genótipos.

TABELA 2.1. Concentração (mg/g de folhas secas \pm epm) de rutina e genistina em genótipos de soja com resistência a insetos.

Genótipos	Concentração (mg/g)	
	Rutina	Genistina
PI 227687	3.682 \pm 0.416 a	0.122 \pm 0.005 b
PI 274454	1.472 \pm 0.282 b	0.258 \pm 0.030 a
'IAC-100'	0.972 \pm 0.082 bc	0.142 \pm 0.011 b
PI 229358	0.212 \pm 0.021 c	0.136 \pm 0.005 b
F valores	37.65***	13.28***

Médias seguidas pela mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey, 5% probabilidade
 *** P < 0.001

Experimento 2: Produção e isolamento de fitoalexinas da soja

As gliceolinas, substâncias induzidas (fitoalexinas) da soja, pertencem ao grupo dos isoflavonóides pterocarpanos e, embora, primariamente fungitóxicas, podem também afetar negativamente nematóides e insetos. A identificação e quantificação das substâncias é importante para o entendimento das interações químicas das plantas com suas pragas. Assim, o conhecimento de suas propriedades cromatográficas e a disponibilidade de padrões (substância pura) foi o objetivo do estudo realizado no Laboratório de Interações Inseto-Planta e Fitoquímica da Embrapa Soja.

Sementes de soja (‘IAC-100’) foram semeadas em areia em 30 caixas plásticas (100 sementes/ caixa). Uma semana após a semeadura, hipocótilos e cotilédones foram perfurados com agulhas ou cortadas com lâminas, respectivamente, aplicando-se sobre a lesão uma gota do corante Rosa de Bengala para elicitar a produção de gliceolinas, conforme descrito por Landini e colaboradores (Phytochemistry 62: 865-874, 2003). Depois de 48h sob luz ultra-violeta (UV), hipocótilos e cotilédones foram colhidos e, separadamente, embebidos em 80% de etanol (EtOH) e trituradas com processador de alimento, tipo “blender”. O extrato foi, então, sonicado, por 20 min., e filtrado através de pano de fralda. Após a filtração, o volume do extrato foi reduzido em rotavapor para 200 mL e transferido para coluna aberta não-iônica de Amberlite para eliminar contaminantes. Quando a amostra estava completamente desenvolvida na fase estacionária da coluna (Amberlite), adicionaram-se 250 mL de água pH2, mais 250 mL de água pH7, descartando-se o líquido resultante. Para coletar as gliceolinas, acrescentou-se 500 mL de metanol 80% (MeOH), seguido de 600 mL de MeOH puro. Frações de 50 mL foram coletadas, após a cada adição do solvente e redução de volume em rotavapor, e uma alíquota (20 mg) foi injetada no HPLC para a identificação dos três isômeros de gliceolinas. Para a separação de gliceolinas das isoflavonas, utilizou-se coluna C18 pré-empacotada (Waters Sep-Pak) com 30g da fase estacionária segundo descrito por Berhow (Flavonoids in cell function, edited by Béla Buslig and John Mantehey, 2002).

Os resultados indicaram que a metodologia utilizada na produção e separação de gliceolinas foi adequada, observando-se que os três isômeros (I, II e III) foram produzidos, em quantidades relativamente altas, no material vegetal (Figura 2.1). Os tempos de retenção dos isômeros e os respectivos espectros estão na Figura 2.2, observando-se que, embora muito semelhantes, existe a possibilidade de identificação dos mesmos e a execução de análises qualitativas. Em relação à quantificação, experimentos adicionais, envolvendo colunas preparativas que permitam a injeção de volumes maiores de extrato e a posterior coleta das substâncias puras, precisam ser desenvolvidos.

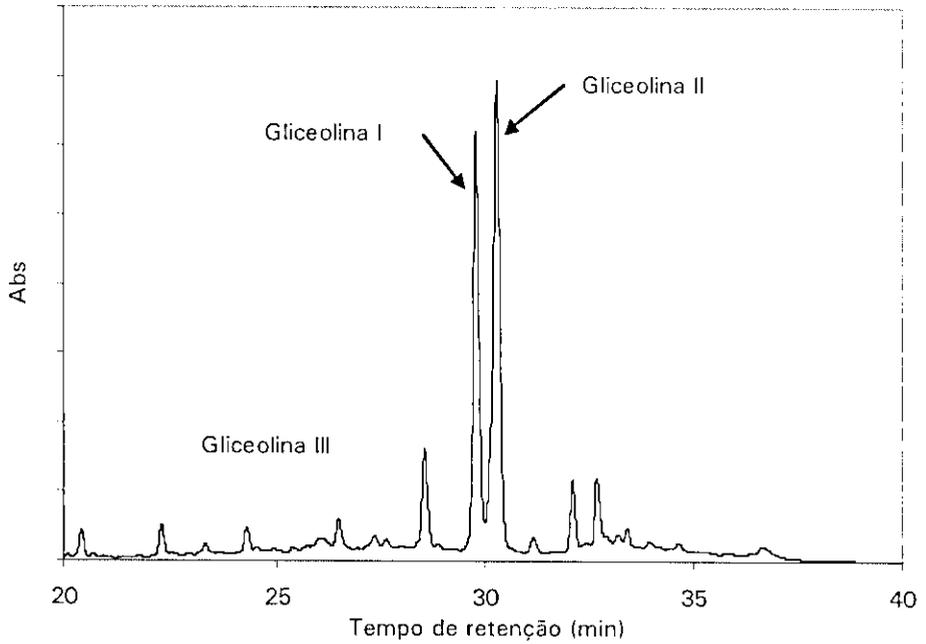


FIG. 2.1. Traços obtidos no HPLC de extratos preparados com hipocótilos e cotilédones de 'IAC-100' danificados e elicitados com o corante Rosa de Bengala

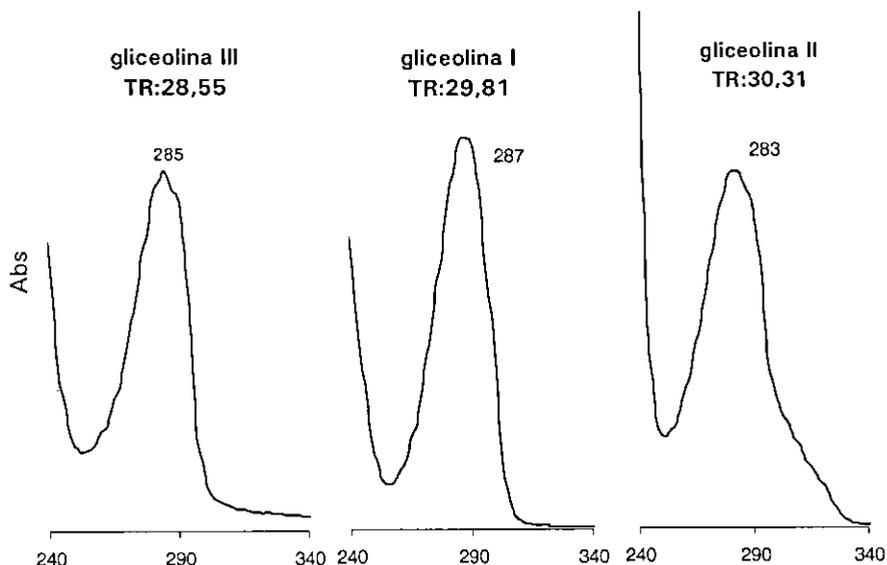


FIG. 2.2. Espectros e absorvância máximos de gliceolinas (III, I e II), obtidos no fotodiodo, e respectivos tempos de retenção (TR) na coluna de HPLC



2.2 Atividade biológica de genótipos de soja em relação a percevejos sugadores de sementes

Décio Luiz Gazzoni; Carlos Alberto Arrabal Arias; Oriverto Tonon

Experimento 1: Teste de linhagens do programa de resistência a insetos da Embrapa Soja

Foram selecionadas 17 linhagens do programa de resistência a insetos da Embrapa Soja, comparadas com três cultivares comerciais, utilizadas como padrões. Foi adotado o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais constaram de quatro linhas de soja de quatro metros de comprimento. Os materiais genéticos foram semeados em 27/11/2003, no final do período recomen-

dado de semeadura, de forma a coincidir o período do ciclo da soja mais suscetível ao ataque de percevejos com a maior população que, historicamente, é verificada no campo.

A partir do início do desenvolvimento de vagens, foram efetuadas amostragens semanais nas parcelas experimentais, contando-se as ninfas grandes e os adultos de percevejos fitófagos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*). A decisão de controlar os percevejos foi tomada com base na população presente, sendo considerado o nível de dois percevejos por metro para as cultivares comerciais e quatro percevejos para as linhagens do programa de resistência.

A população de percevejos, no período entre R4 e R7, variou entre a média de 1,31 (linhagens) e 1,88 (padrões), indicando uma possível maior preferência dos insetos pelas cultivares comerciais (Tabela 2.3). Foi necessário efetuar o controle de insetos em todas as parcelas das cultivares comerciais, e para a cv. BRS 134 houve necessidade de duas aplicações. Também foi necessário controlar a população de percevejos em quatro das linhagens em estudo (Tabela 2.2).

Não foram observadas diferenças significativas para as características agrônômicas dos diferentes materiais genéticos (Tabela 2.1). A análise estatística indicou a linhagem BRI01-7346 como a mais produtiva, porém sem diferenciar-se dos padrões comerciais. Não houve necessidade de controle da população de percevejos para essa linhagem. A linhagem BRI 01-15067 apresentou a menor produtividade, porém sem diferenciar-se dos padrões (Tabela 2.2).

Entre as linhagens que apresentaram melhor qualidade visual de semente, a BRI01-7316 e a BRI01-6945 requereram aplicações de inseticidas para controle de percevejos.

TABELA 2.2. Características agrônômicas de 17 linhagens do programa de melhoramento de insetos e três padrões, submetidos a populações naturais de percevejos fitófagos, em condições de campo. Londrina, Embrapa Soja, 2004.

Material genético	Data de colheita	Altura de planta	Altura de inserção	Acamamento	Retenção foliar
BRI 01-15067	06/04/04	75	10,5	2,0	1,25
BRI 01-7316	30/03/04	87	12,3	1,8	1,25
BRI 01-1122	30/03/04	67	7,0	1,8	1,25
BRI 01- 4922	30/03/04	89	12,8	1,8	1,5
BRI 01- 911	30/03/04	73	13,0	1,5	1,75
BRI 01- 2539	30/03/04	80	10,0	1,8	1,25
BRI 01- 1088	30/03/04	81	7,5	2,0	1,00
BRS - 232	25/03/04	71	9,8	2,3	1,75
BRI 01-15217	30/03/04	80	14,8	2,5	1,00
BRI 01- 7346	30/03/04	84	15,0	2,0	1,25
BRI 01- 5936	25/03/04	85	13,0	2,5	1,00
CD - 206	25/03/04	65	12,8	1,8	1,00
BRS = 134	30/03/04	83	16,3	2,0	1,75
BRI 01- 2687	25/03/04	71	12,5	2,8	1,50
BRI 01- 6330	25/03/04	83	15,0	2,5	1,00
BRI 01- 6945	30/03/04	79	12,3	1,8	1,00
BRI 00 -21686	30/03/04	83	9,8	2,8	1,25
BRI 01-11556	30/03/04	75	11,8	1,0	1,00
BRI 01 - 895	30/03/04	79	13,8	1,5	1,50
BRI 01-14757	25/03/04	86	12,8	3,0	1,50

TABELA 2.3. Rendimento e qualidade da semente de 17 linhagens do programa de melhoramento de insetos e três padrões, submetidos a populações naturais de percevejos fitófagos, em condições de campo. Londrina, Embrapa Soja, 2004.

Material genético	Nº de aplicações de inseticida	Rendimento (kg/ha)	Porcentagem de semente		
			Boas	Médias	Ruins
BRI 01-15067	0	1860ab	27 b	70a	3ns
BRI 01-7316	1	1861ab	71a	26 b	3
BRI 01-1122	1	1895ab	60a	34 b	6
BRI 01-4922	0	1563ab	44ab	47ab	9
BRI 01-911	0	1862ab	54ab	43ab	4
BRI 01-2539	0	1625ab	56ab	36 b	8
BRI 01-1088	0	2115ab	67a	28 b	5
BRS-232	1	2210ab	64a	34 b	3
BRI 01-15217	0	1458 b	56ab	37ab	7
BRI 01-7346	0	2402a	59ab	35 b	6
BRI 01-5936	0	1657ab	56ab	39ab	6
CD-206	1	2280ab	65a	33 b	3
BRS-134	2	1637ab	44ab	48ab	9
BRI 01- 2687	1	2107ab	56ab	41ab	4
BRI 01- 6330	0	2236ab	60a	36 b	5
BRI 01-6945	1	1427 b	64a	31 b	5
BRI 00-21686	0	1804ab	45ab	47ab	9
BRI 01-11556	0	1702ab	61a	36 b	3
BRI 01-895	0	2282ab	57ab	38ab	6
BRI 01-14757	0	1934ab	56ab	42ab	3

TABELA 2.4. Número de percevejos fitófagos (ninfas grandes e adultos) por amostragem

Material genético	Data do levantamento				Média
	03/03	09/03	18/03	25/03	
Linhagens	0,80	0,99	2,46	0,99	1,31
Padrões	0,25	4,17	0,33	2,75	1,88



2.3 Avaliação da atividade deterrente de frações e de substâncias químicas extraídas de vagens e sementes de soja sobre percevejos sugadores

Toledo, A.M.¹; Clara Beatriz Hoffmann-Campo; S.H. Miyakubo;
 M.C. Salvador²; Antonio Carlos Ferreira Mendes; Sérgio Henrique da Silva;
 R.L. Brogin; A.L. Boiça Junior¹

Experimento 1: Comportamento alimentar do percevejo verde da soja em vagens de 'BR-16' tratadas com extratos de grãos de outros genótipos de soja com ou sem dano do percevejo pequeno

Para avaliar a preferência alimentar de *N. viridula* em vagens de soja com extratos de grãos com ou sem dano de *Piezodorus guildinii*, em diferentes datas, prepararam-se extratos com duas vagens de soja (PI 227687, 'IAC-24' e BRQ 963065) que, em R5/R6, foram danificadas por quatro adultos de *P. guildinii* mantidos em gaiolas de placas de Petri. Após 24h de confinamento, as vagens foram colhidas em cinco datas diferentes (24, 48, 96, 120 e 240 horas), após a retirada do percevejo para o preparo do extrato com dano (CD). De vagens mantidas

¹ Unesp-Jaboticabal

² FAFICOP, Cornélio Procópio, PR

em gaiolas, sem percevejos, preparou-se o extrato sem dano (SD). A extração foi realizada em MEOH 80% (20x v:p) e após centrifugação, o sobrenadante foi seco através de rotavapor.

Para a realização do bioensaio, os extratos metanólicos (CD e SD) foram aplicados sobre vagens intactas de 'BR-16' e comparados entre si ou com aquelas onde se aplicou água (testemunha). Avaliou-se o comportamento em testes com dupla chance de escolha por 6h, a cada dois minutos. Após o teste de comportamento, os percevejos permaneceram nas placas mais 24h, quando as vagens foram coradas com fucsina ácida, avaliando-se em microscópio estereoscópio o número de flanges (bainhas alimentares) depositadas pelos insetos.

Os insetos sugaram por mais tempo em vagens testemunhas do que naquelas com extratos (CD e SD). Na maioria dos períodos, os percevejos se alimentaram mais tempo nas vagens de 'BR-16' + água, comparando com as vagens de 'BR-16', onde se aplicaram extratos da PI 227687 (48, 96 e 120 h) e BRQ 963065 (24, 120 e 240 h) danificadas por *P. guildinii*. O número de observações do inseto alimentando-se da testemunha foi 100 vezes maior nas vagens testemunhas do que naquelas onde o extrato de 'IAC-24'-CD foi aplicado (Figura 2.3). Na comparação 'BR-16' + extrato SD versus água, o teste de Walsh detectou significância somente após 24h, para PI 227687 (Figura 2.4), 24 e 240h, para 'IAC-24' (Figura 2.3), e 24, 120 e 240h para BRQ 963065 (Figura 2.5).

O número de flanges foi 19 vezes maior nas vagens de 'BR-16'-testemunha (24h) comparadas àquelas tratadas com o extrato de 'IAC-24', previamente danificadas por percevejos (CD) (Tabela 2.4). Pelo menos o dobro de flanges foi observado na testemunha comparada com o extrato PI227687 SD, 'IAC-24' SD e da BRQ 963065 SD (24 e 240h). Quando se comparou extrato CD e SD, o número de flanges diferiu apenas em BRQ 963065 (240h), 'IAC-24' (48h) e PI227687 (120h), sendo sempre maior nas vagens com extrato SD (Tabela 2.4).

De modo geral, os resultados demonstraram que vagens da BR 16 tratadas com extratos de todos os genótipos testados, principalmente após sofrerem danos de percevejos, foram as menos preferidas pelos

insetos em relação à testemunha. Assim, a elicitação das vagens pelo percevejo, antes da preparação dos extratos, interferiu na preferência alimentar dos insetos.

TABELA 2.5. Número médio de flanges depositadas por *N. viridula* em grãos de 'BR-16' tratados com extratos CD (com dano) e SD (sem dano) de genótipos de soja, comparadas com testemunha (H₂O) e entre si (CD X SD).

BR-16 + extrato de		Horas após danos de percevejos				
		24	48	96	120	240
BRQ95-3065	CD	2,40	5,83	6,67*	5,67*	3,33*
	H ₂ O	3,83	8,00	11,33	13,33	14,00
IAC 24	CD	1,00*	5,83*	6,50*	5,00*	5,50
	H ₂ O	19,00	21,17	13,33	20,83	9,67
PI 227687	CD	3,33*	4,33	3,00*	4,33*	2,17
	H ₂ O	9,17	6,00	6,83	24,33	8,83
BRQ95-3065	SD	4,50*	5,00	4,50	4,33	4,17*
	H ₂ O	7,50	7,50	8,00	7,33	10,70
IAC 24	SD	2,67*	5,00	1,67*	6,17	3,00*
	H ₂ O	12,67	15,67	5,33	10,50	7,67
PI 227687	SD	1,83*	4,33*	2,00*	2,83*	2,67
	H ₂ O	8,83	8,67	6,33	12,17	6,00
BRQ95-3065	CD	3,17	4,33	15,83	3,67	3,83*
	SD	8,20	4,83	9,83	3,00	8,33
IAC 24	CD	5,00	3,50*	5,50	4,83	2,00
	SD	6,33	10,33	9,77	6,00	6,00
PI 227687	CD	4,00	5,83	1,83	3,67*	5,00
	SD	3,00	7,33	3,17	19,67	10,70

Médias seguidas por asterisco na mesma linha são estatisticamente diferente pelo teste de Walsh a 5% de probabilidade.

2.4 Atividade biológica e composição química de genótipos de soja em relação a *Sternechus subsignatus*

Lenita Jacob Oliveira; Clara Beatriz Hoffmann-Campo;
Sérgio Henrique da Silva; Antonio Carlos Ferreira Mendes

Experimento 1: Atividade biológica de genótipos de soja em relação a *Sternechus subsignatus*

Em dezembro de 2003, foram realizados dois ensaios em casa-de-vegetação para avaliar nove genótipos, em situação de confinamento e livre-escolha, em relação aos danos de *Sternechus subsignatus*. Os genótipos testados foram SF/0376, SF/0381, PI 171451, PI 227687, BRQ96-3065, BRQ 951179 SF/03106 e a cultivar BR 133 foi utilizada como padrão.

Em situação de livre escolha, o delineamento foi blocos ao acaso com 10 repetições, sendo cada parcela constituída por uma caixa de amianto (80cmX 80cm) coberta com gaiola telada, e duas plantas de cada genótipo testado. Cada caixa foi infestada com nove casais de *S. subsignatus*, retirados cinco dias após.

Em situação de confinamento, o delineamento foi inteiramente casualizado com 10 repetições. Cada repetição constou de um vaso contendo cinco plantas do genótipo de soja testado, coberto com gaiola telada e infestados com cinco casais, retirados cinco dias após.

A infestação, nos dois testes, foi realizada 40 dias após a semeadura com adultos coletados em Mauá, PR. Aos 20 dias após a infestação (DAI), no teste de livre-escolha e 27 DAI no teste de confinamento, foi feita uma avaliação, contando o número de danos por alimentação, posturas e plantas mortas. Nos dois ensaios, o dano por alimentação correspondeu a raspagens de 1 a 5 cm nos ramos e caule ou trifólio cortado. Os vasos e as caixas foram mantidos em casa-de-vegetação com temperatura média de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $83 \pm 2\%$.

Na safra 2003/2004, o teste de confinamento foi mais eficiente para discriminar os genótipos testados. Nessa situação, todos os genótipos

testados foram significativamente menos danificados (danos por alimentação + postura) que o padrão (BR133) (Tabela 2.5). Em situação de livre-escolha, entretanto, apenas a PI 227 687 diferiu da cultivar padrão. Esse genótipo, em condições de livre-escolha, foi significativamente menos danificado (danos por alimentação + postura) que a testemunha (BR133) e que todos os outros genótipos, com exceção da PI 171451.

Considerando os dois testes em conjunto os genótipos mais promissores como fonte de resistência foram as PI 227 687 e PI 171451, confirmando o desempenho desses materiais em testes realizados em safras passadas.



2.5 Plano de ação IV: interação de substâncias químicas com inimigos naturais

2.5.1 Determinar o efeito de substâncias químicas constitutivas, presentes em cultivares de soja resistentes a insetos, sobre os níveis de infecção de entomopatógenos que atacam *Anticarsia gemmatilis* (*Baculovirus anticarsia* e fungos entomopatogênicos)

Clara Beatriz Hoffmann-Campo; Flávio Moscardi; G.C. Piubelli¹; Fábio Paro; Ivanilda Soldario; Antonio Carlos Ferreira Mendes; Sérgio Henrique da Silva

Experimento 1: Atividade biológica e fisiológica de rotina em populações da lagarta-da-soja resistentes e suscetíveis ao VPNMAg

Flavonóides como rutina (quercitina 3-O-rutinosídeo) foram identificadas em soja e é reconhecido que essa substância desempenha importante

¹ UFPR

TABELA 2.6. Número de posturas, danos em soja em teste de confinamento e de livre escolha com adultos de *Sternechus subsignatus*

Genótipo	Confinamento		Livre-escolha	
	Nº de posturas	Nº de danos total*	Nº de posturas	Nº de danos total*
BR 133	6,44 ± 1,42	31,22 ± 2,38 a	2,00 ± 0,44 ab	8,10 ± 1,02 ab
SF/ 0376	6,00 ± 1,08	15,80 ± 2,30 b	2,90 ± 0,59 a	10,40 ± 1,54 a
SF/ 0351	3,30 ± 1,09	17,60 ± 2,17 b	2,40 ± 0,49 ab	10,10 ± 1,37 a
SF/ 03106	2,80 ± 0,95	13,60 ± 1,95 b	1,67 ± 0,44 ab	10,10 ± 1,16 a
SF 0381	4,30 ± 1,50	16,30 ± 2,51 b	1,67 ± 0,07 ab	8,70 ± 0,86 ab
BRQ 95-1159	3,10 ± 0,74	17,10 ± 2,39 b	2,80 ± 0,53 ab	7,20 ± 1,16 ab
BRQ 96-3065	3,70 ± 0,92	16,60 ± 2,40 b	2,60 ± 0,62 ab	6,89 ± 1,01 ab
PI 171451	2,70 ± 1,04	18,30 ± 2,28 b	1,00 ± 0,39 ab	4,20 ± 0,83 bc
PI 227 687	3,60 ± 0,73	15,70 ± 2,89 b	0,70 ± 0,30 b	1,10 ± 0,48 c
Valor de F	1,70	4,35	2,71	8,221
Prob	0,111	<0,0001	0,011	<0,0001

* Dano por alimentação (raspagens de 1 a 5 cm nos ramos e/ou caule) + trifoliolo cortado + postura

papel na defesa da planta. Entretanto, muitos autores citam sua incompatibilidade com alguns entomopatógenos e predadores que são importantes agentes de controle biológico de insetos-pragas da soja, incluindo *A. gemmatalis*.

Em laboratório, estudou-se as atividades biológica e fisiológica de rotina (0,65% e 1,30%) misturada à dieta artificial padrão utilizada no Laboratório de Criação Massal de *A. gemmatalis* da Embrapa Soja, em populações de lagartas resistentes e suscetíveis ao VP_NMAg. No estudo das atividades biológica e fisiológica de rotina (0,65% e 1,30%), em populações de lagartas resistentes e suscetíveis ao VP_NMAg, observou-se que lagartas da população resistente ao vírus (R) foram mais negativamente influenciadas pela rotina, em comparação com lagartas da população suscetível (S), mesmo com a adição da menor quantidade do flavonóide (0,65%) à dieta. A maior mortalidade ocorreu na população resistente, quando lagartas se alimentaram da dieta contendo 1,30% de rotina. Os tratamentos 0,65% + R e 1,30% + S foram responsáveis pelo prolongamento do ciclo larval, menores pesos iniciais das lagartas e pesos de pupas, além de reduzirem o crescimento e o acúmulo de lipídios nos insetos (Tabela 2.6). Lagartas da população resistente ao VP_NMAg que se alimentaram de dieta contendo 0,65% de rotina foram menos eficientes no crescimento, conversão do alimento ingerido e digerido em biomassa e também na assimilação dos alimentos. Esse fato, provavelmente, está relacionado ao custo metabólico que os insetos da população resistente são submetidos para se manter resistentes frente ao seu VP_N. Os resultados sugerem que a rotina pode, possivelmente, contribuir para atenuar a resistência de *A. gemmatalis* ao VP_NMAg.

Experimento 2: Interação entre rotina e *Baculovirus anticarsia* na mortalidade de populações de *Anticarsia gemmatalis* suscetíveis e resistentes ao VP_NMAg

No estudo das interações entre rotina (0,65% e 1,30%) e diferentes concentrações de VP_NMAg em populações de *A. gemmatalis* suscetível e resistente ao vírus, observou-se maior mortalidade quando lagar-

TABELA 2.7. Percentagem de mortalidade (%), peso seco inicial de lagartas de 2^o /3^o instar (mg), peso seco de pupa (mg), dieta consumida (mg), peso de fezes (mg), % de lipídios (Média ± EP) e tempo de desenvolvimento larval (dias) (Média ± EP) de populações de *Anticarsia gemmatilis*¹ suscetível (S) e resistente (R) ao VPMMag, alimentadas em dieta contendo rutina (0,65% e 1,30%) ou não (DN). Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Dieta	Mortalidade ² (%)	Peso (mg) ± EP				Lipídio (%) ± EP	Tempo de desenvolvimento ± EP
		Lagartas	Pupa	Dieta consumida	Fezes		
DN+S	0,0	0,69±0,01a	61,5±1,51a	297,8±7,12a	161,0±4,07a	19,6±0,75a	7,6±0,10 c
DN+R	3,4	0,52±0,01 b	54,7±1,29ab	246,5±5,36 b	138,0±3,06a	19,0±0,85ab	8,9±0,24 c
0,65%+S	28,3	0,45±0,01 c	52,2±1,87 bc	262,6±9,00ab	146,4±5,82a	17,7±1,16ab	12,2±0,33 b
0,65%+R	74,7	0,25±0,01 e	40,9±2,77 d	241,0±17,79 b	111,4±7,00 b	12,9±1,00 c	17,1±0,89a
1,30%+S	74,7	0,33±0,06 d	45,9±3,19 cd	226,0±11,98 b	143,3±7,83a	14,7±1,42 bc	17,0±1,0a
1,30%+R	98,0	-	-	-	-	-	-
F values	83,83***	134,64***	13,84***	10,13***	9,52***	4,87**	113,68***

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ Insetos provenientes do tratamento 1,30% + R foram desconsideradas das análises estatísticas pelo número reduzido de repetições.

² χ^2 (5, 0,05)

*** P < 0,001

tas se alimentaram em dietas contendo o flavonóide, em comparação com a mortalidade de lagartas que se alimentam de dieta normal. Foi observada correlação positiva entre a mortalidade de lagartas e as diferentes concentrações de VP NAg , em todas as dietas. Observou-se redução em aproximadamente 90 vezes na concentração letal média (CL_{50}), quando se adicionou rutina (0,65%), e diferentes concentrações do VP NAg , em população de lagartas resistente ao vírus, em comparação com a CL_{50} com o vírus em dieta normal (Tabela 2.6). As interações entre rutina (0,65% e 1,30%) e diferentes concentrações do VP NAg foram todas aditivas para a população suscetível ao vírus. Na população resistente ao VP NAg , observou-se predominância do efeito sinérgico, quando 0,65% de rutina interagiu com as diferentes concentrações do vírus e efeito aditivo, na mistura com 1,30% de rutina (Tabela 2.8). O peso de pupa foi negativamente influenciado

TABELA 2.8. Concentração letal média (CL_{50}), intervalo de confiança (95%), inclinação (Média \pm EP) e valores de qui-quadrado (χ^2) de populações de *Anticarsia gemmatalis* suscetível e resistente ao VP NAg , em interação com rutina (0,65% e 1,30%) ou não (DN). Temperatura de $25 \pm 2^\circ C$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

Tratamentos	CL_{50} ¹	Intervalo de confiança (95%)	Inclinação	χ^2
..... População Suscetível ao VP NAg				
VP NAg + DN	108,22	63,42–161,07	1,07 \pm 0,13	3,23 ^{ns}
VP NAg + 0,65%	170,82	130,06–215,65	1,96 \pm 0,23	2,86 ^{ns}
VP NAg + 1,30%	212,93	151,38–286,76	1,33 \pm 0,15	3,32 ^{ns}
..... População Resistente ao VP NAg				
VP NAg + DN	2.966.621,03	1.342.876,55– 5.026.076,83	0,69 \pm 0,11	1,85 ^{ns}
VP NAg + 0,65%	33.406,39	0,92–270.414,67	0,64 \pm 0,22	2,68 ^{ns}
VP NAg + 1,30%	–	–	–	–

¹ Concentração letal média (CL_{50}), expressa em corpos de oclusão/ ml de dieta.

pela adição de rutina nas dietas, em ambas as populações de lagartas, sendo o efeito mais marcante na população resistente ao vírus (Tabelas 2.9 e 2.10). Os resultados sugerem que genótipos contendo substâncias como a rutina, possuem potencial para o uso em combinação com o VPMNAg, principalmente em populações resistentes a esse patógeno.

TABELA 2.9. Interação¹ entre rutina (0,65% e 1,30%) e seis concentrações do vírus de poliedrose nuclear de *Anticarsia gemmatalis* (VPMNAg) em populações suscetível e resistente ao VPMNAg. Temperatura de 25 ± 2°C, UR de 70 ± 10% e fotofase de 12h.

Concentração de VPMNAg (Corpos de oclusão/ml dieta)	Dietas			
	0,65% de rutina		1,30% de rutina	
	Efeito	χ^2	Efeito	χ^2
..... População Suscetível ao VPMNAg				
60	Aditivo	3,66 ^{ns}	Aditivo	1,16 ^{ns}
180	Aditivo	1,68 ^{ns}	Aditivo	0,44 ^{ns}
540	Aditivo	0,44 ^{ns}	Aditivo	0,15 ^{ns}
1.600	Aditivo	2,80 ^{ns}	Aditivo	0,34 ^{ns}
4.860	Aditivo	0,80 ^{ns}	Aditivo	1,00 ^{ns}
..... População Resistente ao VPMNAg				
1.181.000	Sinergismo	4,39*	Aditivo	1,00 ^{ns}
3.543.000	Sinergismo	10,47**	Aditivo	1,00 ^{ns}
10.600.000	Sinergismo	8,13**	Aditivo	1,00 ^{ns}
31.900.000	Sinergismo	4,81*	Aditivo	1,00 ^{ns}
95.700.000	Aditivo	1,88 ^{ns}	Aditivo	0,00 ^{ns}

¹Interações segundo Benz (1971).

ns - não significativo; *P < 0,05; **P < 0,01; χ^2 (1, 0,05)

TABELA 2.10. Efeito da interação entre rutina (0,65% e 1,30%) e seis concentrações do vírus de poliedrose nuclear de *Anticarsia gemmatalis* (VPNMAg) no peso de pupa (mg) (Média \pm EP) da população suscetível ao VPNMAg (número de pupas entre parênteses). Temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

Concentração de VPNMAg ¹	Peso de pupa (mg)		
	Dieta normal	0,65% de Rutina	1,30% de Rutina
0	271,9 \pm 31,6 (55)	236,7 \pm 39,3 (33)	237,4 \pm 40,6 (19)
60	251,7 \pm 36,1 (38)	233,7 \pm 43,1 (30)	225,5 \pm 41,9 (13)
180	248,0 \pm 31,5 (33)	226,5 \pm 45,8 (24)	229,4 \pm 31,8 (9)
540	254,2 \pm 36,9 (19)	226,5 \pm 40,9 (13)	258,4 \pm 28,2 (5)
1.600	257,5 \pm 36,4 (11)	200,7 \pm 30,7 (3)	-
4.860	234,5 \pm 12,5 (3)	-	-
Média - dieta	258,3 A	240,3 B	231,1 B
Valor de F - dietas	12,45 ***		
Valor de F - VPNMAg	1,09 ns		
Valor de F - dietas x VPNMAg	1,11 ns		

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ns - não significativo, *** $P < 0,001$.

¹ Concentração de VPNMAg expressa em corpos de oclusão/ ml de dieta.

TABELA 2.11. Efeito da interação entre rutina (0,65% e 1,30%) e seis concentrações do vírus de poliedrose nuclear de *Anticarsia gemmatilis* (VPNMAg) no peso de pupa (mg) (Média \pm EP) da população resistente ao VPNMAg (número de pupas entre parênteses). Temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h.

Concentração de VPNMAg ¹	Peso Pupa (mg)			Média-VPNMAg
	Dieta normal	0,65% Rutina	1,30% Rutina	
0	246,8 \pm 30,54 (60)	211,3 \pm 35,4 (41)	-	236,2 a
1.181.000	216,7 \pm 30,3 (40)	186,4 \pm 53,4 (9)	-	232,4 a
3.543.000	216,3 \pm 25,6 (44)	180,7 \pm 50,1 (3)	-	228,8 a
10.600.000	229,7 \pm 27,4 (34)	218,0 \pm 10,2 (3)	-	224,5 a
31.900.000	236,2 \pm 29,2 (20)	-	-	214,0 a
95.700.000	224,5 \pm 24,0 (8)	-	-	211,2 a
Média - Dieta	229,7 A	206,0 B	-	
Valor de F - Dietas		14,84***		
Valor de F - VPNMAg		5,10**		
Valor de F - Dietas x VPNMAg		0,51 ^{ns}		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

ns - não significativo; ** P<0,01; *** P<0,001

¹ Concentração de VPNMAg expressa em corpos de oclusão/ ml de dieta.



PRESERVAÇÃO: CONSERVAÇÃO E ARMAZENAMENTO DAS ESTIRPES DE *Bacillus* spp. **(01.02.1.02.09.02-3)**

Daniel R. Sosa-Gómez; Marliton R. Barreto¹

Projeto Componente 9: Sub-rede de coleções de culturas de microrganismos

Líder: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Responsável: Sueli Correa Marques de Mello

Banco de estirpes de *Bacillus* spp. de interesse agrícola e de saúde pública

Responsável: Rose Gomes Monnerat Solon de Pontes

Introdução

Bacillus thuringiensis é uma bactéria amplamente utilizada no controle biológico de pragas de lavoura e de vetores de doenças. A atividade bioinseticida de *B. thuringiensis* é determinada pela presença de genes *cry*, os quais codificam para as proteínas Cry, que formam cristais protéicos com atividade entomopatogênica.

Com as técnicas de engenharia genética (DNA recombinante) à disposição, é possível não somente manipular novas combinações de genes, mas também controlar a expressão dos mesmos em diferentes estádios de crescimento e em diferentes órgãos e tecidos da planta. Dessa forma, torna-se estratégico o processo de identificação, isolamento e caracterização de genes em diferentes espécies com potencial econômico para utilização em sistemas agrícolas. Como resultado foram armazenadas 332 isolados com possível atividade bioinseticida (Tabela 3.1).

¹ Universidade Federal do Paraná

TABELA 3.1. Bactérias depositadas no banco de estirpes da Embrapa Soja.

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta		Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
			(mm/aa)	(mm/aa)				
CSB01	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB02	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB03	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB04	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB05	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB06	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB07	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB08	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB09	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB10	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/00		Porto Blest	Rio Negro	Argentina	pellet a -20°C
CSB11	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB12	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB13	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB14	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB15	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB16	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB17	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB18	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01		N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB19	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01	N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB20	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/01	N. Sra do Socorro	SE	Brasil	pellet a -20°C
CSB21	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB22	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB23	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB24	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB25	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB26	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB27	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Porto Acre	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB28	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Rio Branco	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB29	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Rio Branco	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB30	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/01	Rio Branco	AC	Brasil	pellet a -20°C
CSB31	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB32	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB33	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB34	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB35	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB36	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB37	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB38	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Sto Antônio de Goiás	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB39	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB40	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB41	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Mogi Guaçu	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB42	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB43	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB44	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB45	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB46	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB47	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB48	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB49	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	São Miguel Arcanjo	SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB50	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Chapadão do Céu	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB51	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Mineiros	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB52	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Mineiros	GO	Brasil	pellet a -20°C
CSB53	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Rolim de Moura	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB54	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Rolim de Moura	RO	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB55	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Porto Velho	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB56	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Malhadinho do Oeste	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB57	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Ouro Preto do Oeste	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB58	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Ouro Preto do Oeste	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB59	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Ouro Preto do Oeste	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB60	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Ouro Preto do Oeste	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB61	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Ouro Preto do Oeste	RO	Brasil	pellet a -20°C
CSB62	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Belém	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB63	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Belém	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB64	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Belém	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB65	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/01	Belém	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB66	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cachoeirinho	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB67	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cachoeirinho	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB68	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cachoeirinho	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB69	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cachoeirinho	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB70	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Muritiba	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB71	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Muritiba	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB72	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cruz das Almas	BA	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
...	Continuação Tabela 3.1						
CSB73	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cruz das Almas	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB74	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Cruz das Almas	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB75	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Santo Amaro	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB76	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Santo Amaro	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB77	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Santo Amaro	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB78	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Santo Amaro	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB79	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Conceição de Feira	BA	Brasil	pellet a -20°C
CSB80	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB81	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB82	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB83	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB84	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB85	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB86	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB87	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB88	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB89	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Seropédica	RJ	Brasil	pellet a -20°C
CSB90	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Petrolina	PE	Brasil	pellet a -20°C

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB91	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Petrolina	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB92	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Petrolina	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB93	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Petrolina	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB94	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Petrolina	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB95	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Petrolina	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB96	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Vacaria	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB97	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Vacaria	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB98	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Vacaria	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB99	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Vacaria	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB100	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB101	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB102	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB103	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB104	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB105	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB106	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB107	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB108	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
...Continuação Tabela 3.1							
CSB109	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	05/01	Altamira	PA	Brasil	pellet a -20°C
CSB110	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB111	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB112	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB113	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB114	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB115	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB116	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB117	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB118	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB119	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB120	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB121	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB122	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Recife	PE	Brasil	pellet a -20°C
CSB123	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB124	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB125	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB126	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB127	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB128	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB129	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB130	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB131	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB132	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB133	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB134	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB135	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB136	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB137	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB138	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB139	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB140	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB141	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB142	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB143	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB144	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)			País	Forma de armazenamento
			Local de coleta	Estado	País		
CSB145	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB146	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB147	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB148	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB149	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB150	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB151	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB152	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB153	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB154	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB155	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB156	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB157	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB158	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB159	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB160	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB161	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Brasília	DF	Brasil	pellet a -20°C
CSB162	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta		Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
			coleta (mm/aa)	(mm/aa)				
CSB163	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB164	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB165	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB166	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB167	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB168	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB169	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB170	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB171	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB172	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB173	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB174	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB175	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB176	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB177	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB178	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB179	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB180	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB181	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB182	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sete Lagoas	MG	Brasil	pellet a -20°C
CSB183	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB184	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB185	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB186	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB187	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB188	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB189	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB190	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB191	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB192	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB193	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Natal	RN	Brasil	pellet a -20°C
CSB194	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB195	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Sooretama	ES	Brasil	pellet a -20°C
CSB196	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB197	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB198	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
...	Continuação Tabela 3.1						
CSB199	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB200	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB201	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB202	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB203	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB204	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB205	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/01	Santana	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB206	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB207	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB208	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB209	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB210	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB211	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB212	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB213	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB214	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB215	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Quixerê	CE	Brasil	pellet a -20°C
CSB216	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB217	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB218	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB219	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB220	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB221	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB222	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Videira	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB223	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Chapecó	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB224	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Chapecó	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB225	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Chapecó	SC	Brasil	pellet a -20°C
CSB226	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Teresina	PI	Brasil	pellet a -20°C
CSB227	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Teresina	PI	Brasil	pellet a -20°C
CSB228	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Teresina	PI	Brasil	pellet a -20°C
CSB229	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Teresina	PI	Brasil	pellet a -20°C
CSB230	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Teresina	PI	Brasil	pellet a -20°C
CSB231	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Macapá	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB232	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Macapá	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB233	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Macapá	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB234	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Macapá	AP	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
...	Continuação Tabela 3.1						
CSB235	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Macapá	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB236	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Macapá	AP	Brasil	pellet a -20°C
CSB237	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Ronda Alta	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB238	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Ronda Alta	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB239	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Carazinho	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB240	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Independência	RS	Brasil	pellet a -20°C
CSB241	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB242	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB243	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB244	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB245	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB246	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB247	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Boa Vista	RR	Brasil	pellet a -20°C
CSB248	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C
CSB249	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C
CSB250	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C
CSB251	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C
CSB252	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB253	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C
CSB254	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	07/01	Gurupi	TO	Brasil	pellet a -20°C
CSB255	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Alagoa Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB256	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Alagoa Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB257	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Alagoa Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB258	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Alagoa Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB259	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Alagoa Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB260	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Alagoa Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB261	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Joarez Távora	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB262	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Joarez Távora	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB263	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Itabaiana	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB264	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Itabaiana	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB265	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Campina Grande	PB	Brasil	pellet a -20°C
CSB266	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB267	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB268	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB269	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB270	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01	Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta		Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
			(mm/aa)	(mm/aa)				
CSB271	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01		Bom Jardim	MA	Brasil	pellet a -20°C
CSB272	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01		Bom Jardim	MA	Brasil	pellet a -20°C
CSB273	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01		Bom Jardim	MA	Brasil	pellet a -20°C
CSB274	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	08/01		Bom Jardim	MA	Brasil	pellet a -20°C
CSB275	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	09/01		Nova Mutum	MT	Brasil	pellet a -20°C
CSB276	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	09/01		Nova Mutum	MT	Brasil	pellet a -20°C
CSB277	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	09/01		Nova Mutum	MT	Brasil	pellet a -20°C
CSB278	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	09/01		Nova Mutum	MT	Brasil	pellet a -20°C
CSB279	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/02		Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB280	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/02		Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB281	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/02		Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB282	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/02		Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB283	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	06/02		Manaus	AM	Brasil	pellet a -20°C
CSB284	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	01/90		Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB285	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/90		Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB286	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	01/90		Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB287	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	02/90		Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB288	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	03/90		Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB289	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	01/92	Ribeirão Preto	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB290	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	09/91	Ijaci	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB291	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	10/91	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB292	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	10/91	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB293	<i>Bacillus thuringiensis</i>	?	?	?	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB294	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	02/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB295	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	03/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB296	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	04/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB297	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	12/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB298	<i>Bacillus thuringiensis</i>	solo	04/92	Bela Vista do Paraíso	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB299	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	04/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB300	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	04/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB301	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	04/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB302	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB303	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB304	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB305	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB306	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
CSB307	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB308	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB309	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	07/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB310	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	04/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB311	<i>Bacillus thuringiensis</i>	grãos	04/92	Londrina	PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB312	<i>Bacillus thuringiensis</i>				PR	Brasil	pellet a -20°C
CSB313	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB314	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB315	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB316	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB317	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB318	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB319	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB320	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB321	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB322	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB323	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB324	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C

...Continuação Tabela 3.1

Continua...

Número de acesso	Nome científico	Origem	Data de coleta (mm/aa)	Local de coleta	Estado	País	Forma de armazenamento
...Continuação Tabela 3.1							
CSB325	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB326	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB327	<i>Bacillus thuringiensis</i>				SP	Brasil	pellet a -20°C
CSB328	<i>Bacillus thuringiensis</i>					Brasil	pellet a -20°C
CSB329	<i>Bacillus thuringiensis</i>					Brasil	pellet a -20°C
CSB330	<i>Bacillus thuringiensis</i>					Brasil	pellet a -20°C
CSB331	<i>Bacillus thuringiensis</i>					Brasil	pellet a -20°C
CSB332	<i>Bacillus thuringiensis</i>					Brasil	pellet a -20°C



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Soja
Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta
Fone: (43) 3371-6000 Fax: (43) 3371-6100
Caixa Postal 231 - CEP 86001-970 Londrina PR
Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpso.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**Governo
Federal**