

CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGA NA SOJA ORGÂNICA DO DISTRITO FEDERAL¹

*Edison R. Sujii*²
*Carmen S. S. Pires*³
*Francisco G. V. Schmidt*⁴
*Márcio S. Armando*⁵
*Marconi Moreira Borges*⁶
*Roberto Guimarães Carneiro*⁷
*Joe Carlo Viana Valle*⁸

RESUMO

A expansão do plantio de soja em sistemas orgânicos, com o intuito de atender a demanda mundial crescente por esse tipo de produto, depende do desenvolvimento de métodos de manejo de pragas dentro de normas estabelecidas por órgãos certificadores. Visando subsidiar os agricultores e os técnicos da região, foi feita uma avaliação do comportamento das populações de insetos-praga e da eficiência de métodos de controle biológico em um cultivo orgânico de soja no Distrito Federal. Bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* e *Baculovirus anticarsia* foram aplicados para conter a explosão populacional da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis*, e evitar danos econômicos à cultura. Ambos os bioinseticidas controlaram satisfatoriamente a praga provocando taxas de mortalidade de 86% e 76% respectivamente. Os percevejos são as pragas mais importantes da fase reprodutiva da soja e as espécies mais comuns na área foram *Euschistus heros*, *Piezodorus*

¹ Aceito para publicação em abril de 2002.

² Engenheiro agrônomo, Ph.D., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70 849-970 Brasília, DF, E-mail: sujii@cenargen.embrapa.br

³ Bióloga, Ph.D, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70 849-970 Brasília, DF, E-mail: cpires@cenargen.embrapa.br

⁴ Engenheiro agrônomo, M.Sc., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 2372, CEP 70 849-970 Brasília, DF, E-mail: schmidt@cenargen.embrapa.br

⁵ Engenheiro agrônomo, M.Sc., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Caixa Postal 02372, CEP 70 849-970 Brasília, DF.

⁶ Engenheiro agrônomo, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal – Emater-DF, SAIN Parque Rural, CEP 70770-900 Brasília, DF, E-mail: geagr@emater.df.gov.br

⁷ Engenheiro agrônomo, M.Sc., Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal – Emater-DF, SAIN Parque Rural, CEP 70770-900, Brasília, DF, E-mail: geagr@emater.df.gov.br

⁸ Engenheiro florestal, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal – Emater-DF, SAIN Parque Rural, CEP 70770-900, Brasília, DF, E-mail: geagr@emater.df.gov.br

guildinii e *Nezara viridula*. O controle dos percevejos foi feito através da liberação preventiva da vespinha parasita de ovos, *Telenomus podisi*. A população de percevejos, praga da soja, na área esteve abaixo da média de 0,5 percevejos por pano de batida até o final do ciclo da soja, não exigindo outras medidas de controle. A análise econômica demonstrou que os métodos de controle propostos apresentaram custos compatíveis com o custo total da cultura e de sua rentabilidade.

Palavras-chave: manejo de pragas, lagarta-da-soja, percevejo, bioinseticidas, parasitóides, agricultura sustentável.

BIOLOGICAL CONTROL OF PEST INSECTS IN ORGANIC SOYBEANS IN THE DISTRITO FEDERAL

ABSTRACT

The expansion of soybeans in organic systems, to supply the rising worldwide demand of these products, depends on development of pest management methods in accordance of rules established for certification organisms. An evaluation of the pest insect populations and biocontrol methods were done in an organic soybean field of Distrito Federal, in order to help local farmers and extension technicians. Bioinsecticides of *Bacillus thuringiensis* and *Baculovirus anticarsia* were sprayed to hold the outbreak of velvet bean caterpillar, *Anticarsia gemmatalis*, and to avoid economic damage for the crop. Both bioinsecticides were able to controll the pest producing mortality rates of 86 and 76% respectively. The stinkbugs are the main pest during the reproductive stage of soybean and the main species present in the area were *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* e *Nezara viridula*. The stinkbugs control was provide through the preventive release of egg parasite wasps, *Telenomus podisi*. The population of stinkbugs in the soybean field was kept bellow the average 0,5 stinkbugs per sampling coat until the harvest. As a result no other control measure was required. The economic analysis showed that the pest biocontrol methods proposed in this study presented costs compatible with the total cost of the crop and its profitability.

Key-words: pest management, velvetbean caterpillar, stinkbug, bioinsecticides, parasitoids, sustainable agriculture.

INTRODUÇÃO

O controle biológico é um processo pelo qual as populações existentes nos ecossistemas são reguladas (mantidas dentro de limites máximos e mínimos) devido à ação de seus inimigos naturais (Debach & Rosen, 1991). O processo de seleção e produção em escala desses inimigos naturais pelo homem permite que eles sejam utilizados no manejo de pragas em agroecossistemas. Os inimigos naturais mais utilizados como bioinseticidas são os microrganismos, como bactérias, fungos e vírus, e de insetos parasitas, como vespinhas (Van Driesche & Bellows Jr., 1996). O uso do controle biológico de pragas melhora a

qualidade do produto agrícola, reduz a poluição ambiental e contribui para a preservação dos recursos naturais, sendo uma ferramenta importante para a sustentabilidade da agricultura. Nos sistemas orgânicos de produção, o controle biológico é usado em conjunto com outros métodos naturais de manejo de pragas em substituição aos agrotóxicos e complementa o controle biológico que ocorre naturalmente.

A cultura da soja, introduzida na década de 70 na região dos cerrados do Distrito Federal, alcançou na safra 1999/00 produtividade média superior a 45 sacos/ha (sacos de 60 kg), em razão do uso intensivo de tecnologia pelos produtores da região. No entanto, as boas colheitas dos principais produtores mundiais nos últimos anos e a política de subsídios agrícolas nos países desenvolvidos derrubaram o preço da soja em níveis praticamente nulos de rentabilidade, mesmo alcançando produtividade acima de 2.700 kg/ha, como na Região Centro-Oeste. No ano agrícola de 2000/2001, a demanda de compradores internacionais, como a Cabinet Boyer, possibilitou comercializar a soja produzida pelo sistema orgânico a preços no mínimo 30% superiores à soja produzida no sistema convencional⁹. (Fatores econômicos aliados ao crescente apelo em relação à conservação ambiental e ao aumento na demanda mundial por alimentos de melhor qualidade têm atraído o interesse de vários produtores na região do Distrito Federal.

A necessidade de avaliar o comportamento das populações de insetos-praga em sistemas orgânicos de cultivo da soja na região do DF e estabelecer metodologias de controle biológico que tenham boa eficiência e baixos custos levou a equipe de controle biológico da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, juntamente com os técnicos da Emater-DF a estabelecer e acompanhar uma unidade de observação de soja orgânica, conduzida por um agricultor na região do PAD-DF. A unidade de observação foi instalada em 15 de outubro de 2000 e encerrada no dia 9 de maio de 2001 com a colheita da soja.

⁹ Informação fornecida por Sabine Dominguez, da Cabinet Boyer, na Reunião Técnica Programação de Plantio de Soja e Milho Orgânico, realizada na Emater/DF no dia 11/10/2000, com a participação de técnicos e dirigentes da Emater/DF, Secretaria de Agricultura e Produção do DF, pesquisadores da Embrapa, produtores orgânicos e instituições certificadoras.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PLANTIO

O plantio de soja orgânica foi realizado na Fazenda Bionego, de propriedade de Arlindo Getulio Golfetto, que está localizada na região Riacho Frio do PAD-DF, a cerca de 70 km a sudeste de Brasília. A propriedade possui uma área total de 70 ha, e desde a década de 80 produz soja, milho, feijão sorgo e crotalária em rotação de culturas com preparo de solo no sistema convencional e de plantio direto. A partir do ano agrícola de 2000/01, o produtor converteu 35 ha da propriedade para o sistema orgânico plantando soja e outras espécies vegetais. O restante da propriedade continuou a ser explorada no sistema convencional com plantio de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e adubos verdes, principalmente *Crotalaria juncea*, visando produzir sementes e preparar novas áreas para incorporação ao sistema de produção orgânico nos próximos anos. A área destinada ao plantio pelo sistema orgânico foi cultivada com 30 ha de soja. Visando aumentar a diversidade de espécies no agrossistema local, faixas de 4 m plantadas com crotalária (*C. juncea*), guandu (*Cajanus cajan*) e cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*) foram intercaladas com a cultura da soja a cada 40 m, no sentido norte-sul. O aumento da diversidade local de espécies deverá no futuro favorecer a ocorrência de espécies benéficas, como agentes de controle biológico, fornecendo abrigo e recursos alimentares alternativos. No perímetro da lavoura foi plantada a espécie *Mimosa caesalpiniaefolia*, vulgarmente conhecida como “Sansão do campo”, para servir como barreira viva, embora ainda não tendo cumprido essa função, no primeiro ano, devido ao pequeno porte alcançado. A fazenda faz divisa com outras propriedades que cultivam soja e milho no sistema convencional, estando separadas apenas por estradas vicinais, sem qualquer barreira, como vegetação nativa ou árvores plantadas. A área possui uma leve declividade contínua de 2% a 4% e solo homogêneo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo. Uma pequena área triangular ao norte da área de conversão foi plantada com espécies arbóreas nativas, destinadas à reserva legal e à atração de fauna nativa.

METODOLOGIA DE PLANTIO E DE CONDUÇÃO DA CULTURA

O solo foi preparado com utilização de grade aradora, em outubro foi realizado o plantio do nabo forrageiro, *Raphanus raphanistum*, adubado com 500 kg/ha de fostato reativo de Arad. Esse plantio teve o objetivo de reduzir o banco de sementes de ervas invasoras e aumentar a disponibilidade de nutrien-

tes, principalmente nitrogênio e potássio na camada superficial. O nabo forrageiro foi incorporado com auxílio de uma grade aradora, no início de dezembro. A soja, cultivar Vitória, foi plantada na segunda quinzena de dezembro com uma adubação complementar de 300 kg/ha de fosfato reativo de Arad e 130 kg/ha de sulfato de potássio. As sementes foram tratadas com Microton, uma argila silicatada utilizada para proteger as sementes contra patógenos de solo, na dosagem de 600 g/100 kg de sementes de soja. O espaçamento utilizado foi de 45 cm entre linhas e 12 a 13 plantas por metro linear. Chuvas irregulares e esparsas durante todo o mês de janeiro causaram morte de plântulas e má germinação das sementes prejudicando o estande. Foram feitas capinas manuais e seletivas com o arranquio e retirada do campo de plantas invasoras durante todo o ciclo da cultura.

MONITORAMENTO E CONTROLE DE PRAGAS

Amostragem de pragas

As populações dos principais insetos-praga da soja foram monitoradas por amostragens feitas pelo método do pano de batida. O método consiste na utilização de um quadrado de plástico ou tecido de cor branca, medindo 1 m de lado, e preso nas laterais com cabos de madeira. O tecido é utilizado para cobrir o solo entre as linhas de soja, e sacode-se vigorosamente as plantas sobre o pano para derrubar os insetos. Na seqüência, o pano é levantado e os insetos presentes são separados por espécie e tamanho, em seguida são contados e os dados são anotados em uma tabela. Foram feitas 30 amostas com o pano de batida andando ao acaso na área plantada. O acompanhamento da população de insetos foi inicialmente feito a intervalos semanais, e após o aumento do número de insetos, a amostragem passou a ser feita a intervalos de 3 ou 4 dias. A ocorrência de chuvas esparsas e irregulares durante o mês de janeiro favoreceu o crescimento populacional da lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), principal praga da fase vegetativa da soja. Além da lagarta-da-soja, observou-se também a ocorrência da lagarta-do-enrolamento-das-folhas, *Omiodes (Hedylepta) indicata* (Lepidoptera: Crambidae), uma praga de importância secundária, mas que pode reduzir a produtividade da soja, em decorrência da perda de área foliar, quando ocorre em densidades populacionais elevadas.

A partir de 2 de março de 2001, após a floração da soja, percevejos (Heteroptera: Pentatomidae) começaram a colonizar a cultura tornando-se as pragas mais importantes na fase de formação e desenvolvimento dos grãos

(Correa-Ferreira & Panizzi, 1999). A espécie de percevejo que primeiro coloniza a soja na região do Distrito Federal é *Edessa meditabunda*, seguido do percevejo marrom, *Euschistus heros* e do percevejo verde pequeno, *Piezodorus guildinii*. Ainda foram observadas na soja outras espécies da mesma família capazes de causar danos, mas que ocorreram em populações menores, como o percevejo-verde, *Nezara viridula*, e outros percevejos: *Acrosternum aseadum* e *Thyanta perditor*. Uma outra espécie de percevejo, *Neomegalotomus parvus* (Heteroptera: Alydidae), também foi observada em densidades relativamente altas, devendo seu dano à soja ser investigado.

Controle biológico das pragas

O monitoramento das populações dos insetos-praga é importante para o conhecimento do momento em que se deve iniciar a aplicação de métodos de controle. Alcançar o máximo benefício em termos de controle das pragas ao menor custo só é possível quando se conhece a dinâmica da população da praga e os fatores que controlam o crescimento populacional, associado ao conhecimento da eficiência e características do método de controle a ser empregado.

A lagarta-da-soja

O produto biológico mais utilizado para o controle da lagarta-da-soja é *Baculovirus anticarsia* (Moscardi, 1998). Esse vírus pode ser comprado na Associação dos Empregados da Embrapa Soja em Londrina, PR, onde é comercializado ao custo de R\$ 2,00 a dose de 20 g, para aplicação em 1 ha. O produto é um pó molhável, e o vírus, após ser ingerido pelas lagartas, faz com que estas parem de se alimentar em cerca de 4 a 7 dias e morram entre 7 – e 10 dias. A ação relativamente lenta do produto é compensada pela sua ação persistente no campo, devido à re-inoculação do vírus pelas lagartas inicialmente mortas. O vírus deve ser aplicado sobre populações onde predominam as lagartas pequenas (menores que 1,5 cm), nas quais é mais eficiente. Outro produto biológico muito eficiente contra a lagarta-da-soja é o *Bacillus thuringiensis* subesp. *kurstaki* (ex.: Dipel). Esse produto é encontrado no comércio local nas formulações “Pó Molhável” e “Suspensão Concentrada”. O bacilo age rapidamente após ser ingerido pelas lagartas, que param de se alimentar entre 1 e 2 dias, chegando a morrer em cerca de 3 a 4 dias. Embora o *B. thuringiensis* atue rapidamente, a persistência de sua ação no campo é curta, não sendo visível a reincidência natural do agente após a morte das primeiras lagartas.

O controle da lagarta-da-soja, utilizando-se o vírus, é recomendado quando se detecta no pano de batida um número médio de 40 lagartas pequenas (menores que 1,5 cm) ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes por pano de batida (Embrapa, 1997).

A amostragem semanal de pragas na área constatou a ocorrência das primeiras lagartas pequenas em 18 de janeiro de 2001, cerca de 20 dias após o plantio da soja. A estiagem no período favoreceu o rápido crescimento populacional da lagarta-da-soja. A densidade inicial de uma lagarta por pano saltou para 40 lagartas por pano, em apenas 14 dias, e alcançou a densidade de 84 lagartas por pano de batida, em mais 5 dias, exigindo medidas de controle para evitar danos econômicos à cultura (Fig. 1). A presença de lagartas grandes

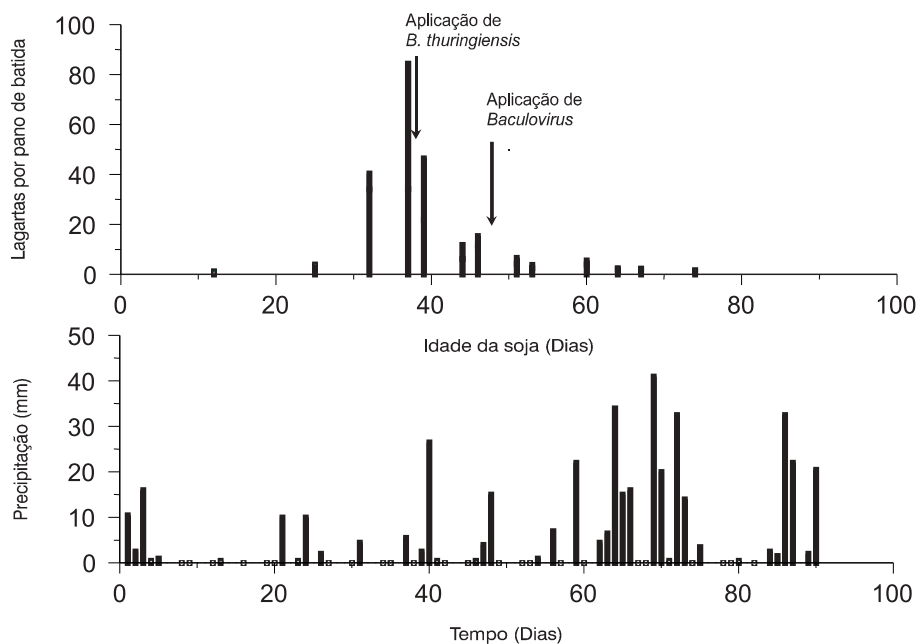


Fig. 1. Monitoramento de pragas por pano de batida em área de soja orgânica, plantada na segunda quinzena de dezembro de 2000 na fazenda Bionego, no Distrito Federal. (A) Flutuação populacional da lagarta da soja, *A. gemmatalis*, e aplicação de bioinseticidas. (B) Precipitação pluviométrica na região no período do monitoramento.

na amostra, associada à ocorrência da lagarta-enroladeira-de-folhas, *Omiodes (Hedylepta) indicata*, na área, determinou a recomendação do *Bacillus thuringiensis*. O bioinseticida Dipel SC foi o produto comercial aplicado na dosagem de 0,5 l/ha, apresentando um controle satisfatório (86%) das lagartas presentes na área. Entretanto, diante do ressurgimento da população de lagartas por causa da eclosão dos ovos remanescentes na área foi feita uma aplicação de *Baculovirus anticarsia*, visando controlar as lagartas pequenas, tendo sido observada uma mortalidade de aproximadamente 76% das lagartas. O aumento das chuvas a partir da segunda quinzena de fevereiro favoreceu a ocorrência nas lagartas da “doença-branca” causada pelo fungo *Nomureae rileyi*. O uso dos bioinseticidas associados à ocorrência do fungo manteve as populações de lagartas baixas até o final do ciclo da soja (Fig. 1).

Os primeiros percevejos foram observados a partir de 2 de março, logo após o início da floração, e pertenciam à espécie *Edessa meditabunda*. As espécies mais importantes na região são o percevejo-marrom, *Euschistus heros*, o percevejo-verde pequeno, *Piezodorus guildinii*, e o percevejo-verde, *Nezara viridula*. O controle dos percevejos foi feito mediante a liberação preventiva de vespinhas parasitas de ovos dos percevejos, *Telenomus podisi* (Hymenoptera: Scelionidae) (Medeiros et al., 1998). Foram liberadas 5 mil vespinhas por hectare, divididas em duas aplicações, com um intervalo de duas semanas seguindo a recomendação da Embrapa Soja (Correa Ferreira, 1993). A população de percevejos na área esteve abaixo da média de 0,5 percevejo por pano de batida até o final do ciclo da soja, não exigindo outras medidas de controle (Fig. 2).

Foi observada em toda a área em conversão para a agricultura orgânica uma grande quantidade de predadores como vespas, tesourinhas, percevejos, besouros, aranhas e formigas que contribuíram para o controle biológico natural das pragas na área, fato não observado em área de soja vizinha conduzida pelo sistema convencional.

PRODUTIVIDADE E CUSTOS DE PRODUÇÃO

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2001, os índices pluviométricos foram baixos, com 56 mm e 84 mm de precipitação respectivamente, o que prejudicou a lavoura e favoreceu o ataque de pragas. Apesar do ano atípico em relação à falta de chuvas (o último veranico com duração de 2 meses ocorreu há

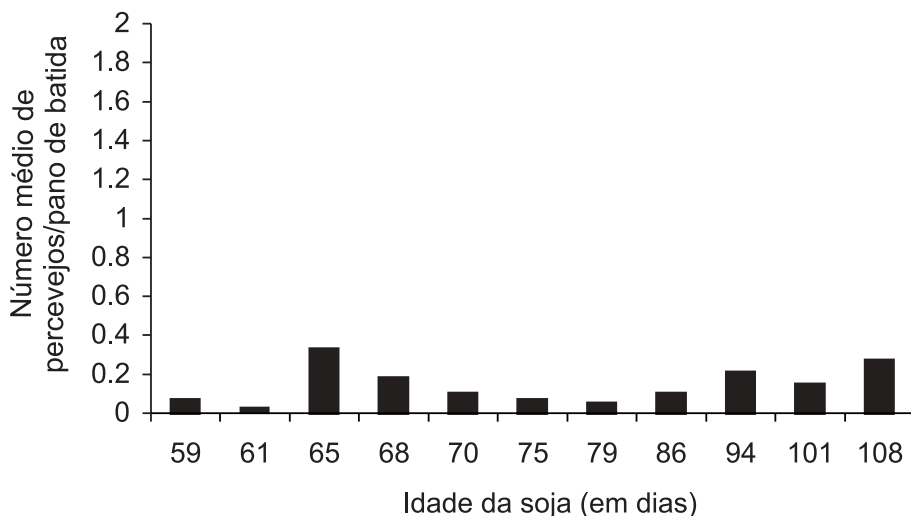


Fig. 2. Flutuação populacional de percevejos (adultos e ninfas grandes) da soja e liberação da vespinha, *Telenomus podisi*, na dosagem de 5 mil vespinhas/ha em área de soja orgânica no Distrito Federal.

42 anos no Distrito Federal) a produtividade obtida foi de 35 sacos/ha. Essa produtividade é comparável à produtividade média da soja convencional na safra 2000/2001 no Distrito Federal (Conab 2000). Deve-se ressaltar que a produtividade média da soja convencional na região, em anos com chuvas bem distribuídas, é de 50 sacos/ha. Assim, por analogia, espera-se que o cultivo orgânico possa manter níveis de produtividade compatíveis com o da soja convencional.

O custo de produção total por hectare, nesta unidade de observação, ficou em R\$ 778,90 (Tabela 1). No entanto, a avaliação pela equipe de técnicos da Emater e Embrapa que acompanhou a unidade de observação considera que o plantio do nabo forrageiro com 500 kg de fosfato reativo de Arad, o uso de ácido bórico e molibdato de sódio e a aplicação de EM devem ser melhor avaliados quanto aos benefícios para a cultura antes de serem recomendados no futuro. A retirada desses itens resultaria em uma redução cerca de 30%, o que levaria a um custo de produção de R\$ 508,81/ha.

Tabela 1. Custo de produção por hectare de soja orgânica – safra 2000/01, fazenda Bionego, DF.

Insumos	Quantidade	UD	Valor unit.	Valor total
Sementes de soja + frete	60,0	Kg	0,48	28,80
Sementes de nabo forrageiro + frete	10,0	Kg	1,30	13,00
Fosfato natural reativo + frete	0,80	T	290,00	232,00
Sulfato de potássio + frete	0,13	T	1.210,00	157,30
FTE BR 12	20,0	Kg	0,44	8,80
Ácido bórico	0,85	Kg	1,90	1,62
Molibdato de sódio	0,17	Kg	23,00	3,91
Microton	0,36	Kg	1,15	0,41
EM4 e EM5	3,00	Kg	3,50	10,50
Melaço	7,00	L	0,76	5,46
Bioensetícida Dipel Sc	0,5	L	35,00	17,50
Bioensetícida Baculovírus	1,0	Dose	2,00	2,00
Formicida granulado (Mirex S)	0,40	Kg	7,00	2,80
Vespinhas para o controle de percevejos	2	dose (2.500 vespas)	5,00	10,00
Subtotal				494,10
Serviços				
Preparo do solo, plantio do nabo	1,0	H/m	25,00	25,00
Plantio do nabo	0,80	H/m	25,00	20,00
Gradagem do nabo	1,0	H/m	25,00	25,00
Plantio da soja	1,0	H/m	25,00	25,00
Capina manual (2 vezes)	7,2	D/h	12,00	86,40
Pulverização de EM (6 vezes)	2,0	H/m	15,00	30,00
Pulverização inseticida biológico (2 vezes)	0,7	H/m	15,00	10,50
Pulverização de micronutrientes (2 vezes)	0,7	H/m	15,00	10,50
Distribuição de cartelas de vespinhas	0,1	D/h	12,00	1,20
Colheita	1,0	H/m	40,00	40,00
Subtotal				273,60
Outros				
Sacaria para grãos	35,00	Ud	0,32	11,20
Total geral				778,90

Obs.: Os produtos e serviços marcados em cinza receberam críticas quanto ao uso, e poderão ser subtraídos de recomendações futuras para o estabelecimento do custeio.

O formicida granulado à base de sulfuramida é o único permitido para esse fim, segundo as normas de produção orgânica, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

As rentabilidades da soja nos sistemas orgânico e convencional estão apresentadas na Tabela 2. Mesmo considerando o custo de R\$ 778,90, se a soja fosse vendida pelo preço do mercado orgânico (US\$ 14,00), a rentabilidade seria de 35%. No entanto, como este é o ano 1 de conversão na fazenda Bionego, a soja foi vendida por preços 20% acima do mercado convencional (US\$ 9,00). Nesse caso a rentabilidade ficou negativa.

Tabela 2. Custos de produção e rentabilidade da soja nos sistemas orgânico e convencional – safra 2000/2001.

Sistema de produção	Custo ⁽¹⁾ (R\$ 60 kg)	Custo ⁽²⁾ (R\$/ha)	Receita bruta (R\$/ha)	Rentabilidade ⁽³⁾ (%)
Orgânico (35 sacos/ha)	22,11	778,90	674,10 (1.048,60)	-14% (35%)
Convencional (35 sacos/ha)	16,02	560,62	560,00	0%

⁽¹⁾ Custos variáveis.

⁽²⁾ Receita bruta = R\$/60 kg X produtividade (sc de 60 kg/ha).

⁽³⁾ Rentabilidade = Receita bruta/Custos variáveis.

Obs: Os números entre parênteses simulam a receita e a rentabilidade da soja como produto orgânico certificado.

Cotações: soja em conversão ano 1: U\$ 9,00 (fazenda); soja orgânica: U\$ 14,00 (fazenda); soja convencional: U\$ 7,50 (fazenda); U\$ 1,00 = R\$ 2,14.

Fazendo-se uma análise com custo corrigido (Tabela 2), considerando-se um ano com distribuição normal de chuva resultando em uma produtividade de 45 sacos/ha, verifica-se uma rentabilidade para a soja orgânica um pouco superior ao da soja convencional, mesmo com uma estimativa de maior produtividade na segunda. Considerando-se também a comercialização pelo preço de produto já certificado como orgânico, a partir do terceiro ano de conversão, verifica-se uma melhoria muito significativa da margem de lucro, chegando a ser três vezes mais rentável que o cultivo convencional (Tabela 3). É ainda possível produzir variedades de soja para consumo humano, comercializadas a preços mais atrativos que os aqui apresentados.

Tabela 3. Resultados econômicos com produtividade e custos simulados.

Sistema de produção	Custo (R\$ 60 kg)	Custo (R\$/ha)	Receita bruta (R\$/ha)	Rentabilidade (%)
Orgânico (45 sacos/ha)	13,01	585,31	866,70 (1.348,20)	48 (130)
Convencional (30 sacos/ha)	11,21	560,62	860,00	43

Obs: Os números entre parênteses simulam a receita e a rentabilidade da soja como produto orgânico certificado para consumo animal.

A rentabilidade da soja orgânica já se mostra economicamente interessante, mesmo durante o processo de conversão, tornando-se muito mais atrativa após a obtenção do selo orgânico.

RECOMENDAÇÕES

O levantamento populacional semanal mostrou-se um componente fundamental no manejo das pragas na soja. O conhecimento das densidades populacionais permitiu a aplicação dos métodos de controle somente quando as populações dos insetos alcançaram densidades que poderiam causar danos econômicos à soja. Dessa forma, promoveu-se o uso racional dos produtos e a economia de recursos.

O uso de bioinseticidas à base de *Bacillus thuringiensis* subesp. *kurstaki* (Dipel SC) na dosagem de 0,5 l/ha contra lagartas grandes e pequenas e do *Baculovirus anticarsia* na dosagem de 20 g/ha contra lagartas pequenas foram eficientes no controle biológico da lagarta da soja, sendo que a primeira também controlou satisfatoriamente a lagarta-enroladeira-das-folhas. O controle da lagarta-da-soja foi complementado pela ocorrência natural do fungo *Nomuraea rileyi*, que complementou a ação dos bioinseticidas atacando a lagarta-da-soja quando ocorreram chuvas bem distribuídas.

As vespinhas parasitas de ovos, *Telenomus podisi*, aplicadas na dose de 5 mil vespas/ha contra percevejos praga evitaram a ocorrência de danos econômicos.

Os métodos de controle propostos apresentaram custos compatíveis com o custo total da cultura e sua rentabilidade.

A falta de metodologias adequadas para a produção massal de vespinhas parasitas de ovos de percevejos e as dificuldades para a compra dessas no mercado é um grave fator de restrição na área fitossanitária para a expansão da área plantada de soja orgânica tanto no cerrado como em outras regiões do País. Assim, recomenda-se o estabelecimento de uma unidade de produção desses agentes de controle biológico por iniciativa dos agricultores e da Secretaria de Agricultura e Produção SAP-DF, com apoio técnico da Embrapa ou com a criação de uma empresa privada incubada com esse objetivo em algum dos centros de desenvolvimento tecnológicos da região.

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Arlindo Getulio Golfetto, pela implantação da unidade de observação. A João Sávio, Hélio Moreira, Gilson Daniele e Ana Luiza, pela ajuda nas amostragens e coletas de dados.

REFERÊNCIAS

- CONAB. **Intenção de plantio safra 2000/2001: primeiro levantamento outubro 2000**. Brasília, 2000. 11 p.
- CORREA FERREIRA, B. S. **Utilização de parasitóides de ovos *Trissolcus basalís* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1993. 40 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 11).
- CORREA FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. **Percevejos da soja e seu manejo**. Londrina: Embrapa Soja, 1999. 45 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 24).
- DEBACH, P.; ROSEN, D. **Biological control by natural enemies**. 2th ed. Cambridge: University Press, 1991. 386 p.
- DRIESCHE, R. G. van; BELLOWS JÚNIOR., T. S. **Biological control**. New York: Chapman & Hall, 1996. 447 p.
- EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 1997/98**. Londrina: Embrapa Soja, 1997. 171 p. (Embrapa Soja. Documentos, 106).
- MEDEIROS, M. A.; LOIÁCONO, M. S.; BORGES, M.; SCHMIDT, F. G. V. Incidência natural de parasitóides de ovos de percevejos (Hemíptera: Pentatomidae) encontrados na soja no Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1431-1435, 1998.
- MOSCARDI, F. Utilização de vírus entomopatogênicos em campo. In: ALVES, S. B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap. 15, p. 509-539.

E. R. Sujji et al.

VAN DRIESCHE, R. G. & BELLOWS JR., T.S. **Biological Control**. New York, Chapman & Hall, 1996, 447 p.