

41. CONTROLE BIOLÓGICO NO BRASIL. Avanços, desenvolvimento, recomendações.

Deise M. F. Capalbo e Luiz Alexandre Nogueira de Sá. Embrapa Meio Ambiente, CP 69, Jaguariúna, SP/Brasil. CEP 13820-000. Email: sac@cnpma.embrapa.br

Introdução

O controle biológico é baseado em uma idéia simples: controlar uma praga usando seus próprios inimigos naturais. Apesar da simplicidade, há necessidade de muita pesquisa e de integração de esforços entre profissionais de várias áreas, além de uma mudança de hábitos do agricultor. É uma tarefa importante em um país que utiliza, por ano, cerca de 260 mil toneladas de tóxicos nas lavouras o que equivale a US\$ 2,5 bilhões, e ainda onde o consumo de pesticidas cresceu 60% nos últimos quinze anos.

Os consumidores, por sua vez, também estão cada vez mais exigentes e preferindo alimentos cuja produção não agrida o meio ambiente. Pesquisa realizada em 2001, revelou que para 73% da população brasileira a decisão de compra e consumo sofre influência positiva com a informação de que o alimento foi produzido sem insumos químicos.

Para os produtores ainda há a vantagem no preço: os produtos que não utilizam insumos químicos obtêm preços médios de 30% a 40% acima do valor do produto convencional. Enquanto na Europa, este tipo de mercado cresce 25% ao ano, no Brasil o crescimento anual está numa média de 10%, e movimenta anualmente cerca de 150 milhões de dólares, segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Agricultura (FAO). No mundo, o movimento chega a US\$ 24 bilhões, de acordo com pesquisa da Fundação Getúlio Vargas.

Casos de controle biológico clássico

O uso de inimigos naturais exóticos para o controle biológico de praga, de ampla distribuição geográfica ou localizada em áreas restritas, é muito grande no Brasil. Para algumas dessas pragas, como mosca-das-frutas *Bactrocera carambolae*, *Cydia pomonella* e *Anastrepha supensa*; mosca-negra *Aleurocanthus woglumi*, a bactéria *Erwinia amylovora*, o ácaro *Tetranychus pacificus* e o fungo *Phoma tracheiphila*, já existem programas definidos ou ao menos inimigos naturais bem estudados.

Para a mosca-da-carambola, *B. carambolae*, praga de importância quarentenária A2, atualmente restrita ao estado do Amapá e sob alerta quarentenário, está sendo usado o inimigo natural *Diachasmimorpha longicaudata* introduzido no país via estação quarentenária. Para três outras pragas exóticas, recém-chegadas ao país, foram encontrados inimigos naturais. São elas: a larva-minadora-da-folha-dos-citros, *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae) com a necessidade da introdução em 1998 da vespinha *Ageniaspis citricola* (Hymenoptera: Encyrtidae), proveniente da Flórida, EUA; o psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) detectado em florestas de eucalipto no país em 2003, tendo sido encontrado no Brasil seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae); e o psilídeo-dos-citros *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) e seu parasitóide *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae), em 2004.

Outras pragas introduzidas em anos anteriores, no país, já estão em programas de controle biológico clássico, como é o caso da cochonilha-da-mandioca, *Phenacoccus herreni*, controlada por *Acerophagus coccois*, *Aenasius vexans* e *Epidinocarsis diversicornis*; do ácaro-da-mandioca *Mononychellus tanajoa*, controlado pelos ácaros Phytoseiidae *Amblyseius californicus*, *Typhlodromalus tenuiscutus*, *Typhlodromus* spp. e *Euseius* spp., e pelo fungo Entomophthorales *Neozygites floridana*; da vespa-da-madeira, *Sirex noctilio*, controlada pelos parasitóides *Megarhyssa nortoni* e *Rhyssa persuasoria* e pelo nematóide *Deladenus siricidicola*; e da broca do

café *Hypothenemus hampei* controlada pelo parasitóide *Cephalonomia stephanoderis*. Todos esses inimigos naturais usados nesses programas estão estabelecidos nas áreas liberadas.

Evidentemente, aconteceram outras introduções de agentes de controle biológico em nosso país, além das registradas neste resumo. Novas introduções, certamente, serão intensificadas com a presença do Laboratório Centro de Quarentena "Costa Lima", da Embrapa Meio Ambiente.

Estamos assistindo, desde a década de 80, a um grande avanço da área no Brasil, com a produção de um grande número de inimigos naturais para liberação em plantios. Estes avanços foram possíveis, graças à formação de pessoal qualificado na área, com o fortalecimento dos cursos de Pós-Graduação e o intercâmbio maciço de pesquisadores, cujo reflexo começou a ser sentido.

Como casos de sucesso, no Brasil, podem ser citados: (i) o controle biológico da broca da cana-de-açúcar, *Diatrea saccharalis* com taquinídeos nativos e posteriormente com o parasitóide introduzido de Trinidad-Tobago, *Cotesia flavipes*. São efetuadas liberações anuais deste inseto benéfico em 300.000 ha; (ii) o controle da traça do tomateiro, *Tuta absoluta*; em 1.500 ha de plantio de tomate industrial, pelo parasitóide *Trichogramma pretiosum*, importado da Colômbia; (iii) os parasitóides introduzidos para o controle de pulgões em trigo, em 1978-82, que contribuíram para a redução quase total da aplicação de produtos químicos no Rio Grande do Sul; (iv) programas para o controle de percevejos da soja, bem como de lepidópteros praga de diversas culturas, utilizando duas vespínhas nativas que destroem ovos, respectivamente, *Trissolcus basalís* e *Trichogramma* spp.

Casos de controle microbiano

Também o controle microbiano teve grande impulso em nosso meio quando, em 1978, se deu início aos estudos sobre *Baculovirus anticarsia* para controle de lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*. Hoje, esse vírus é utilizado em mais de um milhão de hectares, com economia anual de 1,2 milhões de litros de inseticidas químicos, no que é o maior programa mundial em área tratada com um único agente de controle biológico. Este vírus está sendo utilizado em outros países da América Latina, como Argentina, Paraguai e Bolívia. No Brasil ele já é produzido por empresas privadas, e tem um rigoroso controle de qualidade supervisionado pela Embrapa Soja.

Outro vírus utilizado como entomopatógeno no Brasil, é o vírus da lagarta do cartucho-do-milho, *Spodoptera frugiperda* e o do mandarová da mandioca, *Erinyis ello*. As principais limitações do uso de vírus no controle microbiano são: o tempo para o vírus matar o inseto hospedeiro; a necessidade de monitoramento para permitir a aplicação contra estádios larvais iniciais; a dificuldade de produção em laboratório e em campo; e a falta de métodos economicamente viáveis para produção comercial "in vitro".

Os fungos também apresentam grande potencial de uso em diversos sistemas agrosilvopastoris, dadas suas características de largo espectro, penetração pelo tegumento e disseminação. Os fungos mais utilizados no Brasil são *Metarhizium anisopliae* (contra as cigarrinhas da cana-de-açúcar e das-pastagens), *M. anisopliae* e *Beauveria bassiana* contra cupins das pastagens, gorgulhos da cana-de-açúcar e broca da bananeira, *B. bassiana* contra cupins da cana-de-açúcar, *Sporothrix insectorum* contra a mosca-de-renda, *Leptopharsa heveae*, praga da seringueira. Sua produção, relativamente simples, em substratos sólidos e fácil manipulação permitem a expansão de estudos de utilização de fungos no controle de pragas.

Em relação ao uso de bactérias entomopatogênicas, há disponibilidade de produtos à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt), para o controle de lepidópteros praga, e mosquitos. Tem havido considerável progresso quanto ao isolamento e pesquisas com cepas com atividade contra lepidópteros. As limitações passam por custo elevado, exemplo visto com o controle da lagarta da soja, pela falta de produtos com alta atividade para algumas pragas importantes (ex. *Spodoptera*), baixo poder residual, além da pouca informação prestada ao produtor sobre as características de produtos à base de Bt. Portanto, as pesquisas nesta área tem se concentrado na obtenção de meios de cultura de baixo custo para a produção industrial, prospecção por cepas com alta atividade contra lepidópteros e coleópteros, principalmente os de hábito subterrâneo, e finalmente, formulações.

Exemplos de transferência e parceria com o setor privado

Um exemplo de transferência do conhecimento para o setor privado é a aplicação do controle microbiano da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo. Ela foi realizada através de assessoria na implantação de 8 biofábricas em território paulista e o treinamento de 79 profissionais, inclusive de outros estados da federação. A produção do fungo, no período de 2002/2003, por empresas e usinas, foi de 268 toneladas. O valor médio de comercialização foi de US\$ 4.00 e a receita bruta gerada no período foi de US\$ 1 milhão. A atividade gerou 148 empregos diretos e a área de cana tratada atingiu 161.910 ha. O valor médio do tratamento/ha foi de US\$ 14,00 enquanto o tratamento químico teve um custo de US\$ 53,00/ha. A economia média gerada por hectare foi de US\$ 40,00, totalizando uma economia global de US\$ 6,476,430.00, além do fato de que 3.238 toneladas de inseticidas deixaram de ser aplicadas no ambiente. Três outros produtos microbianos têm se mostrado interessantes na transferência para o setor privado. São os bioinseticidas Metarril (*M. anisopliae*) e Boveril (*B. bassiana*), que atuam contra insetos e ácaros, além do Trichodermil (*Trichoderma* spp.), um fungo eficaz contra outros fungos específicos que causam doenças na agricultura. As principais culturas agrícolas de atuação do Metarril e Boveril são morango, citros, cana de açúcar, hortaliças, seringueiras e floricultura. O Trichodermil atua contra doenças do solo, em especial no tratamento de grãos e sementes. A Esalq idealizou os três produtos em um projeto científico realizado em parceria com a empresa Itaforte Bioprodutos.

Outro caso recente de transferência para o setor privado envolve a produção de produto a base de *B. thuringiensis* para controle de pragas agrícolas e outro também de Bt para controle de vetores de doenças humanas. A Embrapa em parceria com a Bthek viabilizaram esta produção já registrada e comercializada no país.

Esses são alguns dos casos de sucesso. Estes resultados aumentaram a credibilidade no controle biológico, fazendo com que os Congressos Brasileiros de Entomologia e os Simpósios de Controle Biológico - SICONBIOL reúnam mais de mil participantes, cada um, toda vez que ocorrem.

Considerações finais

Apresentamos algumas recomendações para o desenvolvimento e a difusão do uso do controle biológico no Brasil. Este material não cobre todos os aspectos relevantes, mas certamente, serve para as discussões que se desenvolverão no Congresso.

Os programas de controle biológico devem ser esquematizados como projetos inter e multidisciplinares, envolvendo especialistas em diferentes áreas da Entomologia, Microbiologia, Fitotecnia, Melhoramento de Plantas, Nutrição de Plantas, Meio Ambiente, Química e outros, dependendo de cada caso.

Em conjunto com o setor produtivo, poderão ser gerados pacotes tecnológicos para grandes e pequenas áreas, com uma visão econômica, ecológica e social, com vistas a uma agricultura sustentável. Estes programas devem ter uma seqüência lógica, iniciada com a seleção da cultura, da praga ou do vetor, que devem ser chave para a cultura ou para a saúde, e do(s) agente(s) de controle biológico, prevendo-se mecanismos para a transferência da tecnologia ao usuário.

Desenvolvimento de formulações adequadas dos produtos a serem aplicados no campo;
Há carência de Políticas públicas que definam prioridades. Assim, a participação da Academia no estabelecimento de políticas públicas deve ser buscada pelos órgãos de governo, e apoiada pelos especialistas nacionais;

Detecta-se a falta de mecanismos para a transferência de tecnologia para o produtor, o que, talvez, seja o mais grave de todos os problemas, pois, muitas vezes, existe a tecnologia, mas a mesma não chega ao usuário; O imprescindível envolvimento da extensão rural; todos os

casos de sucesso contaram com excelente suporte da extensão.

Considerando as vantagens da produção com custos mais baixos, da diminuição dos impactos ambientais, do aumento da segurança alimentar e da menor exposição dos trabalhadores rurais a substâncias tóxicas, a pesquisa em controle biológico clássico e microbiano tem cada vez mais a oferecer ao produtor e ao consumidor final de alimentos.

Embora o controle biológico traga respostas positivas na redução ou abandono do uso de agrotóxicos e na melhoria de renda dos agricultores, analisando o conjunto de experiências realizadas mundialmente, verifica-se que os resultados ainda estão concentrados em apenas alguns cultivos e, principalmente, no controle de insetos. Em outras palavras, ainda existe muito que desenvolver.

Dispomos de muitas pesquisas mas somos pouco eficientes na transferência ao setor produtivo. Precisamos de projetos continuados, público-privados, que cheguem às soluções aplicadas. Com certeza o incentivo das políticas públicas neste sentido resultarão em avanços importantes, com impactos para a sociedade.

Referências sugeridas

ALVES, S.B. (Ed.), 1998. **Controle microbiano de insetos**. 2ª ed. Fealq, Piracicaba, 1163 p.

CAPALBO, D.M.F.; MORAES, I.O.; 1997. Use of agro-industrial residues for bioinsecticidal endotoxin production by *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* or *kurstaki* in solid state fermentation, in: S. Roussos, B.K. Lonsane, M. Raimbault, G. Viniegra-Gonzalez (eds), **Advances in Solid State Fermentation**, Dordrecht/Netherlands, Kluwer Academic Publ., p.475-482.

CRONOLOGIA do Desenvolvimento Científico e Tecnológico Brasileiro, 1950-200, MDIC, Brasília, 2002, paginas 357

EMBRAPA pesquisa controle do mosquito da dengue. Agência Brasil. Ciência, Tecnologia & Meio Ambiente [online] Disponível na Internet via WWW. URL: http://www.radiobras.gov.br/ct/2002/materia_150302_3.htm. Acessado em 15 03 2002.

LUNA C.L., MELO-SANTOS M.A.V., LOPES C.E., MASSARANI G., REGIS L., RIOS E.M. 2003b Produção, formulação e aplicação em campo de comprimidos à base de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. 8º Simpósio de Controle Biológico-SICONBIOL, São Pedro SP p. 86.

MORAES, G.J. de; SÁ, L.A.N. de; TAMBASCO, F.J. International exchange of microorganisms for biological control of pest species: a research point of view. In: MARTINS, M.T.; SAITO, M.I.Z.; TIEDJE, J.M.; HAGLER, L.C.N.; DÖBEREINER, J.; SANCHEZ, P.S., eds. **Progress in microbial ecology**. São Paulo: SBM/ICOME, 1997. p. 413-418.

MORAES, I.O.; ARRUDA, R.O.M.; TAMBOURGI, J.E.; MORAES, R.O.; PELIZER, L.H.; CAPALBO, D.M.F.; Del BIANCHI, V.L.; 2001. The history of *Bacillus thuringiensis* development in Brazil, in: 5th Italian Conference on Chemical and Process Engineering, Florença, **Proceeding ICheAP 5**, Florence: The Italian Association of Chemical Engineering, 2001. v. 2, p. 1061-1063.

MORAES, I.O.; CAPALBO, D.M.F.; ARRUDA, R.O.M.; 2001. Produção de bioinseticidas, in: U.A. Lima, *et al* (eds), **Biotecnologia Industrial, Vol.3**, Ed. Edgar Blücher, p. 249-278.

PATENTES: Onde o Brasil perde, Sindicato da indústria de Artefatos de papel, Papelão e Cortiça

no Estado de São Paulo, dez/93, pg 9.

SÁ, L. A. N. de, TAMBASCO, F. J., LUCCHINI, F., NARDO, E. A. B. De. Controle biológico clássico de pragas exóticas na fruticultura: contribuição do laboratório de quarentena "Costa Lima". In: VILELA, E., ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F., ed. **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.154-160.

SÁ, L.A.N. de. Quarentena e intercâmbio internacional de agentes de controle biológico de pragas. *O Biológico*, v.62, n.2, p.215-217, 2000.

SÁ, L.A.N. de; NARDO, E.A B. De; TAMBASCO, F. J. Quarentena de agentes de controle biológico. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. p. 43-70.

Site: <http://bthek.com.br> - acessado em 28 de março de 2006

Site: <http://inventabrasilnet.t5.com.br/gafan.htm> - acesso em 01 de abril de 2006

Site: http://www.biotecnologia.com.br/bio/bio22/22_10.htm - acesso em novembro de 2002
