

com interesse na comercialização destes agentes, o que permite a previsão de sucesso considerável na busca e viabilização de uso de ácaros predadores no país em um futuro próximo, que poderão também ser de interesse a outros países.

Palestrante: Giuliano Pauli (FMC Química do Brasil) Email: giuliano.pauli@fmc.com

**Título: *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis* no controle de nematoides**

Nematoides se destacam como pragas de alto potencial de dano para culturas agrícolas. Dentre os gêneros de maior representatividade estão *Meloidogyne* e *Pratylenchus*. Esses gêneros apresentam como característica o grande número de hospedeiros bem como a alta prevalência nas principais regiões agrícolas do Brasil. O manejo integrado de nematoides deve considerar ferramentas diversas e nunca uma tática isolada de controle. Nesse contexto a utilização de produtos biológicos ganha relevância como uma prática adicional de manejo, proporcionando novos mecanismos de ação que promovem a sanidade e incrementos de produtividade em áreas infestadas com nematoides. Dentre as opções de controle biológico atualmente disponíveis tem relevância os produtos à base de *Bacillus spp.* Presence e Quartzo são novos Bionematicidas voltados para o tratamento de sementes e sulco de plantio, têm como ingrediente ativo espécies complementares de *Bacillus*. Os produtos atuam por contato, com múltiplos mecanismos de ação oriundos da ação sinérgica de *Bacillus subtilis* e *B. licheniformis*. As duas espécies de *Bacillus* têm alta capacidade de competição no solo onde colonizam o sistema radicular das culturas desde o início de seu desenvolvimento. As bactérias têm a capacidade de proteger o sistema radicular desde o início do seu desenvolvimento, promovendo a sanidade da raiz no momento primordial para o sucesso do estabelecimento da cultura. As bactérias se alimentam dos exsudatos radiculares e formam um biofilme protetor ao redor da raiz. Adicionalmente à proteção conferida pelo biofilme, durante o desenvolvimento bacteriano são secretados metabólitos secundários com efeito nematicida que atuam de forma a limitar o desenvolvimento dos nematoides. Diminuição na viabilidade de ovos, paralisia e mortalidade de juvenis e redução da atratividade da raiz complementam os mecanismos pelos quais raízes tratadas com as duas bactérias apresentam menor incidência de nematoides. Presence e Quartzo são ferramentas que complementam o manejo integrado de nematoides em diferentes culturas e são indicados para o controle de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus brachyurus*.

Palestrante: Glaucia de Figueiredo Nachtigal (Embrapa Clima Temperado) Email: glaucia.nachtigal@embrapa.br

**Título: Pesquisa brasileira em controle biológico de plantas daninhas com agentes microbianos**

No momento em que assegurar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico sustentável são aspectos preponderantes na sociedade moderna, o manejo racional de plantas daninhas torna-se aliado ao desenvolvimento do controle biológico no Brasil, de modo a estimular a geração de tecnologias para inserção em sistemas integrados de produção. Paralelamente, as projeções mercadológicas apontam para um cenário positivo e crescente de produtos biológicos em escala global, incluindo os bioherbicidas, fato que vem sendo observado pelo interesse crescente de empresas privadas nesta linha de pesquisa no País. No intuito de traçar um panorama da pesquisa brasileira em controle biológico de plantas daninhas com agentes microbianos, são apresentados os marcos históricos considerados relevantes para a pesquisa nas últimas três décadas. Estudos voltados ao desenvolvimento de bioherbicidas foram iniciados no Brasil na Embrapa Soja, no início dos anos 1980, com a avaliação do fungo *Bipolaris euphorbiae* para o manejo de amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). Este trabalho foi, posteriormente, interrompido devido à alteração de prioridades de pesquisa na Embrapa para ser retomado, tempos depois, devido à ocorrência de populações resistentes a herbicidas químicos sintéticos. Como resultado de 20 anos de pesquisa na Universidade Federal de Viçosa (UFV), o fungo *Lewia chlamidosporiformans* foi desenvolvido, tendo culminado na solicitação do primeiro registro de patente de um bioherbicida (Micoherb LC) no Brasil. O avanço do conhecimento com os patossistemas tiririca roxa (*Cyperus rotundus*) e os fungos *Cercospora caricis* e *Duosporium yamadanum* se deu pela atuação dos grupos vinculados,

respectivamente, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a UFV, com foco na utilização em nichos específicos de marcado como fruteiras, hortaliças e cana-de-açúcar. Diversos outros trabalhos de investigação foram conduzidos no Brasil para o controle de plantas aquáticas com destaque para o fungo *Fusarium graminearum*, avaliado quanto ao potencial deletério a *Egeria densa* na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Ainda sob a titularidade da UFV, o fungo *Plectosporium alimatis* encontra-se em fase avançada de desenvolvimento de bioherbicida para o controle de *Sagittaria montevidensis*, planta daninha resistente a herbicidas sintéticos, de importância para os sistemas produtivos de arroz irrigado da região Sul. O protagonismo observado por tais instituições na área de controle biológico de plantas daninhas no Brasil, com a geração de resultados de pesquisa e formação de profissionais com expertise na área, foi insuficiente para disponibilizar ativos tecnológicos, o que se deve, em grande parte, ao fato da demanda de tecnologias por parte de médias e grandes empresas de controle biológico instaladas no Brasil ser uma realidade recente. A partir de 2013, a Embrapa criou o Portfólio de Controle Biológico cujo objetivo consiste em organizar as ações de pesquisa na Empresa, integrando profissionais, recursos, serviços, infraestrutura e parceiros, de forma a incrementar as pesquisas em controle biológico no País, incluindo os bioherbicidas, e consolidar a transferência de conhecimentos e tecnologias gerados ao setor produtivo, a partir de parcerias público-privadas e do potencial de suas coleções biológicas. Fruto deste esforço continuado, a equipe da Embrapa Meio Ambiente iniciou um estudo pioneiro orientado para o controle biológico de plantas do “complexo cordas-de-viola” (*Ipomoea* spp.), tendo sido selecionado isolado fúngico causador de desfolha nas plantas, sintoma caracterizado como o principal dano e fator que pode reduzir o crescimento dessa invasora no sistema de produção. Mais recentemente, o grupo atuante na Embrapa Clima Temperado tem investido esforços para o desenvolvimento de bioherbicidas para o manejo de populações com resistência múltipla a herbicidas sintéticos, dentre as quais buva (*Conyza bonariensis*) e azevém (*Lolium multiflorum*), com vistas à geração de tecnologias a serem disponibilizadas por meio de veículos inovadores. A seleção de material biológico com alto potencial deletério para o manejo de espécies-alvo em pré-emergência ou pós-emergência, em conformidade com a conservação e valoração de recursos naturais, é entendida como oportunidade para o controle biológico de plantas daninhas, bem como para as parcerias voltadas à inovação na agricultura brasileira.

Palestrante: Guilherme Duarte Rossi (Universidade Estadual Paulista) E-mail: gdrossi@fcav.unesp.br

#### **Título: Parasitoides e biotecnologia: opções ao controle biológico clássico, natural e aplicado**

O termo biotecnologia pode ser interpretado como a tecnologia derivada do conhecimento dos organismos vivos. Os parasitoides são organismos que se desenvolvem utilizando outros insetos como hospedeiros e, ao final da fase imatura, resultam na morte ou na inviabilização da reprodução de seus hospedeiros. O aumento da compreensão do estilo de vida dos parasitoides tem permitido ao homem realizar a exploração biotecnológica desses organismos para o controle biológico de insetos-praga. Inicialmente, a exploração biotecnológica dos parasitoides em ambientes agrícolas se deu pela introdução de parasitoides, pela manipulação do ambiente para manutenção de grandes populações de parasitoides e pela liberação inundativa periódica de parasitoides para o controle de insetos-praga. Em função dos parasitoides serem capazes de alterar o sistema imunológico, regular o metabolismo, alterar a capacidade de aquisição de alimento, entre outras regulações sobre seus hospedeiros, o conhecimento dos mecanismos moleculares que os parasitoides utilizam para alterar a fisiologia de seus hospedeiros tem aberto um grande espaço para pesquisas de prospecção por novas moléculas para exploração biotecnológica. Em uma diferente onda de exploração biotecnológica dos parasitoides, verifica-se que anquirinas virais, proteínas derivadas de teratócitos com capacidade de inibição da síntese proteica, proteínas Cys-motif, proteínas ligantes em quitina e cistatinas são exemplos de moléculas proteicas derivadas de parasitoides e de seus simbiontes que, ao serem expressas em plantas transgênicas, resultaram na inibição ou interrupção do desenvolvimento de insetos-praga após ingestão dessas plantas transgênicas. Por representarem grande parte da diversidade de organismos vivos presentes na Terra, os parasitoides constituem uma enorme oportunidade para obtenção de moléculas inseticidas para serem utilizadas no manejo de insetos-