

estudos conduzidos, diversos modos de ação estão envolvidos na supressão da doença por estes antagonistas. Dentre estes, podemos citar a antibiose, competição por nutrientes, produção de sideróforos, indução de resistência e promoção de crescimento. A capacidade de alguns isolados de atuarem por meio de mais de um destes mecanismos podem habilitá-los a compor produtos biológicos que sejam eficientes no controle da doença. Pela pouca efetividade das medidas tradicionais de controle de fitobacterioses, como a mancha bacteriana do tomateiro, o controle biológico apresenta-se como uma opção para o manejo destas doenças.

Palestrante: Moacir Rossi Forim (Universidade Federal de São Carlos) E-mail: mrforim@ufscar.br

**Título: Desenvolvimento e aplicação de biopolímeros derivados de microrganismos e de resíduos agrícolas em formulações de bioinseticidas.**

A agricultura normalmente é vista como três tipos de sistemas: econômico, social e ecológico (ou meio ambiente). Os três são interligados e as interações entre a agricultura e o meio ambiente são complexas. Entretanto, fazendeiros ao redor do globo têm confiado substancialmente no uso de fertilizantes e compostos químicos de proteção que, embora apresentem melhoras a cada ano nos rendimentos de produção, suprimindo a demanda mundial de alimentos e fibras naturais, não são amigáveis do ponto de vista ambiental. Uma alternativa em franca expansão no mercado mundial que vêm se destacando no controle de insetos pragas, sem detrimento dos índices de produção, é o uso de microrganismos entomopatogênicos como inseticidas (bioinseticidas). Contudo, o uso de agentes microbianos de controle enfrenta dificuldades ao serem introduzidos no mercado como o baixo tempo de prateleira e a necessidade de condições especiais para produção e de logística. Uma das alternativas para aumentar a viabilidade do uso de bioinseticidas e sua aceitação é o desenvolvimento de produtos mais estáveis sem comprometimento de sua viabilidade e virulência. Uma das formas de obter tais características é através do desenvolvimento de produtos devidamente formulados como a produção de bioinseticidas microencapsulados. Diversas técnicas de microencapsulamento vêm sendo aplicada com sucesso na proteção de substâncias sensíveis à temperatura, fotodegradação, oxidação, umidade e reações indesejáveis, permitindo que os produtos formulados tenham melhor potencial de uso e estabilidade podendo ser essas técnicas boas alternativas para a proteção dos entomopatógenos. Todavia, para o microencapsulamento de entomopatógenos é necessário selecionar compostos que não apenas sejam compatíveis ao microrganismo, mas também que promovam ganhos de estabilidade, liberação sob condições específicas e de baixo custo sendo competitivos economicamente com produtos sintéticos convencionais. Além disso, para manter a característica de “ambientalmente correto” já consagrada nos bioinseticidas, é necessário que os produtos utilizados na formulação sejam biodegradáveis, características estas que podem ser encontradas em biopolímeros como ligninas, alginatos e PHA's. Assim, nosso grupo de pesquisa, em colaboração com a Dra. Inajá M. Wenzel Rodrigues vêm realizando pesquisas para identificar substâncias e processos que possam ser utilizadas no microencapsulamento de microrganismos tais como *Beauveria bassiana* (isolado IBCB 66) e *Metarhizium anisopliae* (isolado IBCB 425). Entre os resultados obtidos até o momento se destacam os bioinseticidas microencapsulados obtidos com ligninas e alginatos pelas técnicas de gotejamento e *Spray-Drying*, que se mostraram eficientes contra diversos insetos pragas em condições de laboratório.

Palestrante: Murilo Fazolin (Embrapa Acre) E-mail: murilo.fazolin@embrapa.br

**Título: Potencial de utilização de óleos essenciais em combinações sinérgicas com inseticidas de origem natural e sintética.**

Para o desenvolvimento de um produto fitossanitário, atualmente são necessários de 10 a 12 anos, entre a descoberta de um composto químico e o início de sua produção em escala comercial. O fluxo de caixa acumulado, passa a ser positivo somente após 6 anos de seu lançamento comercial, sendo que o custo desse desenvolvimento gira ao redor de U\$ 150 milhões. Dentro do espaço de tempo de 20 anos, a partir do depósito da proteção patentaria, muitas vezes se depara com a evolução da resistência dos organismos alvo a estes produtos, interferindo negativamente na sua comercialização. Dentre as estratégias de manejo da resistência destaca-se a por saturação, onde se visa minimizar o valor adaptativo dos indivíduos resistentes na presença de pressão de seleção através do uso de

sinérgicas ou doses elevadas do inseticida. Vários compostos químicos foram avaliados como sinérgicos, no entanto o butóxido de piperonila (PBO) é o sinérgico de maior utilização industrial utilizado em formulações comerciais de vários inseticidas piretróides sintéticos. Observações recentes sobre a segurança do PBO, determinadas em casos de subaguda e crônica toxicidade, além do alto custo de mercado deste sintético, aponta a necessidade de se buscar novas alternativas para utilização ampliada de sinérgicos na agropecuária. Pela diversidade de compostos químicos dos óleos essenciais (OE's) apresentados nos perfis cromatográficos (terpenóides e fenilpropanóides, acrescidos de moléculas menores, como álcoois, ésteres, aldeídos e cetonas de cadeia curta), alguns deles sinérgicos entre si, assim como sinérgicos de inseticidas sintéticos e naturais, podemos considera-los como ferramentas eficazes dentro deste contexto. Existem aproximadamente 17.500 plantas aromáticas conhecidas correspondendo a 3.000 diferentes OE's, dos quais somente cerca de 300 são comercialmente importantes para a indústria farmacêutica, pesticidas ou aromatizantes. O Brasil destaca-se na produção de OE's, ao lado da Índia, China e Indonésia, sendo o principal OE proveniente do subproduto da indústria cítrica, na qual o país é o maior produtor. Pode-se discutir a utilização de OE's como sinérgico de inseticidas naturais e sintéticos, sendo obrigatório que seja levada em consideração as devidas vantagens econômicas na comparação de sua aplicação, diante da competição com processos já estabelecidos e economicamente rentáveis, relacionados principalmente, às indústrias farmacêuticas e de aromatizantes alimentares. Os trabalhos de pesquisa relacionados ao uso de OE's como inseticidas são abundantes, por outro lado como sinérgico são escassos. Mas o acúmulo do conhecimento de que seus compostos atuam na inibição de importantes enzimas detoxificantes, credenciam um olhar diferenciado para a sua utilização como sinérgico. Diante disso, OE de *Piper aduncum* L. apresenta um conjunto de propriedades químicas e de viabilidade de produção, que o credencia como uma opção viável para ser o substituto do PBO como sinérgico.

Palestrante: Murillo Lobo Júnior (EMBRAPA Arroz e Feijão) E-mail: murillo.lobos@embrapa.br

### **Título: Inovação e orientações técnicas para o biocontrole do mofo branco**

O acúmulo de patógenos que habitam o solo é um dos maiores desafios para o cultivo de espécies anuais como o feijoeiro comum e a soja, pois plantios intensivos favorecem a ocorrência de complexos de doenças, que podem inviabilizar áreas altamente infestadas. Entre estas doenças se destaca o mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), que ocorre em especial sob temperaturas amenas e solos úmidos, afetando somente no Brasil uma área estimada superior a 6 milhões de ha. Este patógeno sobrevive por vários anos no solo por meio de estruturas de resistência (escleródios), e não há resistência genética disponível nas cultivares de suas diferentes hospedeiras. Centenas de outras espécies como algodão, alface, repolho, tomate, girassol, amendoim e ervilha, e diversas plantas invasoras de folhas largas, como picão, carrapicho, caruru e mentrasto também são suscetíveis a *S. sclerotiorum*. Medidas isoladas não são eficientes no controle do mofo branco, quando comparadas ao uso de práticas associadas em programas de manejo integrado. O manejo integrado do mofo branco visa à eliminação ou à redução do inóculo inicial, e tem estimulado a adoção do controle biológico com fungos e bactérias antagonistas. Na prática, o biocontrole é o principal componente que afeta a sobrevivência dos escleródios de *S. sclerotiorum* no solo. A Embrapa Arroz e Feijão e instituições parceiras tem explorado a diversidade brasileira de *Trichoderma* spp., visando a geração de bioprodutos para proteção e crescimento de plantas. Além de obter isolados eficientes em campo para o controle de *S. sclerotiorum*, é possível usar as cepas já caracterizadas como progenitores em processos de melhoramento genético do antagonista, e verificar um possível aumento da capacidade de biocontrole e ganhos de produtividade. A seleção de antagonistas pode ser assistida por marcadores bioquímicos ou moleculares, associados, por exemplo, à produção de enzimas que degradam a parede celular dos patógenos. Atualmente conta-se com o potencial de parasitismo e morte de aproximadamente 70% do banco de escleródios no solo numa única safra por meio de antagonistas, e o biocontrole, associado a outras formas de manejo, permite obter níveis ainda maiores de controle do mofo branco. Os incentivos para o avanço do conhecimento nesta área são muitos, e as possibilidades de obtenção de novos isolados com o potencial para o controle biológico estão longe de ser esgotadas.

Palestrante: Neiva Knaak (Control Agro Bio Pesquisa e Defesa Agropecuária Ltda e Instituto Rio Grandense do Arroz ) E-mail: neivaknaak@gmail.com