

## **SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVA DO EMPREGO DE NEPs NO MANEJO DE INSETOS-PRAGA**

Andressa Lima de Brida<sup>1</sup>; Silvia Renata Siciliano Wilcken<sup>2</sup>; Claudia Dolinski<sup>3</sup>; Luís Garrigós Leite<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), Capão do Leão, RS;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.

<sup>3</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ;

<sup>4</sup>Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios (APTA), Campinas, SP.

Um dos grandes entraves para a consolidação sustentada da agricultura continua sendo o problema do ataque de pragas, que quando não controladas, podem reduzir drasticamente a produção. O controle químico tem sido o método de controle de pragas mais empregado nas últimas décadas, entretanto uma grave consequência do uso indiscriminado de inseticidas permitiu efeitos negativos sobre organismos não alvos, contaminação de água, resíduos encontrados em alimentos e o desenvolvimento de resistência em insetos-praga. Tais problemas causaram um grande impacto sobre a comunidade agrícola chamando a atenção para o uso de agentes de biocontrole como biopesticidas, considerada uma alternativa segura e eficaz. Diante disso, a atenção está voltada a busca por pesquisas direcionadas a indústria, universidades, centro de pesquisas para o desenvolvimento de métodos de controle alternativos, que sejam menos tóxicos ao meio ambiente e que sejam incorporados ao Manejo Integrado de Pragas (MIP). A exemplo destes alternativos, o controle microbiano, apresenta o papel de proteção de diferentes culturas contra insetos-praga e vem se expandindo com o descobrimento e estudo de novos agentes. Dentre os agentes de controle biológico, os nematoides entomopatogênicos (NEPs), passaram a merecer maior atenção dos pesquisadores e a receber grande destaque nacional e internacional, e entre os motivos, para o crescente interesse por tais nematoides, pode-se citar a possibilidade de criação massal *in vitro* a custos economicamente viáveis. Os NEPs apresentam atributos como; compatibilidade a diversos grupos químicos e biológicos com ação sinérgica em misturas, eficiência a certas espécies ou grupos de espécies que passam parte do seu ciclo biológico no solo, comportamento por busca do hospedeiro, persistência no ambiente, não toxicidade ao homem e ao meio ambiente, isenção de registro dos

produtos biológicos formulados junto aos órgãos federais da saúde, agricultura e meio ambiente no Brasil e a Environmental Protection Agency (EPA), nos Estados Unidos, ou a organismos congêneres em vários outros países. Diante, a todos estes benefícios, leva a esses agentes a serem conhecidos como entomopatógenos e os tornam mais adequados para o controle biológico, se comparados aos outros grupos de nematoides, utilizados com sucesso em muitos países para o controle de diversas pragas agrícolas. Em muitos países, estudos estão sendo realizados, buscando estratégias de maximizar a eficiência desses agentes, com a formação de vários grupos de pesquisa trabalhando em várias questões, incluindo biodiversidade, taxonomia, produção *in vivo* e *in vitro*, formulação, seleção de isolados, testes de compatibilidade com pesticidas e testes de campo de diferentes isolados. Agora, nos últimos anos, as bactérias simbiotes de NEP tornaram-se uma área de pesquisa, particularmente para testes de virulência e estudos moleculares. O crescente interesse pelo estudo de tais formas deve ao fato de que várias delas tiveram comprovada experimentalmente a habilidade de associarem-se a diferentes espécies de insetos consideradas importantes pragas agrícolas e causar a morte, constituindo, assim, agentes de biocontrole de grande potencial. Os nematoides *Steinernema* spp. e *Heterorhabditis* spp. são os únicos associados a insetos que são largamente utilizados para o controle de pragas. Possuem uma associação mutualística incomum que estabelecem com a bactéria *Xenorhabdus* spp. e *Photorhabdus* spp. respectivamente, resultando invariavelmente na morte rápida dos insetos parasitados. Os juvenis infectantes (JIs) são naturais do solo. Quando em contato com o inseto hospedeiro, os JIs penetram pelas aberturas naturais (boca, ânus e espiráculos) ou diretamente através da cutícula. Uma vez dentro do hospedeiro, eles liberam as bactérias simbiotes na hemocele do inseto. As bactérias se multiplicam rapidamente causando septicemia e matando o hospedeiro. Adicionalmente, as bactérias fornecem os nutrientes para o desenvolvimento e multiplicação dos nematoides. Nas últimas décadas, os NEPs foram isolados de solos em diferentes ecossistemas, do Ártico aos Trópicos. A variedade de espécies e cepas geográficas os tornaram ferramentas potentes no controle de pragas. No Brasil, apesar do baixo investimento, pesquisadores realizam levantamentos em diversas regiões e culturas, e até o momento apenas duas novas espécies foram descritas, *Heterorhabditis amazonensis* (Andaló et al., 2006) e *Steinernema brazilense* (Nguyen, 2010). Além destas espécies, sete espécies do gênero *Steinernema*: *S. australe*, *S. diaprepesi*, *S. feltiae* (Filipjev, 1934), *S. glaseri* (Steiner, 1929), *S. puertoricense* (Roman; Figueroa, 1994), *S. rarum* (Doucet, 1986) e *S. riobrave* (Cabanillas; Poinar; Raulston, 1994) e três espécies do gênero *Heterorhabditis*: *H. bacteriophora* (Poinar, 1976), *H. baujardi* (Phan; Subbotin; Nguyen; Moens, 2003) e *H. indica* (Poinar; Karunakar; David, 1992) foram registradas. Portanto,

tem havido um aumento na busca por espécies nativas através da amostragem em diferentes partes do Brasil, para compararmos essas linhagens nativas com as de outros países. Diante das peculiaridades desenvolvidas pelos NEPs, tem confirmado a importância destes agentes frente ao controle pragas agrícolas. O gorgulho-da-goiaba, *Conotrachelus psidii* (Marshall), é a praga de maior importância nas plantações comerciais de goiaba, afetando a qualidade e quantidade dos frutos obtidos. *H. baujardi* LPP7 aplicado como cadáveres infectados ou em suspensões aquosas tem causado a redução de larvas e adultos da praga em pomares comerciais. O bicudo-da-cana-de-açúcar, *Sphenophorus levis* (Vaurie, 1978) é uma importante praga na produção de cana-de-açúcar. As larvas destroem rizomas e colmos das plantas reduzindo a produtividade e a longevidade dos canaviais. O coró-das-pastagens, *Diloboderus abderus* (Sturm), praga responsável por danos em raízes e diminuição do número de plantas nas áreas afetadas. A utilização de *H. bacteriophora* SMC demonstrou ser eficiente no controle de larvas de primeiro e segundo estágio do inseto em aplicações a campo, atingindo níveis de controle similares aos tratamentos químicos convencionais. Pesquisas avaliando aplicações foliares de NEPs também resultaram eficazes no controle de *Diatraea saccharalis* (Fabricius), (broca-da-cana), outra importante praga da cana-de-açúcar. Em pragas de frutíferas, em especial ao complexo moscas-das-frutas, principalmente os gêneros *Anastrepha* e *Ceratitis*, são consideradas suscetíveis a *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *S. brazilense*, *S. rarum*, *H. amazonensis* e *H. bacteriophora*. Atualmente, pesquisas, estão sendo desenvolvidas com o uso de diferentes espécies de NEPs no controle de *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931), importante praga que ataca diferentes frutíferas como, o morango, amora, framboesa, mirtilo e pitanga. Trata-se de uma espécie fortemente colonizadora e vem causando perdas expressivas no Rio Grande do Sul. Os NEPs também tem sido avaliados em outros setores, como o agropecuário visando, o controle do carrapato em bovino, *Rhipicephalus microplus*, utilizando *H. baujardi* LPP7 com eficácia de 33% de controle. Já de interesse na saúde pública, descobriu-se também a eficiência de *H. indica* LPP35 contra larvas de *Aedes aegypti*. Os resultados do estudo certamente serão úteis no sentido de eventualmente se poder contar com alternativa ao controle do inseto (mosquito). Embora haja grandes casos de sucessos com a aplicação de NEPs no controle de pragas, são necessárias pesquisas adicionais que permitam incorporar aos nematoides no Manejo Integrado de Pragas de cada cultura em particular. O maior conhecimento de cada espécie e isolado, suas características biológicas e ecológicas, e a otimização dos métodos de aplicação e de formulação vão aumentar a eficiência de NEPs no controle de pragas agrícolas. No Brasil, os NEPs são considerados um campo recente na pesquisa, mas que está progredindo rapidamente em vários aspectos, além da exploração da biodiversidade, a

formulação e produção comercial desses agentes. Talvez o principal entrave em disseminar o uso de NEPs seja a escassez de empresas que comercialmente produzem esses nematoides, o que compromete sua aplicação em larga escala no campo. E por esta razão, um grupo de pesquisadores realizou parceria, e desenvolveu um produto baseado em NEPs para o controle da broca da cana, *S. levis*, e esta será mais uma alternativa aos produtores, embora os nematoides ainda não serão a solução definitiva para garantir a saúde da cana, mas uma ferramenta extra para o controle biológico do bicudo, contido hoje com o uso amplo de produtos químicos. Outros fatores ainda precisam ser analisados, para o sucesso destes agentes, como o custo final do produto, processo de registro, produção em massa, fatores essenciais para alavancar o estabelecimento de produção em massa de NEPs por empresas, e expandir em todo território o uso de NEPs com mais uma futura e promissora ferramenta de controle biológico.

**Palavras-chave:** Controle biológico, *Steinernema*, *Heterorhabditis*, identificação, biodiversidade, formulação.