



Bioinseticida feito de microrganismos

Vermes e bactérias atuando juntos são matérias-primas de produto para uso comercial na lavoura

Depois de 15 anos de pesquisa, uma nova tecnologia para o controle biológico de pragas está pronta para uso comercial. Trata-se de um bioinseticida feito a partir de nematoides, vermes milimétricos que vivem no solo, para uso no combate a insetos e outros organismos que atacam cultivos como os de cana-de-açúcar, plantas ornamentais e eucalipto. O novo inseticida biológico foi desenvolvido pelo engenheiro agrônomo e entomologista Luís Garrigós Leite, da unidade de Campinas do Instituto Biológico, vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Ele começou o trabalho em 2002 e, no ano seguinte, o estudo começou a ser feito em parceria com a empresa Bio Controle, de Indaiatuba (SP), que atua na área de monitoramento e controle de pragas agrícolas, por meio de um projeto do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe) da FAPESP. A empresa está prestes a comercializar o produto para os agricultores. A comercialização dos nematoides será feita com os vermes envoltos em diatomita,

um pó de origem mineral, que deixa os vermes úmidos e em estado de latência. Só voltam à atividade quando o produto é diluído em água.

“Os nematoides são usados nos Estados Unidos e na Europa para o controle principalmente de pragas de solo, que atacam a raiz, e de ambientes crípticos, aqueles fechados e com pouca luz, como furos em plantas feitos por brocas, por exemplo”, conta Leite. Para criar o bioinseticida, o primeiro passo foi isolar e selecionar os nematoides de interesse. Grande parte desses vermes é nociva a muitas culturas agrícolas como as de soja e cana. Leite escolheu as espécies que seriam úteis como os vermes dos gêneros *Steinernema* e *Heterorhabditis* e as bactérias dos gêneros *Xenorhabdus* e *Photorhabdus*, respectivamente, que formam uma simbiose natural para destruir as pragas das culturas. “Para cana-de-açúcar nós trabalhamos principalmente com *Steinernema brazilense* visando o controle do bicudo [*Sphenophorus levis*], que ataca essa planta. Para cultivo protegido de plantas ornamentais e cogumelos, utilizamos *Steinernema feltiae*, e *Heterorhabditis indica*, e *Steiner-*

nema rarum para controlar fungus gnat [*Bradysia* sp.]”. Apesar do nome, fungus gnat é um inseto.

Leite explica que quando os nematoides encontram os insetos eles penetram no corpo deles por seus orifícios naturais e, uma vez dentro do organismo, liberam as bactérias que causam septicemia, matando-os em 48 horas. “A simbiose é uma associação vantajosa para as duas espécies”, diz. “As bactérias não conseguem sobreviver em ambientes livres, apenas no intestino dos nematoides. Além de abrigá-las, eles as levam até um novo hospedeiro. Em troca, as bactérias produzem enzimas que digerem o tecido do inseto, disponibilizando alimento para o verme.”

LARGA ESCALA

Uma das maiores dificuldades para criar o novo bioinseticida foi desenvolver uma forma de produzir os nematoides em larga escala, a um custo que tornasse o produto competitivo em relação aos inseticidas químicos. Para isso, Leite passou um ano, entre 2014 e 2015, no Departamento de Agricultura dos Estados Uni-



dos (Usda). “Foi para desenvolver meios de cultura e processos na produção *in vitro* de nematoides entomopatogênicos, os que estão em simbiose com as bactérias, procurando tornar viável a produção com baixo preço, para atender grandes lavouras, como a de cana”, conta.

Usando um meio de cultura composto por gema de ovo, óleo vegetal e extrato de levedura, Leite diz que o custo de produção de nematoides é inferior a R\$ 10 para o tratamento de 1 hectare. A esse valor devem ser acrescentados o da mão de obra e da logística, por exemplo, o que ainda torna o preço do produto competitivo com o dos agroquímicos. “No Brasil, muitos agricultores pensam que o controle biológico deve ser mais barato que o químico”, diz. “Essa mentalidade não é a mesma na Europa, onde os produtores rurais dão mais valor ao controle biológico devido a medidas restritivas aplicadas ao uso de produtos químicos, por causa de seus efeitos danosos.”

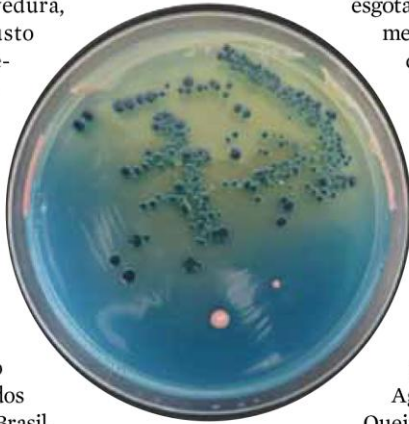
Leite cita outras vantagens do uso de nematoides em vez dos agroquímicos. Entre elas estão a não indução de re-

sistência aos insetos, a segurança para o ambiente, para trabalhadores rurais e consumidores, uma vez que não faz mal à saúde humana. “Os vermes têm grande persistência no ambiente. Quando 100 deles invadem um inseto eles se alimentam e se multiplicam dentro do cadáver por até três gerações, podendo chegar a 100 mil indivíduos. Depois de esgotada essa fonte de alimento, eles saem e procuram outra praga para invadir e repetir o processo”, explica Leite.

“Nematoides são muito utilizados no mundo, mas ainda pouco no Brasil”, diz José Roberto Parra, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), especialista em controle biológico. “Há dificuldades para criá-los em massa porque ainda não dominamos completamente a tecnologia de produção. Uma vez sanado esse problema, eles terão as mesmas vantagens de qualquer microrganismo usado no controle biológico de praga”, explica Parra. “A tecnologia está definida e aberta a qualquer empresa que tenha interesse, mas a produção em

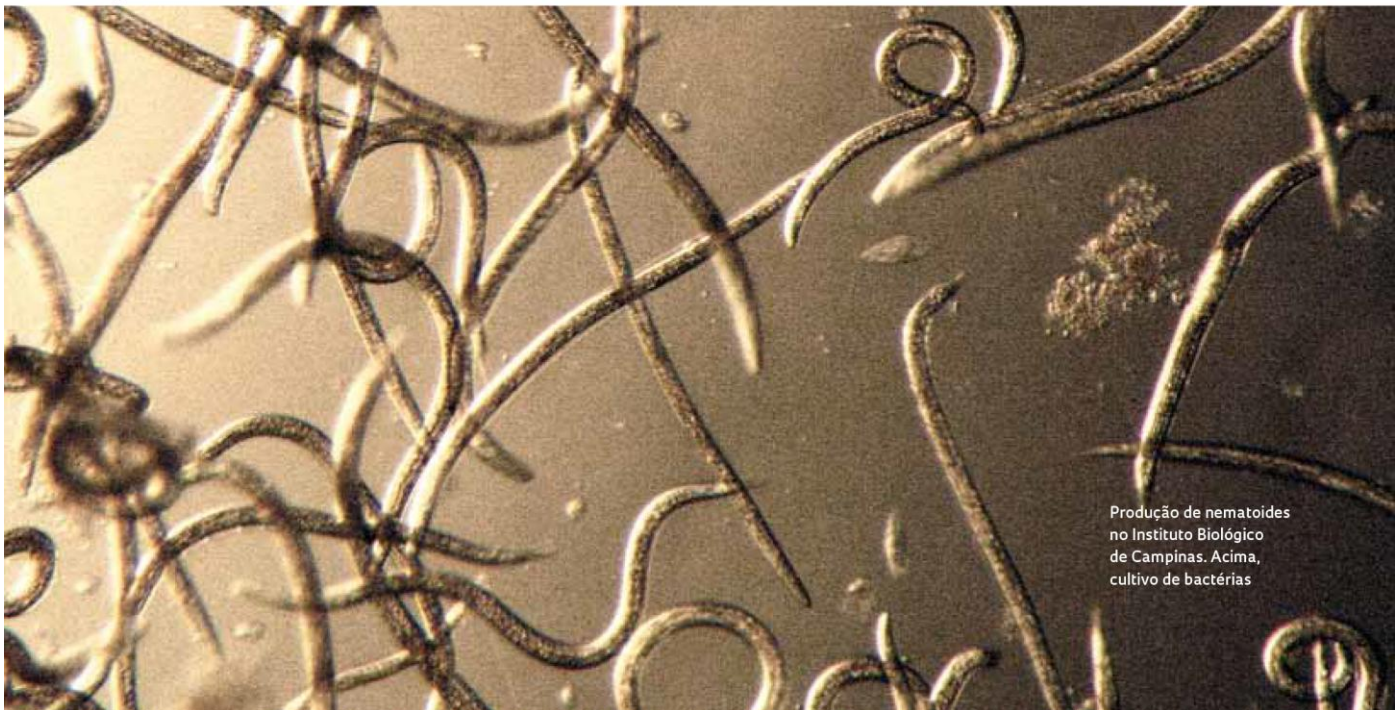
larga escala ainda precisa evoluir. Por exemplo, a vida útil dos nematoides comerciais é de dois a três meses e sua aplicação depende da presença de chuva, o que complica a logística de distribuição em períodos de seca”, avalia Luís Leite. A Bio Controle aposta principalmente na cana. “Somos a única empresa que tem e está registrando um produto à base de nematoides entomopatogênicos no Brasil”, garante Fábio Silber Schmidt, pesquisador da empresa. “É o Bio Bacteriophora, feito à base do nematode *Heterorhabditis bacteriophora*, que terá como um dos alvos o bicudo-da-cana.” A previsão da empresa é de que entre 2017 e 2018 estará com o registro definitivo, liberada para comercializar o produto. ■

Evanielo da Silveira



Projetos

1. Avaliação de metodologias e técnicas para a produção industrial de nematoides entomopatogênicos e estudo de mercado para a comercialização desses agentes (nº 2003/02137-1); Modalidade Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe); Pesquisadora responsável Carmen Maria Ambros Ginarte (Bio Controle); Investimento R\$ 337.818,00.
2. Nematoides entomopatogênicos: Produção massal e potencial de uso no controle biológico de pragas (nº 2002/09506-0); Modalidade Auxílio à Pesquisa – Regular; Pesquisador responsável Luís Garrigos Leite (Instituto Biológico); Investimento R\$ 17.400,00.
3. Produção massal *in vitro* de nematoides entomopatogênicos: Seleção de meios, produção bifásica, formulação e aproveitamento do resíduo industrial (nº 2014/00651-4); Modalidade Bolsa no Exterior – Regular; Pesquisador responsável Luís Garrigos Leite (Instituto Biológico); Investimento R\$ 119.425,19.



Produção de nematoides no Instituto Biológico de Campinas. Acima, cultivo de bactérias