

Biopesticidas O Futuro do Controlo de Pragas?



DUARTE TOUBARRO
INVESTIGADOR

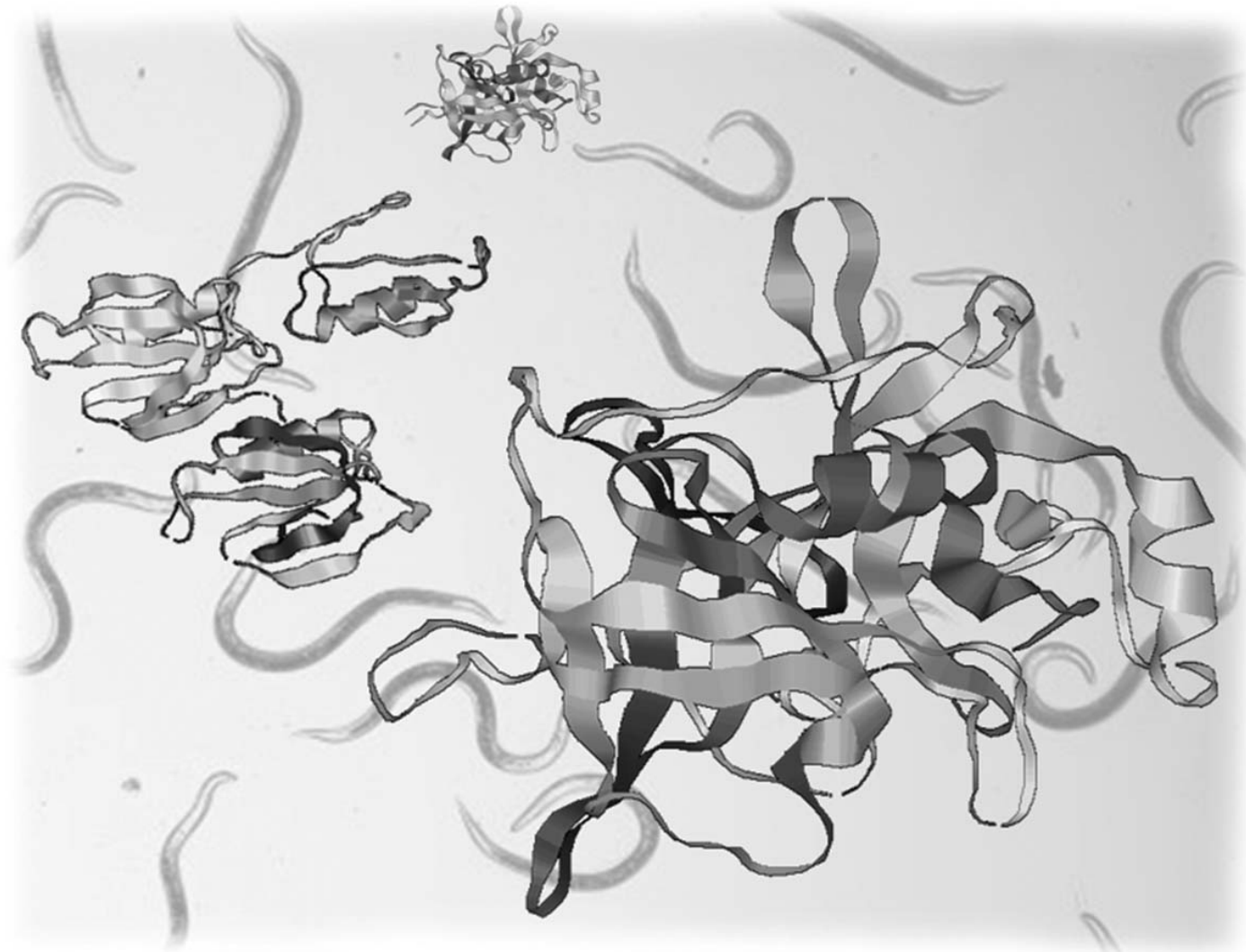
● Um microrganismo predador de insectos, presente no solo vulcânico dos Açores, pode dar um contributo fundamental para descobrir novas moléculas com potencial insecticida

A partir da 2ª Guerra Mundial os pesticidas de síntese orgânica têm sido amplamente utilizados para controlar uma grande variedade de pragas agrícolas. Os efeitos indesejáveis para a saúde e para o ambiente, bem como o desenvolvimento de resistência a estes pesticidas, têm estimulado o aumento da pesquisa de alternativas biológicas ao controlo de insectos pragas.

O controlo biológico consiste na redução de populações de pragas através da introdução de inimigos naturais dos insectos, muitas das vezes microrganismos parasitas, predadores ou patógenos. A utilização destes agentes de controlo biológico tem constituído uma tímida alternativa aos pesticidas químicos devido, sobretudo, a dificuldades de produção e de manipulação dos organismos vivos, bem como ao reduzido número de insectos susceptíveis a estes agentes. Uma nova abordagem de controlo biológico centra-se sobretudo no enorme potencial das moléculas produzidas pelos microrganismos insecticidas. Até recentemente, não se conheciam as armas moleculares que esses microrganismos usam para matar os insectos nem os genes que as codificam.

Pesticidas naturais específicos para uma determinada praga, numa cultura específica e num determinado momento são hoje investigados nas Universidades, Centros de Investigação e Indústrias. O foco da investigação recai sobre as últimas conquistas no conhecimento molecular, na tentativa de elucidar a especificidade, a eficiência e os modos de acção de algumas moléculas tóxicas, visando compreender o seu potencial como insecticida.

Os nemátodes são microrganismos utilizados no controlo biológico; milhões de anos de evolução positiva (selecção natural dos organismos mais eficazes) deram origem ao seu repertório molecular actual e fazem deles insecticidas muito eficientes. A sua elevada capacidade de penetração e infecção, bem como os profundos danos que causam nas células e tecidos dos insectos dão indicações de que produzem um complexo "cocktail" de moléculas com uma acção concreta. Estudos científicos recentes mostraram que durante a infecção dos insectos os nemátodes libertam moléculas tóxicas, enzimas capazes de degradar



● Avanços no conhecimento molecular elucidam os modos de acção dos inimigos naturais dos insectos

● Moléculas biológicas poderão desempenhar um papel crucial numa futura geração de insecticidas

proteínas e açúcares, bem como enzimas capazes de alterar outras moléculas. Algumas destas moléculas foram isoladas e purificadas para ser feita a sua caracterização bioquímica e funcional. Os seus papéis no processo infeccioso começam agora a ser descobertos, revelando um

maravilhoso e complexo mundo de interações moleculares.

As enzimas desempenham um papel importante na penetração do nemátode no insecto, e sabe-se que elas são capazes de digerir uma grande variedade de substratos, incluindo o exoesqueleto dos insectos (constituído por quitina) e os seus tecidos internos. Algumas moléculas, também enzimas, são capazes de modificar as células do insecto e provocar o seu suicídio (por um processo designado apoptose), amplificando a destruição dos tecidos. Outras enzimas são capazes de destruir compostos e células de defesa do insecto impedindo que o nemátode seja reconhecido. Outras ainda, as toxinas, quando em contacto com o insecto conseguem paralisá-lo muito rapidamente sem o matar, num processo reversível e cujo modo de acção ainda não está completamente desvendado.

Surpreendentemente, nestas proteí-

nas produzidas pelo nemátode foram identificadas múltiplas funções, combinando, por exemplo, na mesma molécula funções enzimáticas e funções tóxicas. Uma análise atenta da sequência e da estrutura tridimensional revelou a existência, na mesma molécula, de locais funcionalmente distintos designados domínios. Cada um destes domínios tem uma acção distinta e autónoma do outro fazendo com que estas moléculas sejam verdadeiramente multifuncionais.

A grande vantagem destas moléculas é serem capazes de reconhecer, ligar-se e matar células de insecto, não lhes sendo reconhecida nenhuma acção sobre células de mamíferos, nomeadamente do homem. Assim, estas moléculas biológicas poderão desempenhar um papel crucial no desenvolvimento de uma futura geração de insecticidas, capaz de proteger as culturas alimentares, minimizando os riscos para a saúde humana. ♦

Universidade dos Açores investiga nemátodes

Um dos primeiros projectos investigou o potencial de nemátodes no controlo do Escaravelho Japonês que, nos anos 80, se tornou uma praga na Ilha Terceira. Hoje, o CIRN trabalha na busca de novos agentes de controlo biológico, adaptabilidade, impacto ecológico e segurança. Trabalhos recentes aqui desenvolvidos, e publicados em revistas internacionais, constituem avanços no conhecimento e caracterização das moléculas responsáveis pelo sucesso destes microrganismos como insecticidas. ♦

Resistência a proteínas insecticidas de *Bacillus thuringiensis*

Moléculas produzidas pela bactéria *B. thuringiensis* têm sido utilizadas com sucesso no controlo de insectos-pragas ou transmissores de doenças. Um estudo recente publicado na revista PlosOne confirma a presença, no intestino do insecto, de sítios específicos de ligação para proteínas insecticidas, e refere a ocorrência de algumas mutações tradutoras de resistência a estas proteínas, ameaçando a sua eficácia a longo prazo. Assim, urge desenvolver novas moléculas insecticidas de substituição. ♦