



Coleta de sedimento

Fungos antárticos têm eficiência contra doença na citricultura

Existe uma doença que afeta todas as espécies e variedades cultivadas pela citricultura: o cancro cítrico. A doença é causada pela bactéria *Xanthomonas citri*, originária da Ásia, onde ocorre de forma endêmica em todos os países produtores de citros. Embora haja algumas formas de combate, nenhuma delas tem total eficácia na eliminação da doença. Daí ser essencial a busca de novos métodos químicos ou biológicos para proteger os pomares.

A equipe liderada pelos professores Daiane Cristina Sass, Lara Durães Sette e Henrique Ferreira, do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Rio Claro, identificou 29 fungos com ação comprovada contra *Xanthomonas citri*. E a origem desses fungos é surpreendente. Eles foram isolados de amostras de solo e de sedimento marinho da Antártica.

“Nosso grupo trabalha na busca de microrganismos que produzam compostos com ação antibacteriana para aplicação na agricultura”, disse Sass, que coordena o projeto “Potencial biotecnológico de metabólitos secundários de fungos da Antártica com atividade contra bactérias fitopatogênicas”. Assim surgiu a ideia de investigar a coleção de fungos estruturada ao longo de

expedições realizadas durante os verões antárticos de 2013 e 2015, no arquipélago das Shetland do Sul, no âmbito do projeto Microsfera (PROANTAR/CNPq). Sete conduz o projeto “Micologia Marinha e Antártica: diversidade e aplicação ambiental”.

Na ilha Deception, foram isolados 33 fungos filamentosos a partir de amostras coletadas em solo abaixo de madeira podre. Já nas águas da baía do Almirantado, na Ilha Rei George, foram isolados 53 fungos filamentosos de sedimentos marinhos, localizados a 20 metros de profundidade. Todas as linhagens de fungos

estão depositadas na coleção do Instituto de Biociências intitulada Central de Recursos Microbianos da Unesp (CRM-Unesp).

“Esses fungos vivem em condições de isolamento e se proliferam em ambientes inóspitos, com baixas temperaturas e elevado índice de radiação ultravioleta. Quais seriam as suas adaptações para conseguir sobreviver em um ambiente tão hostil à vida? Queríamos ver se tais fungos produzem moléculas com estruturas únicas, capazes de protegê-los de infecções e que, portanto, teriam ação antibacteriana”, disse Sass.



Equipe Microsfera preparando coleta

O cancro cítrico se caracteriza pelo crescimento descontrolado das células da planta infectada, gerando tumores nas folhas, frutos e ramos. Por meio dessas lesões, a bactéria se dissemina. Os sintomas não afetam a qualidade nem o sabor do produto, mas afetam as suas vendas.

O controle da doença é feito pelos próprios citricultores. São indicadas medidas como pulverizações do pomar com produtos à base de cobre e a substituição de plantas infectadas por mudas sadias e de variedades mais resistentes. Além disso, recomenda-se o controle da larva minadora ou minador-dos-citros (*Phyllocnistis citrella*). Trata-se de uma mariposa cujas larvas provocam ferimentos na planta, abrindo entradas para a penetração da bactéria do cancro cítrico.

“O principal método de combate ao cancro cítrico é a aplicação nos pomares de compostos de cobre. O lado negativo é que, mesmo em quantidades pequenas, com o uso prolongado o cobre acaba por se acumular nos frutos, no solo e nas águas, acabando por contaminar todo o meio ambiente. É por isso que buscamos novos compostos que sejam menos agressivos ao meio ambiente e menos prejudiciais ao ser humano”, disse Sass.

O cancro cítrico foi constatado pela primeira vez no Brasil em 1957, nos Estados de São Paulo e Paraná. Desde então, a doença se tornou endêmica e vem causando prejuízos crescentes aos produtores de laranja, limão e tangerina. Segundo o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), em 2012 somente 1,39% dos pomares de São Paulo tinha frutas contaminadas. Em 2017, o índice subiu para 13%.

Dentre os 86 fungos isolados na Antártica, os pesquisadores verificaram que 29 (19 de origem marinha e 10 terrestres) têm compostos de comprovada ação antibacteriana contra *Xanthomonas citri*.

O trabalho para o isolamento dos compostos produzidos pelos fungos e a verificação da sua atividade antibacteriana envolve diversas etapas. Desde o isolamento dos fungos, seguido do crescimento destes por vários dias em placas de cultura com nutrientes, até a obtenção dos extratos intracelulares e extracelulares.

Ao todo, foram obtidos 158 extratos. “Queríamos verificar qual seria a concentração mínima de cada extrato capaz de inibir em 90% dos casos o cres-

cimento de *Xanthomonas*”, disse Sass.

Uma vez identificados os extratos com ação contra *Xanthomonas*, os pesquisadores procuram agora saber quais são os compostos químicos presentes nos extratos e que lhes conferem ação antibacteriana.

“Estimamos que em até um ano e meio deveremos ter identificado, purificado e realizado testes toxicológicos para alguns desses compostos bioativos”, disse Sass.

Os pesquisadores esperam patentear os compostos identificados. Ao mesmo tempo, desejam conseguir sensibilizar indústrias voltadas para o setor agrícola para desenvolver, a partir desses extratos, produtos de uso comercial para o combate ao cancro cítrico.

O artigo *Terrestrial and marine Antarctic fungi extracts active against Xanthomonas citri subsp. de Gabrielle Vieira, Jelena Puric, Luana Galvão Morão, Juliana Aparecida dos Santos, Fábio José Inforsato, Lara Durães Sette, Henrique Ferreira e Daiane Cristina Sass*, está publicado em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/lam.12890>.

Agência FAPESP

CIRM participa de reunião preparatória para Convenção de Diversidade Biológica - CDB

Ocorreu em Montreal, Canadá, de 2 a 7 de julho, a 22ª Reunião do Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico, Técnico e Tecnológico (SBSTTA-22). A delegação brasileira foi chefiada pela Secretária da Divisão do Meio Ambiente do Ministério das Relações Exteriores, Luciana Melchert Saguas Presas, e contou com a representação de diversos membros da CIRM.

O SBSTTA presta o assessoramento para a implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), tem caráter multidisciplinar e é composto por representantes governamentais dos Estados Membros (Partes), de observadores de governos que não são Parte, da comunidade científica e de outras organizações julgadas relevantes, com competências nos campos de especialização pertinentes. As reuniões do SBSTTA possuem importante papel nas negociações preparatórias à Conferência das Partes (COP) da Convenção da Diversidade Biológica, fundamen-

tando tecnicamente as recomendações.

A vigésima segunda reunião do SBSTTA discutiu os seguintes temas:

- Informações de sequências digitais sobre recursos genéticos;
- Avaliação de risco e gestão de risco de organismos vivos modificados;
- Biologia sintética;
- Avaliações científicas atualizadas do progresso em direção às Metas de Aichi para a biodiversidade, dando destaque aos alvos em que menos progresso foi feito;
- Áreas protegidas e outras medidas efetivas de conservação baseadas em área;
- Biodiversidade marinha e costeira;
- Abordagens baseadas em ecossistemas para a adaptação às mudanças climáticas e redução do risco de desastres;
- Espécies exóticas invasoras;
- Conservação e uso sustentável de polinizadores; e

- O segundo programa de trabalho da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES).

O tema de biodiversidade marinha e costeira tratou de assuntos que a CIRM vem acompanhando há alguns anos, considerados de expressivo interesse para o Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM), tais como: Áreas Ecológica e Biologicamente Significativas (EBSAs); o ruído subaquático de origem antropogênica; a minimização dos impactos decorrentes do lixo no mar, em particular a poluição por plástico e microplástico; o Planejamento Espacial Marinho (PEM); e a biodiversidade em áreas de águas frias. Estes assuntos terão impacto direto sobre a preservação da biodiversidade marinha e as decisões decorrentes tanto do SBSTTA, quanto da COP poderão influenciar na condução das atividades desenvolvidas na CIRM, notadamente nas Ações REVIMAR, PROAREA, REMPLAC e BIOMAR.