

4 de março de 2024

Combinação de Nano e Biotecnologia traz avanços para controle biológico na agricultura

Potencial agrícola de bioconjungados de endolisina e nanopartículas de prata reduzem uso de antibióticos



Bacillus cereus (Créditos – ILVO)

Uma pesquisa realizada por pesquisadores do Grupo de Nanomedicina e Nanotoxicologia do Instituto de Física de São Carlos (GNano-IFSC/USP) está desenvolvendo um processo de controle biológico contra uma bactéria gram-positiva denominada *Bacillus cereus*, que se encontra muito presente em vegetais de folhas verdes, como também nas indústrias de laticínios, um trabalho que visa, sobretudo, diminuir o uso de antibióticos na agricultura.

Fernanda Coelho (31), pós-doutoranda do GNano-IFSC/USP e primeira autora do trabalho publicado recentemente na revista científica "Biocatalysis and Agricultural Biotechnology", sob a supervisão do pesquisador Prof. Valtencir Zucolotto, explica que todo o trabalho envolveu o conhecimento da denominada terapia fágica (vírus que infectam e destroem bactérias), e que nada mais é do que a utilização de bacteriófagos – conhecidos como fagos -, que são vírus que têm a propriedade de tratar infecções bacterianas em seres humanos, animais ou plantas.

Esses fagos produzem a endolisina, uma enzima capaz de reconhecer e romper a parede celular das bactérias. O foco do estudo foi a utilização de uma endolisina específica que foi produzida utilizando a biotecnologia e posteriormente associada com nanopartículas de prata, que já por si têm um efeito antimicrobiano. Esse sistema mostrou uma

atividade contra as cepas do *Bacillus cereus*, algo que foi verificado tanto através de ensaios de atividade antibacteriana, como também através de imagens de microscopia eletrônica de transmissão e de varredura.

Entendendo o conceito

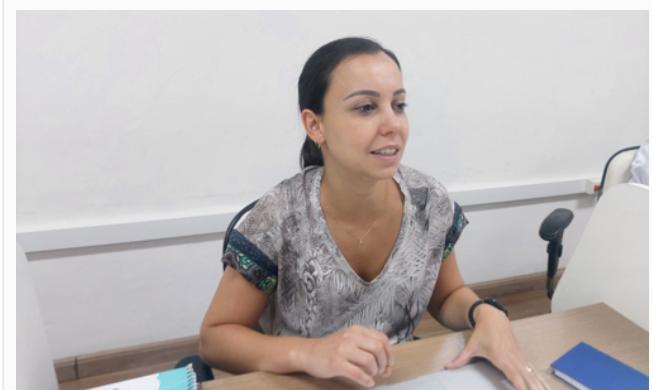
As endolisinas de fago têm uma estrutura modular composta de domínios enzimaticamente ativos (EADs) e um domínio de ligação à parede celular (CWBD). O CWBD reconhece e leva a endolisina às moléculas de ligante associadas à parede celular específica com alta especificidade, enquanto os EADs fornecem a atividade enzimática real que cliva a estrutura do peptidoglicano. "Ao trabalhar com endolisinas, desenvolvemos um sistema altamente direcionado para combater uma bactéria específica. Neste estudo, a associação com nanopartículas de prata amplifica a eficácia do complexo. Dessa forma, conseguimos propor um sistema de controle biológico representando uma alternativa viável, eficiente e ambientalmente mais apropriada que os antibióticos utilizados na agricultura. Essa abordagem é de particular importância para promover uma agricultura sustentável", explica Fernanda Coelho;

A Terapia Fágica já é muito utilizada nos Estados Unidos e na Europa, tanto para a área da saúde como para a área da agricultura. Apesar do uso seguro destes fagos, a opinião pública prefere a utilização apenas da endolisina. Segundo a pesquisadora do GNano, há vários estudos que comprovam que há vírus altamente seletivos para bactérias específicas, justamente por causa dessa proteína chamada endolisina. "Mas, por que motivo, durante a sua produção, o vírus utiliza a endolisina? Ele utiliza-a para a reprodução do seu ciclo viral. Então, a partir daí, ele utiliza essa endolisina para entrar na bactéria, lisando a parede celular bacteriana e causando sua morte", pontua a pesquisadora.

Como foi feita a pesquisa



(Créditos – AGRILIFE TODAY)



Fernanda Coelho

A pesquisa de Fernanda Coelho faz parte do seu pós-doutorado, um projeto que foi escrito em 2022, antes da pesquisadora ter defendido seu doutorado e que se iniciou, na prática, em janeiro de 2023, com a atribuição de uma bolsa da FAPESP (2021/11081-8). "O projeto consistiu na expressão de uma proteína recombinante em sistemas bacterianos e posteriormente em sua purificação. Em paralelo, já estava trabalhando com a síntese de nanopartículas de prata. Após a obtenção da proteína purificada, ela foi combinada com nanopartículas de prata, criando um composto bioativo. Análises de microscopia comprovaram que o composto produzido foi eficiente para causar o rompimento da parede celular, causando a eliminação do *Bacillus cereus*.

Com o pedido de patente já encaminhado, Fernanda Coelho e sua equipe acreditam que esse é um sistema que pode ser utilizado pela agricultura, pelos produtores rurais, através de um processo de pulverização tanto em hortaliças, para eliminar essa bactéria, como também para ser adicionado em amostras de leite durante o processo de pasteurização, com o intuito de reduzir a contaminação por essa bactéria. A pesquisa, pioneira, traz uma importante abordagem na área da agricultura sustentável.

Para o Coordenador do GNano, Prof. Valtencir Zucolotto, responsável pela pesquisa, "O trabalho mostra a importância dessa área de interface entre a Nanotecnologia e Biotecnologia, que já traz e certamente trará ainda mais avanços importantíssimos para as áreas médicas e do agronegócio".

Além de Fernanda Coelho e do Prof. Valtencir Zucolotto, assinam este artigo científico os pesquisadores Angelica Maria Mazuera Zapata e Thales Rafael Machado (todos do GNano-IFSC/USP) e a Profª. Fernanda Canduri (IQSC/USP).

Para conferir o artigo científico desta pesquisa, clique [AQUI](#).

(Créditos da imagem na Home – AGRIVI)

Rui Sintra & Adão Geraldo – Assessoria de Comunicação – IFSC/USP