

PLANTICINE®

O IMUNIZADOR DE PLANTAS

O PLANTICINE®, criado pela INTERMAG, é um estimulador único do mecanismo de defesa natural das plantas, que contém substâncias vegetais – oligogalacturonídeos.

Como resultado de pesquisas avançadas realizadas pela INTERMAG foi desenvolvida uma fórmula inovadora de BioVaxin®. Esta fórmula garante a alta eficácia de PLANTICINE® na ativação dos mecanismos naturais de defesa das plantas.

Este produto, graças à fórmula única BioVaxin® prepara as plantas para uma defesa rápida e eficaz contra potenciais ameaças.

Plantas atacadas por patógenos demonstram distúrbios de crescimento e desenvolvimento e, em casos extremos, acabam por morrer. As plantas usam mecanismos de defesa próprios e naturais para se protegerem contra patógenos e existem dois tipos de resistência das plantas à infecção, que podem atuar localmente nas células ao redor do local da infecção e posteriormente desenvolver-se em outras partes da planta – Resistência Sistêmica Induzida (RSI) ou Resistência Adquirida (RSA). Os oligogalacturonídeos (OGs) ativam a resposta de defesa e fortalecem o sistema imunitário da planta. Adicionalmente, têm um efeito benéfico sobre o metabolismo da planta. A aplicação de PLANTICINE® estimula o sistema imunitário natural das plantas a produzir proteínas de defesa, a induzir resposta de defesa e prepara as plantas para o ataque de patógenos.

O PLANTICINE® potencia a eficácia dos produtos de proteção das plantas e per-

mite a redução da sua quantidade.

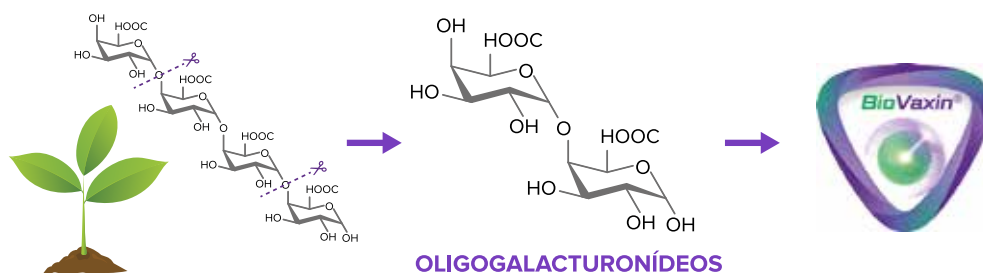
A indução de mecanismos naturais de defesa em plantas é considerada uma das importantes estratégias utilizadas no controlo integrado de pragas (CIP). Indutores de imunidade de plantas podem reduzir o uso de produtos fitofarmacêuticos para a proteção de plantas e os seus impactos nocivos no meio ambiente.

As plantas não têm um sistema imunitário tão avançado quanto os animais, mas são capazes de mostrar resistência a organismos prejudiciais e aos danos que estes causam. A imunidade inata está presente na planta ao longo da sua vida, na forma de uma barreira física e química e é dividida em resistência inespecífica, que fornece a várias plantas uma defesa eficaz contra várias espécies e cepas de patógenos, e resistência específica, que determina a proteção de um tipo específico e único de planta contra uma ou mais cepas patogénicas. A imunidade adquirida nas plantas é desencadeada em resposta a um ataque de patógenos e pragas. E é ativada em células ao redor do local da infecção (imunidade adquirida localmente) ou que se desenvolve mais tarde em partes remotas das plantas como Resistência Sistêmica Adquirida (RSA) e Resistência Sistêmica Induzida (RSI). A RSA é desencadeada por ataques de patógenos localizados e usa a via do ácido salicílico (SA) para transduzir o sinal em toda a planta. A RSI é desencadeada por microrganismos não patogénicos e promotores do crescimento de plantas, incluindo fungos (PGPFs) ou rizobactérias (PGPRs). A RSI depen-



de do ácido jasmónico (JA) e do etileno (ET) para transduzir o sinal de defesa em toda a planta.

Os patógenos entram no tecido da planta (hospedeiro) por penetração direta da superfície da planta, através de lesões físicas ou através de estruturas naturais, como os estomas. A ativação da resposta de defesa da planta começa na superfície das suas partes aéreas quando o organismo prejudicial induz alterações, que as plantas reconhecem, na cutícula. A primeira linha de defesa vegetal é a parede celular, que constitui uma barreira física entre patógenos e o conteúdo interno das células. Esta consiste em polissacarídeos complexos e é coberta por uma camada de cera que determina as suas propriedades de defesa. Os patógenos produzem enzimas hidrolíticas que decompõem a parede celular para aceder aos nutrientes contidos na célula hospedeira. A segunda linha de defesa é uma barreira química (produção de compostos antimicrobianos). As plantas reconhecem patógenos e insetos através dos seus secretomas e outros padrões moleculares, que interagem com as superfícies celulares das plantas e induzem moléculas de sinal da planta que ativam cascatas de transdução de sinal e, em seguida, genes de defesa e resistência em plantas.





ATIVACÃO DE MECANISMOS DE DEFESA NATURAIS DA PLANTA



SÍNTESE DE PROTEÍNAS (PR) DE DEFESA



MAIOR RESISTÊNCIA DA PLANTA A ATAQUE DE PATÓGENOS

Os oligogalacturonídeos (OGs) também são eliciadores bem conhecidos que foram amplamente testados como bioestimulantes do crescimento vegetal e indutores da defesa vegetal. Os OGs são fragmentos de pectina, um dos principais constituintes da parede celular da planta, e pertencem à classe dos oligossacarídeos.

Num artigo publicado no *International Journal of Molecular Sciences*, em 30 de março de 2023, com o título, “Dinâmica do transcriptoma subjacente às respostas de defesa induzidas pelo PLANTICINE® no tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) a stresses bióticos”, ficou comprovado o efeito deste produto em diversos patógenos que atacam esta cultura.

O objetivo deste estudo foi definir a base molecular da atividade biológica do PLANTICINE® e a eficácia do seu uso como indutor natural de resistência em plantas, em culturas protegidas. Três ensaios independentes com aplicação foliar de PLANTICINE® foram realizados.

O primeiro ensaio em câmara climática (ambiente controlado, sem pressão de pragas) submeteu as folhas à análise de RNA-seq, e o segundo e terceiro ensaios, em condições de estufa, focaram sobre a eficácia após uma infestação de pragas. O resultado foi o sequenciamento de RNA de seis bibliotecas de transcriptoma de tomateiros tratados com PLANTICINE® e plantas não tratadas; foram encontrados um total de 3.089 genes expressos diferencialmente (DEGs).

Nos ensaios em estufa, a aplicação foliar de PLANTICINE® mostrou-se eficaz na redução da infestação das folhas de tomateiro pelo biotrófico oídio e na redução da alimentação por tripses, que

são insetos fitófagos. O uso profilático e interventivo de PLANTICINE® em baixos níveis de infestação permite a ativação na planta mecanismos de defesa.

Tanto na experiência com o patógeno fúngico como com as pragas, o tratamento de tomateiros com PLANTICINE® não inibiu a conclusão do ciclo de vida de *O. neolycopersici* ou *F. occidentalis*, mas diminuiu a progressão da infestação por oídio e tripses. Isto resultou numa redução na área foliar coberta por sintomas de doença e de alimentação de tripses nos ensaios.

PLANTICINE® ativa a imunidade natural das plantas

Desta forma, a análise de transcriptoma que inclui dados sobre a resposta do tomateiro ao tratamento com PLANTICINE®, um bioestimulante natural de defesa vegetal baseado em oligômeros de ácidos D-galacturônicos ligados a $\alpha(1\rightarrow4)$ com um grau de polimerização (GP) de 2 a 10. O estudo fornece evidências no nível transcriptômico para os efeitos positivos da aplicação foliar de PLANTICINE® a stresses bióticos. A análise de genes diferencialmente expressos (DEGs) revelou o seu envolvimento, em particular na interação planta-patógeno, transdução de sinal de hormona vegetal e vias de sinalização MAPK. Além disso, os resultados comprovaram a eficácia de seu uso como

indutor natural de resistência vegetal em condições de estufa, especialmente contra oídio (*Oidium neolycopersici*) e tripses (*Frankliniella occidentalis*).

O PLANTICINE® é uma substância biodegradável, não tóxica e solúvel em água, o que a torna muito aliciante para aplicações em agricultura.

O PLANTICINE®, usado de forma profilática e intervencionista, reduz efetivamente a infestação de plantas por patógenos e pragas.

A vantagem do uso de substâncias naturais, como o PLANTICINE®, sobre produtos fitofarmacêuticos químicos é a produção de alimentos livres de resíduos de fitofármacos e a redução da poluição ambiental. Além disso, os patógenos não podem desenvolver imunidade aos indutores, como é o caso da resistência desenvolvida às substâncias ativas presentes nos produtos fitofarmacêuticos, e a resistência ativada refere-se a um amplo espectro de patógenos, como foi demonstrado neste estudo. ●

Fontes:

Roksana Rakoczy-Lelek *et al*, Transcriptome Dynamics Underlying PLANTICINE® – Induced Defense Responses of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) to Biotic Stresses, *International Journal of Molecular Sciences*, 30 março de 2023

Fitolivos

