



PLANT
HEALTH
CARE, MEX.

TECNOLOGIA MICROBIANA

PLANT HEALTH CARE

Messenger®

Boletín Técnico

Nombre del producto:	Messenger
Formulación:	Gránulos humectables
Ingrediente activo:	3% de proteína harpin
Otros ingredientes:	97%
Aplicación:	Aspersión foliar
Registro EPA No.	069834-0002

VISIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

Messenger es el primer producto de una clase enteramente nueva de tecnologías de producción de cultivos y protección vegetal. Para los productores es una herramienta de manejo de enfermedades vegetales altamente efectiva y ambientalmente segura, que aumenta el crecimiento de las plantas, y suprime ciertos insectos, ácaros y nemátodos. Harpin, ingrediente activo de Messenger, pertenece a una clase de proteínas naturales producidas por ciertas bacterias fitopatógenas. Actúa al *elicitar* (activar) un complejo mecanismo de defensa natural en las plantas, y al activar sistemas naturales de crecimiento, previamente inaccesibles. Además de miles de estudios de invernadero, Messenger ha sido ampliamente probado en más de 500 ensayos en más de 45 cultivos.

PUEDE USARSE EN MUCHOS CULTIVOS

Messenger es efectivo en un amplio espectro de cultivos económicamente importantes:

- Tomate
- Melón
- Ornamentales
- Tabaco
- Fresa
- Trigo
- Banano
- Algodón
- Chile
- Víticos
- Manzano
- Vid

Además de estos cultivos, Messenger protege: arroz, cacahuete, lechuga, espárrago, papayo, mango, café y piña, entre otros.

MANEJO DE PLAGAS CON MESSENGER:

Messenger elicitó los mecanismos de defensa natural de las plantas. En contraste con los productos químicos convencionales, no actúa directamente sobre plagas y patógenos. En cambio, induce un grupo de expresiones naturales genéticas que confieren resistencia contra un

amplio espectro de enfermedades virósicas, fúngicas y bacterianas, incluyendo algunas para las cuales no existe tratamiento efectivo. Messenger activa también la capacidad de supresión o de repelencia de las plantas contra ciertos insectos, ácaros y nemátodos.

MESSENGER PARA EL CRECIMIENTO:

Además de generar resistencia en las plantas, harpin activa rutas que controlan ciertos mecanismos de crecimiento. Messenger induce en las plantas vigor, crecimiento y tolerancia al estrés, que conducen a un incremento en el rendimiento y calidad de las cosechas. Ensayos de campo realizados con universidades, empresas consultoras y compañías de producción en gran escala, documentaron



incrementos de crecimiento y producción en más de 40 cultivos tratados con Messenger.

LA QUÍMICA DE LA TECNOLOGÍA MESSENGER

Harpin, el ingrediente activo de Messenger, es una proteína derivada de proteínas producidas por bacterias comúnmente encontradas en el ambiente, y químicamente idéntica a ellas. Harpin es ácida, estable al calor, rica en glicina; una proteína extracelular con un peso molecular de casi 40 kilodaltones. Consta de 403 residuos aminoácidos, excluida la cisteína.

El descubrimiento y primera caracterización de las proteínas harpin se realizaron en la Universidad de Cornell (Ithaca, N.Y., EE.UU.), y estos hallazgos fueron publicados en *Science* (referencia 1).

VISTA GENERAL DEL MODO DE ACCIÓN

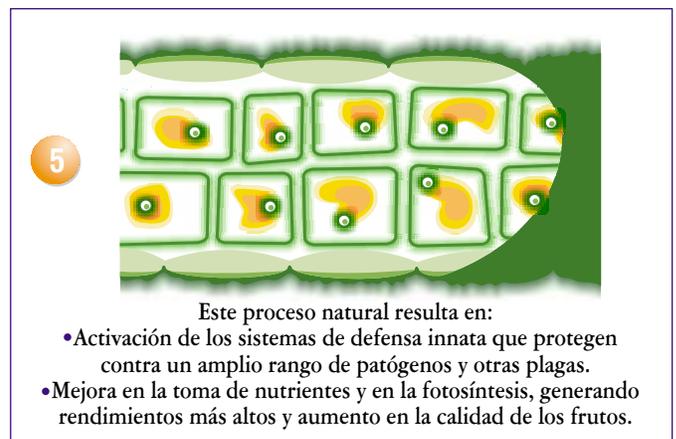
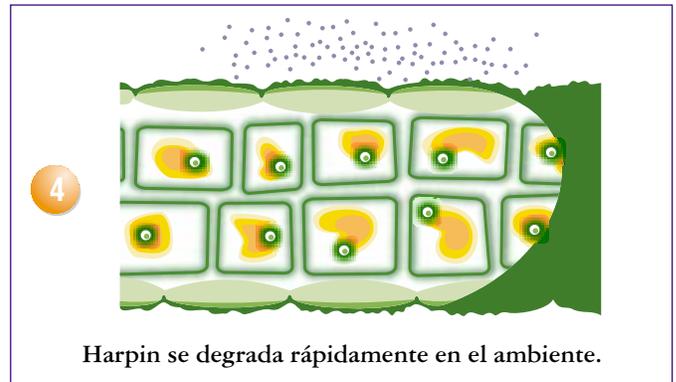
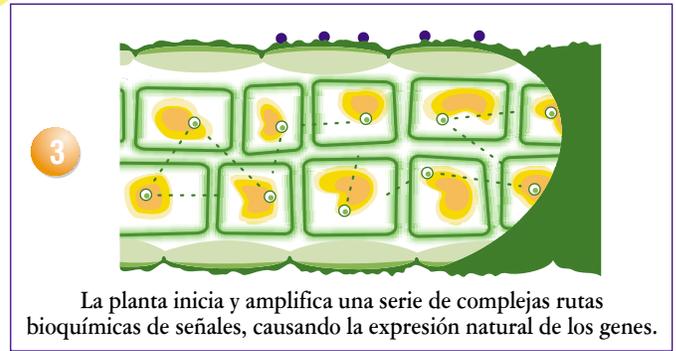
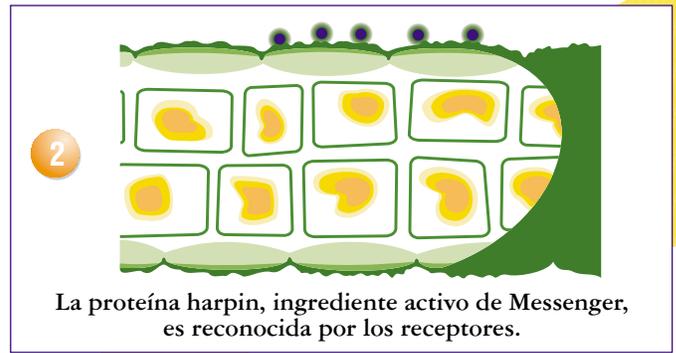
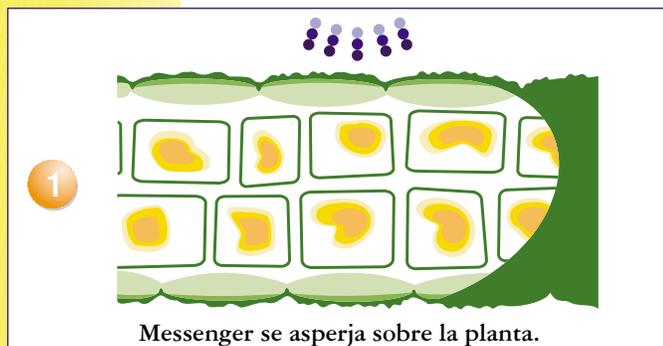
Al aplicar Messenger a una planta (paso 1), la proteína harpin se enlaza con los receptores de la planta (paso 2).

Siguiendo el proceso de enlace, la planta genera una serie de reacciones naturales internas que da inicio a una serie de rutas complejas de señales: activando una serie bien definida de genes de la resistencia sistémica adquirida (SAR); induciendo la ruta dependiente del ácido jasmónico/etileno y elicitando (activando) sistemas de la planta -previamente inaccesibles- relacionados con el crecimiento (paso 3). Una vez tratada la planta, en 5 a 10 min. inicia la activación. La respuesta completa ocurre entre 3 y 7 días.

Después de la aplicación, Messenger se degrada rápidamente por la luz solar y por los microorganismos de la planta y el suelo (paso 4).

En suma, la proteína harpin activa varias series diferentes de genes naturales de las plantas, con un amplio rango de resultados beneficiosos que incluyen: incremento en la resistencia natural a varios fitopatógenos e insectos-plaga, incremento de la biomasa y la floración, maduración más temprana de los frutos, y/o aumento de rendimiento (paso 5).

PASOS 1 A 5. MODO DE ACCIÓN ILUSTRADO DE MESSENGER (Sección transversal de la hoja)



MEJORA LA FOTOSÍNTESIS Y EL APROVECHAMIENTO DE NUTRIENTES

En diversos experimentos, los investigadores de EDEN y de la Universidad de Comell han demostrado la peculiar inducción del crecimiento por Messenger. Los estudios indican que Messenger induce mejoras en la fotosíntesis y el aprovechamiento de los nutrientes por las plantas. La Administración Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en inglés) confirmó más tarde estos aspectos del crecimiento durante un estudio en trigo en ambiente altamente controlado. La NASA informó que las plantas de trigo tratadas mostraron: 1) de 13 a 15% de incremento neto en la fotosíntesis, 2) un esquema dramáticamente alterado en la respiración diaria y 3) un incremento agudo de la absorción total de nutrientes. Estas tres características fueron inesperadas para plantas que crecían bajo condiciones óptimas.

CONTROL DE VIROSIS

Messenger, al activar los mecanismos de defensa internos, de la planta, proporciona un incremento en la resistencia a enfermedades virales, para las cuales no hay control químico. Ejemplos notables son el virus del mosaico del tabaco (TMV), y del pepino en tomate y chile (CMV); virus del mosaico del tabaco en tabaco, y virus del *curlytop* en chile y tabaco. Las plantas de tomate tratadas con Messenger muestran también reducción de agallas por nemátodos; "tolerancia" a los nemátodos formadores de agallas, y/o un incremento en el volumen y en frutos de buena calidad para el mercado. Los beneficios adicionales en tabaco tratado con Messenger incluyen tolerancia a los nemátodos formadores de quistes. Messenger también ayuda en el manejo de patógenos del suelo como *Fusarium spp.* en tomate, pepino, fresa y trigo.

APLICACIÓN EN UN PROGRAMA MIP

El espectro de control de Messenger, su facilidad de uso y su compatibilidad con las prácticas establecidas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), hace de él un producto ideal para este tipo de programas (referencia 2). Messenger puede usarse a través de la época de crecimiento como una herramienta de producción de cosecha, que induce resistencia a las enfermedades y repelencia de insectos, mientras promueve una óptima salud de la planta. Messenger no altera las poblaciones naturales o introducidas de depredadores o parasitoides benéficos que a menudo son un componente integral del MIP.

MANEJO DE LA RESISTENCIA

Aunque Messenger no interacciona directamente con plagas y patógenos, promueve en cambio el balance continuo entre éstos y sus hospederas vegetales. Los esfuerzos de Messenger no van dirigidos a reducir la presión de las poblaciones de fitoparásitos, sino a minimizar la probabilidad de resistencia o el desarrollo de resistencia cruzada. Messenger es ideal para controlar fitoparásitos

que han desarrollado resistencia a los tratamientos químicos convencionales, y para usarse como compañero de productos altamente específicos y de bajo riesgo.

SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES

Messenger virtualmente no muestra toxicidad aguda a mamíferos, cualquiera que sea la ruta de exposición. Es un producto de la menor categoría toxicológica: la IV. Messenger puede mezclarse y aplicarse en forma segura con un mínimo de prendas de protección, y califica para el menor período de reingreso requerido por la EPA para los trabajadores: 4 horas. El ingrediente activo de Messenger está exento de un requerimiento de tolerancias en todos los cultivos.

RESULTADOS DE PRUEBAS DE TOXICIDAD AGUDA (Messenger)

Oral aguda DL ₅₀ (rata)	> 5000 mg/kg
Dermal aguda DL ₅₀ (rata)	> 6000 mg/kg
Inhalación aguda CL ₅₀ (rata)	> 2 rmg/L
Irritación de la piel (conejo)	No irritante
Irritación ocular (conejo)	No irritante

IMPACTO EN EL AMBIENTE

Messenger no es persistente y no se acumula en el ambiente. Después de aplicado se degrada rápidamente por la luz natural y por los microorganismos de las plantas y del suelo. A las dosis normales de uso, la proteína harpin no es detectable, ni en las plantas, ni en el suelo. Messenger no representa una amenaza de contaminación para el agua subterránea ni para las aguas superficiales.

SEGURIDAD PARA EL AMBIENTE

Messenger ha sido clasificado por la EPA como prácticamente no tóxico para todas las especies evaluadas: aves, abejas, peces e invertebrados acuáticos. Messenger no causó fitotoxicidad a las plantas en estudios de germinación de plántulas y emergencia. Tampoco se observó fitotoxicidad en ensayos de campo con plantas tratadas. No es necesaria ninguna restricción de uso en la etiqueta para proteger especie alguna o habitantes sensibles contra los que no va dirigido Messenger.

ORGANISMO EVALUADO	RESULTADO DE LA PRUEBA (Messenger)
Codorniz de pecho blanco (dieta)	DL ₅₀ > 100,000 ppm
Codorniz de pecho blanco (oral aguda)	DL ₅₀ > 400,000 mg/kg
Abeja	DL ₅₀ > 1,258 ug/abeja
Plantas	No fitotóxico
Trucha arcoiris	DL ₅₀ > 3,720
<i>Daphnia magna</i>	DL ₅₀ > 1,173 mg/L
Algas	DL ₅₀ > 182 mg/L

RESUMEN

Messenger encierra una enorme promesa para la agricultura mundial. Se basa en una proteína, que es biodegradable y tiene una dosis extremadamente baja. Messenger estimula la habilidad innata de las plantas para protegerse a sí mismas. Los cultivos tratados con Messenger son resistentes a muchas infecciones virales, bacterianas y fungosas, y también son menos susceptibles a infestaciones por diversos insectos, ácaros y nemátodos. Adicionalmente, Messenger activa ciertos mecanismos de crecimiento propios de las plantas, que resultan inaccesibles por otros medios.

REFERENCIAS

1. Wei et al. 1992. *Harpin, Elicitor of the Hypersensitive Response Produced by the Plant Pathogen Erwinia amylovora*. Science. 257:1-132
2. United States Environmental Protection Agency (EPA). 2000. *Messenger: A Promising Reduced Risk Biopesticide*. PESP (Pesticide Environmental Stewardship Program) Update. Vol. 3. Number 1.
3. Ryals et al. 1996. *Systemic Acquired Resistance*. The Plant Cell. 8:1809-1819.
4. Staswick, Paul E. and Lehman, Casey C. 1999. *Jasmonic Acid-Signaled Response in Plants, Induced Plant Defenses Against Pathogens and Herbivores*. APS Press.

Plant Health Care de México, S. de R.L de C.V. no se hace responsable por los daños y perjuicios que pudiesen resultar del uso indebido de este producto o que esté fuera de las indicaciones y recomendaciones señaladas.



PLANT HEALTH CARE, MEX.

**Llámenos hoy y solicite
fichas técnicas o cualquier
información adicional de
nuestros productos o
distribuidores en su zona.**

**Cadereyta No. 13 A
Colonia Hipódromo Condesa
México, D.F.
C.P. 06170
email: phcmexico@mexis.com
Tels.: 52.11.30.93, 52.56.28.39,
52.86.97.02, 52.11.22.35.
Fax 52.56.42.21.**

**Lada sin costo
01.800.800.30.93**

- Austria
- China
- España
- Estados Unidos
- Holanda
- México
- Reino Unido

¡La raíz de un excelente negocio se protege con PHC!

