



- Investigación, desarrollo e innovación

# El futuro de la sanidad vegetal: Howler

## De Tucumán para el mundo

**E**l desarrollo de bioinsumos marca un cambio de paradigma en la agronomía, con una perspectiva más holística que no solo se concentra en la productividad sino también en la sostenibilidad ambiental, económica y social de la producción y se reconoce como uno de los desarrollos de la biotecnología que tiene importancia estratégica para el futuro desarrollo económico y social de nuestro país.

Científicos del Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste

Argentino (ITANOA) dependiente del CONICET y de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) en conjunto con el sector privado, desarrollaron un nuevo bioinsumo agrícola destinado al manejo fitosanitario de cultivos que se basa en la inducción de la defensa vegetal.

Howler –su nombre comercial- se aplica al follaje de las plantas y funciona como “vacuna vegetal”, es decir que activa los sistemas de defensa de las plantas, protegiéndolas contra los patógenos

que causan enfermedades. Como consecuencia indirecta de un fortalecimiento del sistema inmune, la aplicación a campo produce un incremento del rendimiento de los cultivos en condiciones que favorecen el desarrollo de enfermedades u otros tipos de estrés. Es un producto de origen natural que está presente en los agroecosistemas, por lo que es 100% biodegradable, es prácticamente inocuo para la salud humana y animal y no produce daño en el medioambiente ni contra los organismos no blanco.

**E**l desarrollo de este proyecto abarca dos grandes etapas, una de investigación aplicada en el ámbito científico-académico que se inició en 1997, en el Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO) dependiente de la UNT y el CONICET, donde los Dres. Castagnaro y Juan Carlos Díaz Ricci comenzaron a trabajar en la búsqueda de soluciones biotecnológicas para disminuir el impacto de la antracnosis en el cultivo de frutilla, una actividad importante para la socio-economía tucumana. Los resultados generados en la tesis doctoral de la Dra. Nadia Regina Chalfoun, quien trabajó en la purificación y caracterización de la proteína AsES y la determinación de la secuencia del gen que la codifica, permitieron la protección intelectual en Argentina en el año 2012, que posteriormente, se hizo extensiva a 16 países, entre los que se destacan Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, Australia, Rusia, Chile, México, Perú, Brasil y varios países miembros de la Unión Europea.

A partir de ese año, en una segunda etapa, se realizó el desarrollo tecnológico en el ITANOA (EEAOC) en vinculación con el sector privado (específicamente con la empresa ANNUIT S.A.), etapa que culminó con la reciente liberación de Howler en el mercado nacional con proyecciones de venta en el mercado internacional. Desde ese período, la Dra. Chalfoun, bajo la dirección de los Dres. Björn Welin y Castagnaro, trabajaron para definir una formulación cuyo ingrediente activo principal fue la proteína AsES, escalar su producción y estudiar sus efectos en diferentes cultivos.



La competitividad de esta tecnología está determinada por las ventajas que derivan del reemplazo total o parcial de los agroquímicos de síntesis, que provienen de

fuentes no renovables como las materias primas fósiles (petróleo, gas y carbón). Este bioproducto está dirigido a un mercado relativamente nuevo y en crecimiento.

Aunque ya existen productos con el mismo objetivo -inductores de defensa-, son extremadamente costosos y se comercializan casi exclusivamente en los mercados de EE.UU. y la Unión Europea. Por sus características y proyecciones de venta, Howler estará al alcance de pequeños, medianos y grandes productores del sector agropecuario; su futura comercialización como un producto de origen argentino con alto valor agregado en mercados internacionales contribuirá con el ingreso de divisas a nuestro país.

## ■ Cómo funciona

**H**owler está formulado con proteínas naturales de un hongo patógeno de frutilla que produce la activación de las vías de señalización hormonales de la defensa en diferentes especies de plantas. Cuando se aplica, la planta reconoce la proteína (AsES) *Acremonium strictum* Elicitor

## ■ Especificaciones de uso

**S**e recomienda su uso en los cultivos de Soja y Trigo/Cebada, con una aplicación foliar en R1-R5 y Z3.7 y Z3.9 respectivamente, con una dosis de 2 lt/ha. Howler es compatible con la mayoría de los fungicidas, insecticidas, coadyuvantes y fertilizantes que se aplican en dichos cultivos. El mejor escenario para este producto resulta cuando las royas o manchas no afectan fuertemente y no hay grandes precipitaciones. Con una inversión muy baja por hectárea se pueden ganar de 300 a 350 kilos/ha en soja, que constituye una rentabilidad muy interesante.





Subtilisin, principal componente activo de la formulación e induce una cascada de eventos de defensa contra patógenos que se inician en el lugar de contacto y luego se transmiten sistémicamente al resto de la planta.

Dependiendo del cultivo y su entorno, los cambios que realiza la planta servirán para mejorar su nivel de protección frente a diferentes tipos de enfermedades y factores de estrés abiótico. Esto normalmente resulta en aumentos de rendimiento



y/o mejoras en la sanidad y calidad de la producción.

Desde el año 2012 a la fecha, la efectividad del producto se validó en diferentes cultivos mediante ensayos a campo que se vienen realizando durante campañas sucesivas en diferentes regiones agroecológicas en lotes con distintas prácticas de manejo.

En soja, el producto demostró ser útil para manejar eficientemente las enfermedades de fin de ciclo, e incrementar el rendimiento del cultivo en un 7,2 % promedio. Los ensayos realizados en la región del NOA y la región Pampeana indicaron que los rendimientos alcanzados por una única aplicación de Howler en estadíos reproductivos (desde R1 a R5) fueron similares o superiores a los alcanzados con fungicidas empleados en el manejo convencional del cultivo. Es importante destacar que el uso de una mezcla de Howler y del fungicida potencia el efecto de cada producto aplicado por separado, tanto a nivel de protección contra enfermedades como del incremento de los rindes. En cultivos de cereales como trigo y cebada una única aplicación de Howler, en estadíos reproductivos (Z3.7 a Z3.9) produjo protección contra enfermedades fúngicas y aumentos de rindes promedio del 15% y el 12%, respectivamente. Actualmente estamos evaluando el producto en caña de azúcar, frutilla, arándano y cítricos.

## ■ Beneficios de la vacuna

- Producto 100% de origen natural, no contiene microorganismos vivos.
- Aumenta las defensas de la planta y mejora su estado general porque está mejor preparada para defenderse ante las enfermedades fúngicas, y/o estreses abióticos.
- Aumenta el vigor y fortalecimiento de la planta, lo que permite obtener un mayor rendimiento de cultivo y calidad de la cosecha.
- Su uso permite reducir el uso de productos fitosanitarios químicos, lo que facilita una mejor comercialización de la producción libre de residuos y, consecuentemente, una mayor rentabilidad.
- No posee actividad antimicrobiana, por lo que no atenta contra la biodiversidad ni genera resistencias.
- Presenta alta compatibilidad con otros fitosanitarios.
- No deja residuos, sin plazo de seguridad, y sin restricción de aplicaciones periurbanas.
- Permitido para producción ecológica y/u orgánica.
- 100% seguro para agricultor, aplicador y consumidor.
- 100% compatible con insectos auxiliares y polinizadores.
- Respuesta en rendimiento, estable en más de 5 años de desarrollo, en diferentes cultivos (soja, trigo, cebada, frutilla).
- Excelente relación costo/beneficio.



## HOWLER, 17 años investigando

Lic. Dra. Nadia Regina Chalfoun- Sección Biotecnología - nadiarchal@yahoo.com.ar

**D**esde pequeña experimenté una fuerte curiosidad por explicar los procesos químicos y biológicos que ocurren en la naturaleza, esto creció con los años y marcó mi vocación científica.

Durante mi carrera de grado di mis primeros pasos en la investigación y desde 2002 me uní al grupo de investigación en biotecnología vegetal dirigido por los Dres. Atilio Castagnaro y Juan Carlos Díaz Ricci, con quienes comencé a investigar sobre una problemática que respondía a una necesidad del sector productivo y que constituía un enorme desafío: buscar alternativas biotecnológicas para controlar la antracnosis en el cultivo de frutilla, enfermedad que había causado una importante reducción de la superficie cultivada por aquellos años en Tucumán. Los resultados alentadores me estimularon a profundizar esa línea de investigación en mis tesis de licenciatura y de doctorado, y desembocó en lo que hoy es Howler.

Durante 9 años, en los que estudié el tema, realicé una pasantía en el Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Córdoba (España) y trabajé en colaboración con el grupo del Dr. Francisco Olmedo (Madrid-España) para caracterizar la proteína AsES que constituye el principio activo de Howler. La posibilidad de desarrollar una tecnología que fuera transferible al sector agroproductivo y que redituara en beneficios de la producción agrícola nacional, nos hizo buscar una estrategia de protección intelectual de los conocimientos generados bajo el asesoramiento de la oficina de Vinculación Tecnológica (VT) de CONICET. Durante los últimos años de beca doctoral, la elección de proteger los resultados antes de que sean divulgados en la comunidad científica me puso en una

situación difícil: aunque la cantidad de información era suficiente para defender una tesis doctoral, la patente solo podía materializarse con la realización de más trabajo experimental. Una vez más, comprometida y convencida de que este era el camino para hacer una contribución real como investigadora, afronté una discontinuidad de dos años en el sistema.

Finalmente, en el 2011, en simultáneo con la defensa de mi tesis doctoral, la UNT y el CONICET solicitaron la patente ante el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INPI) (Patente Nacional P2011 01 00 854) y luego a nivel internacional (PCT/ES2012/070173). Paralelamente, con la oficina de VT del CONICET trabajamos la defensa de la patente y conseguimos la aprobación en 16 países donde la empresa pretende comercializar el producto.

En 2012 se pudo concretar el desarrollo de una tecnología mediante un convenio de vinculación tecnológica firmado entre la UNT, CONICET, la EEAOC y la empresa ANNUIT S.A. (anteriormente Laboratorios BIAGRO S.A.) interesada en elaborar un producto comercial; convenio que se renovó en 2015.

En 2018, el sector privado ratificó su compromiso de introducir el producto en el mercado nacional e internacional, y se obtuvo el registro provisorio del producto en el SENASA, luego de optimizar y estandarizar un protocolo de control de calidad de los lotes de producción. Esta fue una etapa

de continuo aprendizaje en la que mi tarea consistió principalmente en programar, articular y dirigir actividades con un equipo interdisciplinario de técnicos e investigadores de la EEAOC y del ITANOA, que justificaran y estimularan la inversión del capital privado, que favorecieran los intereses de los productores y contribuyeran a un avance en el campo del conocimiento científico-tecnológico. Estas actividades terminaron de forjar mi perfil como investigador netamente tecnológico.

*Este tipo de logros alcanzados exigen de nosotros, investigadores, desarrollar una capacidad de generación, conducción y coordinación de trabajo en diferentes líneas de investigación en colaboración con el sector privado y con grupos de investigación de otras instituciones. Además, desarrollar muy buenas relaciones interpersonales tanto para el trabajo en equipo como para la vinculación con pares investigadores, empresas y productores del sector agro-productivo.*

*Al mismo tiempo, la continuidad en la investigación requiere como actividad fundamental, forjar un grupo de investigadores jóvenes de excelente calidad humana que trabajen con predisposición y entusiasmo y total dedicación y compromiso. La formación de recursos humanos, las actividades de docencia, de extensión y de evaluación, las gestiones de recursos económicos han contribuido en gran medida a la consolidación de nuestro grupo de trabajo.*



Equipo de Bioinsumos. Sección Biotecnología, EEAOC.