



Productos Agrobiotecnológicos de Probelte, el futuro de la agricultura

Las soluciones biológicas fitosanitarias, que aprovechan las características de ciertos microorganismos para combatir plagas y enfermedades que afectan a la producción agrícola, marcan el futuro inmediato del sector (Velivelli y col. 2014). Con 50 años de experiencia, el Grupo Probelte se ha desarrollado y ha participado en este escenario en plena evolución. Belthirul, Bøtrybél y Nemaprón Biotech son tres ejemplos de este progreso evolutivo: su naturaleza biológica los hace extremadamente eficaces contra algunas de las plagas y enfermedades más problemáticas del mundo vegetal, siendo remedios respetuosos con el medio ambiente y no contaminantes.

Guillermo Vázquez

Técnico de Campo de
Probelte

Dr. Jorge Malo

Director de I+D+i de
Probelte

Desde 1970, a la vanguardia del sector fitosanitario

Actualmente, Probelte es el buque insignia de la corporación formada por todo su grupo de empresas, y cuenta con cincuenta años de experiencia en el sector fitosanitario y de nutrición vegetal. Además de productos para la protección de las plantas, en Probelte hemos desarrollado soluciones biológicas de última generación, como Bioprón o Bulh-nova, que permiten la total nutrición del cultivo sin necesidad de añadir fertilizantes químicos convencionales, con lo que evitamos contaminar los acuíferos con nitratos.

Probelte cuenta con más de 40.000 m² de modernas instalaciones que acogen laboratorios de vanguardia, plantas de formulación, de fermentación y varios invernaderos experimentales. Comenzamos a desarrollar productos agrobiotecnológicos en 1997 y, tras más de veinte años, hemos trabajado con unos noventa microorganismos diferentes. A día de hoy, todas las cepas que utilizamos en nuestros productos están depositadas en la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT) con fines de patente.

Probelte tiene presencia en más de sesenta países por todo el mundo (Figura 1). La empresa sigue creciendo para satisfacer las necesidades de los agricultores en diferentes ámbitos agronómicos, diseñando productos más eficientes, produciendo e investigando para atender la demanda actual con la última tecnología



Figura 1. Presencia de Probelte en el Mundo.

disponible. La meta de Probelte es ofrecer soluciones que mejoren la calidad y la cantidad de los alimentos cultivados, garantizando un constante desarrollo y su compromiso con el medio ambiente.

Eficacia total y limpia contra lepidópteros: Belthirul

Bacillus thuringiensis var. *kurstaki* es el microorganismo más utilizado como bioinsecticida en todo el mundo (Lacey 2017). Belthirul está formado por cristales y esporas de la cepa PB54 de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, aislada, identificada y depositada en la CECT por Probelte, siendo el insecticida agrobiotecnológico más exitoso y eficaz contra los lepidópteros que merman la producción agrícola. Su actividad bioinsecticida se basa en la acción de las δ -en-

dotoxinas de *B. thuringiensis* que se encuentran formando cristales, producidos durante la esporulación de la bacteria (Bravo y col. 2013). Los insectos en fase larvaria L1 y L2 de especies como *Helicoverpa armigera* (gusano cogollero), *Chrysodeixis chalcites* (plusia), *Tuta absoluta* (polilla del tomate) o *Thaumetopoea pityocampa* (procesionaria del pino), entre otras muchas, ingieren las endotoxinas situadas en la superficie vegetal. Estas se solubilizan en su intestino, liberando protoxinas que se unen a receptores específicos de la membrana epitelial del insecto y producen poros que terminan provocando el desequilibrio osmótico y la lisis celular (Glare & O'Callaghan, 2000; Lacey y col. 2015). Los lepidópteros plaga mueren, finalmente, por inanición y septicemia (Figura 2).

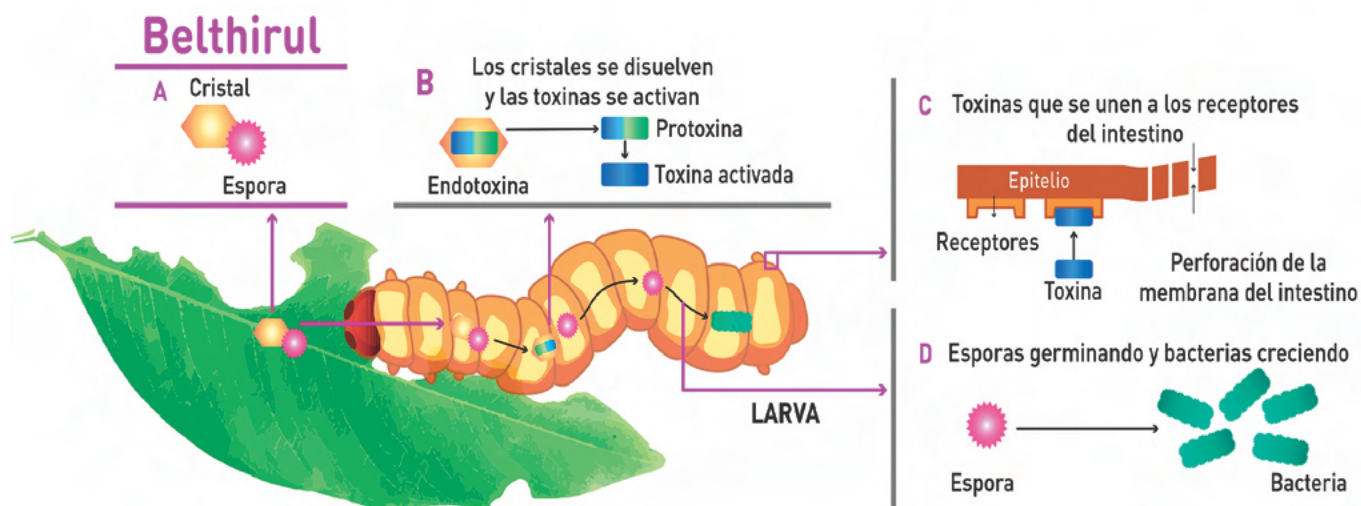


Figura 2. Mecanismo de acción de Belthirul sobre la larva.

Por su formulado, en polvo mojable, Belthirul tiene una fácil aplicación y un alcance total de la zona foliar, y ha sido diseñado para tener una elevada palatabilidad que hace que la larva se sienta atraída hacia la ingesta de Belthirul. Para asegurar la estabilidad y la persistencia en campo del bioinsecticida, a la formulación se le añaden coformulantes que protegen a las toxinas de la degradación por la acción de la luz ultravioleta (UV).

Belthirul es altamente específico, con altos niveles de seguridad ambiental, por lo que resulta inocuo para organismos auxiliares y abejas. No consta de plazo de seguridad y puede utilizarse en momentos prohibidos para otros insecticidas. Belthirul no solo es extremadamente eficaz, sino que es respetuoso con el medio ambiente. Este producto no contamina y no deja residuos, por lo que está indicado y certificado para su uso en agricultura ecológica.

Protección contra hongos fitopatógenos: Bøtrybël

Los lipopéptidos antifúngicos son el secreto de Bøtrybël, un estimulador natural del crecimiento vegetal que ofrece una protección eficaz contra hongos fitopatógenos. Obtenido a partir del caldo de fermentación de la cepa AH2 de *Bacillus amyloliquefaciens*, identificada, y depositada en la CECT con fines de patente por Probelte (Fernández y col. 2009), Bøtrybël produce una barrera física en la superficie vegetal que inhibe el crecimiento de los patógenos. Este organismo es un antagonista natural de patógenos como *Botrytis cinerea*. Los lipopéptidos de Bøtrybël son moléculas formadas por un lípido y un péptido con capacidad de ensamblarse en diversas estructuras (Cawoy y col. 2015). Esto tiene efectos fungicidas ya que actúa a nivel de membrana, en el hongo, provocando una muerte celular rápida en el patógeno (Kulimushi y col. 2017; Ongena & Jacques 2007). También puede actuar como un estimulador de la resistencia sistémica, mejorando las defensas naturales de las plantas (Van Loon & Bakker 2006). Bøtrybël ha sido comprobado en campo como un excelente sistema de prevención contra el ataque no solo de *Botrytis*

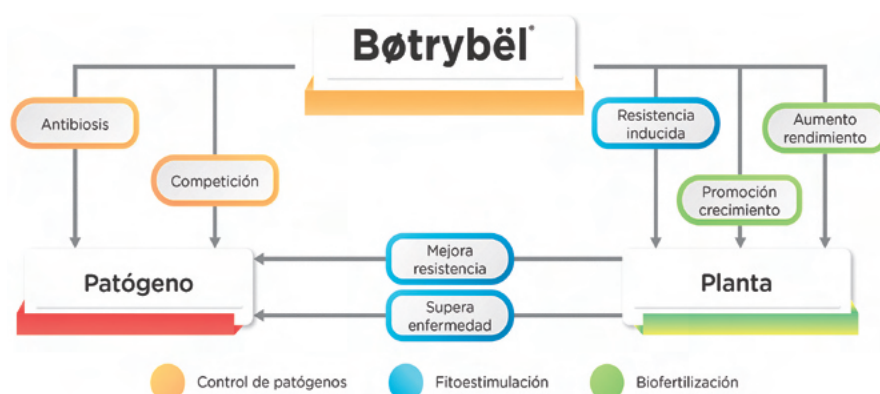


Figura 3. Puntos clave en el papel de Bøtrybël en el control de hongos fitopatógenos y estimulador del crecimiento.

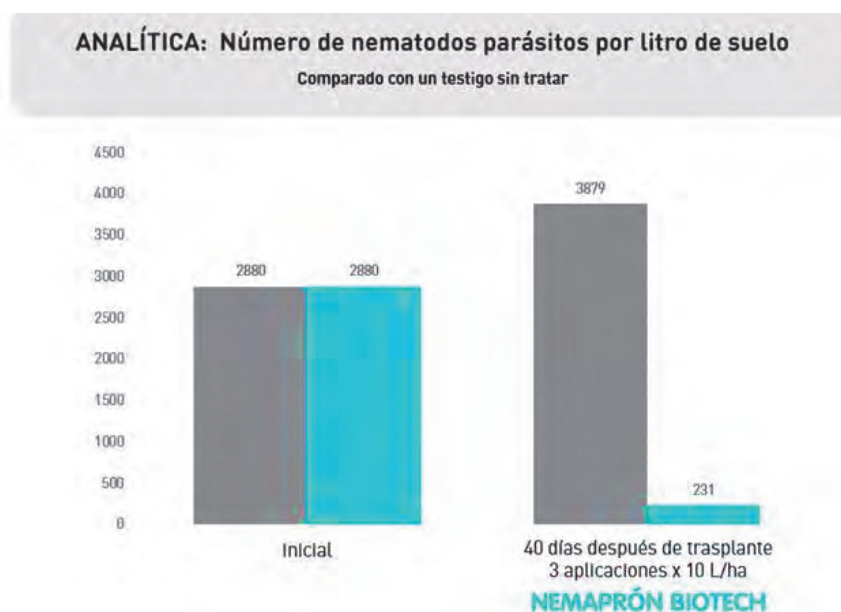


Figura 4. Presencia comparada de nematodos en el suelo, antes y después del tratamiento con Nemaprón Biotech.

sp., sino que también ha demostrado ser eficaz contra otros muchos hongos fitopatógenos como *Monilia* spp. o *Stemphylium* spp. (Figura 3).

Bøtrybël se presenta como un líquido soluble con alto contenido en esporas viables para su aplicación foliar. Por su naturaleza, actúa específicamente sobre los hongos patógenos, tiene un alto nivel de seguridad ambiental, no produce residuos y no presenta plazo de seguridad, por lo que resulta una opción muy interesante destinada a la producción integrada y los cultivos ecológicos. Además de todo lo anterior, como se comentaba en un principio, Bøtrybël estimula el crecimiento vegetal, ayudando al desarrollo de la planta gracias a las bacterias que lo componen.

Estimulador de la planta y solución contra nematodos: Nemaprón Biotech

La utilización de microorganismos para el control de nematodos fitopatógenos es cada vez más habitual en el mundo (Grewal y col. 2005; Tian, y col. 2007; Wilson & Jackson 2013). Diseñado como una mezcla de *Bacillus* spp. y PGPR (Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal), todas identificadas, y depositadas en la CETC con fines de patente por Probelte (Fernández y col. 2013), Nemaprón Biotech es un producto natural estimulador del crecimiento vegetal que confiere protección frente al ataque de nematodos fitopatógenos. Su efecto nematostático

se debe a la acción antagonista y sinérgica de estas cepas, que impiden la colonización de los nematodos a nivel de la raíz.

Además, algunas de las PGPR contenidas en Nemaprón Biotech fijan el nitrógeno atmosférico y promueven la producción de hormonas tipo auxina, reguladoras del crecimiento vegetal. Por tanto, no solo ofrece protección contra nematodos como los del género *Meloidogyne*, sino que velan por un mayor y mejor desarrollo de la raíz y toda la planta, asegurando su salud y producción (Figura 4).

Nemaprón Biotech se aplica en el riego como líquido soluble en la raíz, no tiene plazo de seguridad y es completamente respetuoso con el medio ambiente. Actúa directamente contra los patógenos de forma específica, por lo que no supone ningún riesgo para otros organismos siendo totalmente compatible con la agricultura ecológica y sistemas de producción integrada.

Conclusiones

La agrobiotecnología ha comenzado

a marcar el futuro de los sistemas de producción agrícola. Necesitamos nuevos productos más eficientes y limpios, que minimicen el impacto medioambiental y que no dejen residuos químicos en los alimentos. En esta escena, los productos microbiológicos desarrollados por Probelte, como Bioprón, Bulhnova, Belthirul, Bøtrybøl y Nemaprón Biotech, entre otros, se presentan como soluciones a problemas fitopatológicos importantes y una alternativa sana y sostenible a otros productos que no cumplen con estas premisas.

Bibliografía

- ! Bravo, A., Gómez, I., Porta, H., García-Gómez, B.I., Rodríguez-Almazan, C., Pardo, L. & Soberón, M. 2013. Evolution of *Bacillus thuringiensis* Cry toxins insecticidal activity. *Microb. Biotechnol.* 6: 17-26.
- Cawoy, H., Debois, D., Franzil, L., De Pauw, E., Thonart, P. & Ongena, M. 2015. *Lipopeptides as main ingredients for inhibition of fungal phytopathogens by Bacillus subtilis/amyloliquefaciens*. *Microb. Biotechnol.* 8: 281-295.
- Fernández, A.I., Villaverde, M.J., Casanova, J.A., Malo, J., Nicolas, J.A. & Blanca I. 2009. Un cultivo puro de la cepa AH2 de la especie *Bacillus velezensis* y producto para el control biológico de hongos fitopatógenos y estimulador del crecimiento vegetal. Patente ES 2 306 600 B1.
- Fernández, A.I., Villaverde, M.J., Casanova, J.A., Nicolas, J.A., Malo, J. & Ballesta, C. 2013. Un preparado biológico bionematicida y estimulador del crecimiento vegetal y cultivos puros de las cepas denominadas N₁₁, SR₁₁ y ALO₁, contenidos en el mismo. Patente ES 2 378 040 B1.
- Glare, T.R. & O'Callaghan, M. 2000. *Bacillus thuringiensis: Biology, Ecology and Safety*. Wiley and Sons, Ltd. 350 pp.
- Grewal, P.S., Ehlers, R.U. & Saphiro-Illan, D.I. 2005. *Nematodes and Biocontrol Agents*. CABI Publishing. 505 pp.
- Kulimushi, P.Z., Basime, G.C., Nachigera, G.M., Thonart, P. & Ongena, M. 2017. Efficacy of *Bacillus amyloliquefaciens* as biocontrol agent to fight fungal diseases of maize under tropical climates: from lab to field assays in south Kivu. *Environmental Science and Pollution Research*. 25(30): 1-14.
- Lacey, L.A., Grzywacz, D., Saphiro-Illan, D.I., Frutos, R., Goettel, M.S. & Brownbridge, M. 2015. Insects pathogens as biological control agents: back to the future. *J. Invertebr. Pathol.* 132: 1-41.
- Lacey, L.A. 2017. Entomopathogens used as microbial control agents. In: *Microbial Control of Insects and Mite Pests*. pp. 3-12. Elsevier Inc.
- Ongena, M. & Jacques, P. 2007. *Bacillus* lipopeptides: versatile weapons for plant disease biocontrol. *Trends in Microbiology*. 16(3): 115-125.
- Tian, B., Yang, J. & Zhang, K.Q. 2007. Bacteria used in the biological control of plant-parasitic nematodes: populations, mechanisms of action, and future prospects. *FEMS Microbiol. Ecol.* 61: 197-213.
- Van Loon, L.C. & Bakker, P.A.H.M. 2006 Induced systemic resistance as a mechanism of disease suppression by rhizobacteria. In *PGPR: Biocontrol and Biofertilization* (Siddiqui, Z.A., ed.), pp. 39-66.
- Velivelli, S., De Vos, P., Kromann, P., Declerck, S. & Prestwich B. D. 2014. Biological control agents: from field to market, problems and challenges. *Trends Biotechnol.* 32 493-496.
- Wilson, M.J. & Jackson, T.A. 2013. Progress in the commercialisation of bionematicides. *BioControl*. 58: 715-722.