

Biológicos en tomate y pimentón: Maximizando el rendimiento y la salud de tu cultivo

En la agricultura moderna, el desafío es claro: producir más con menos impacto ambiental. El uso excesivo de agroquímicos ha generado resistencia en patógenos, degradación del suelo y riesgos para la salud humana. Ante este panorama, los biológicos han dejado de ser una alternativa y se han convertido en el pilar de la productividad. Microorganismos como *Trichoderma*, *Bacillus*, *Beauveria* y *Metarhizium* no solo protegen las plantas, sino que actúan como auténticas "biofábricas" que optimizan la nutrición y el rendimiento de los cultivos de tomate y pimentón. Veamos que pueden hacer estos microorganismos por tus cultivos.

Bacillus spp.: La Potencia de la Colonización Radicular

El género *Bacillus*, especialmente especies como *B. subtilis*, *B. amyloliquefaciens* y *B. velezensis*, destaca por su capacidad de formar endosporas resistentes, lo que les permite sobrevivir en condiciones extremas de calor y radiación UV. La aplicación de *Bacillus* actúa como un bioestimulante potente. En cultivos de chile Tabasco, se ha documentado que plantas tratadas con *B. subtilis* alcanzaron alturas de hasta 110 cm, en comparación con los 50,4 cm del control, mejorando significativamente la biomasa aérea y radicular. Este crecimiento se debe a la producción de ácido indolacético (AIA),

una hormona que estimula el desarrollo de raíces, y a la solubilización de fosfatos, lo que aumenta la disponibilidad de nutrientes clave en el suelo.

Para productores que enfrentan el "damping-off" o marchitamiento, *Bacillus* es un aliado letal contra patógenos como *Fusarium oxysporum*, *Pythium* y *Rhizoctonia solani*. Cepas específicas han demostrado una eficacia de biocontrol de hasta el 74,43% contra la pudrición de raíz en pimiento causada por *Fusarium solani*. Su mecanismo incluye la secreción de lipopéptidos como la surfactina e iturina, que destruyen las membranas celulares de los hongos patógenos.



Bacillus spp es un potente inhibidor de hongos fitopatógenos. En la imagen de D. Pavone, se muestra el crecimiento de *Sclerotinia sola* (derecha) y en presencia de una cepa bacteriana inhibidora (izquierda).

Trichoderma: El escudo protector

Trichoderma es quizás el hongo benéfico más reconocido a escala mundial, presente en más del 60% de los biofungicidas registrados. Su éxito radica en su versatilidad: es un micoparásito voraz, un competidor agresivo por espacio y un inductor de resistencia sistémica.

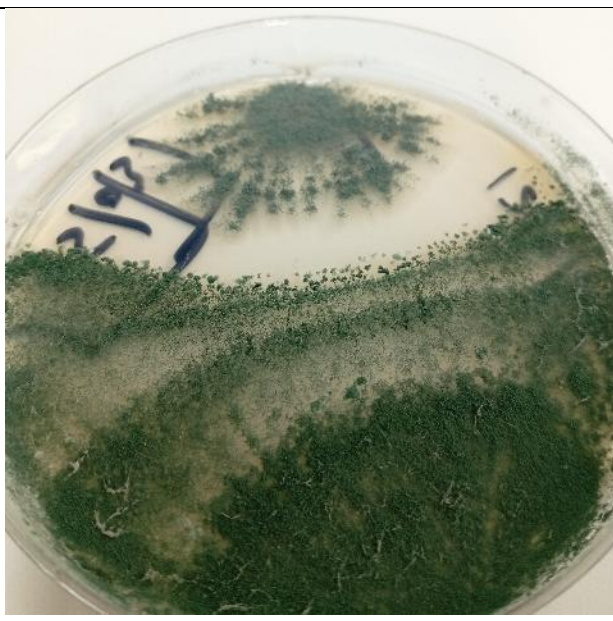
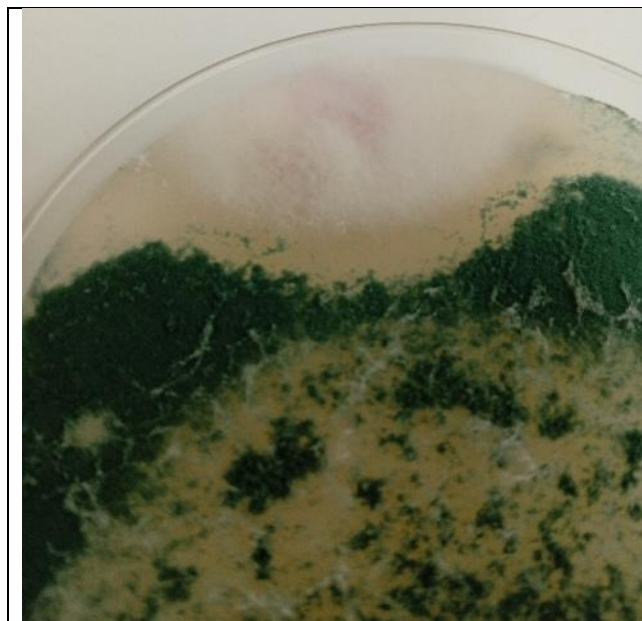
En tomate, la inoculación con *T. asperellum* puede reducir el crecimiento de *Fusarium oxysporum* en un 90% en condiciones de laboratorio. Además, en pimentón, los composts fortificados con *Trichoderma* han mostrado una supresión superior de

Phytophthora nicotianae, reduciendo drásticamente la mortalidad de las plántulas.

Una de las mayores ventajas competitivas para el productor es la capacidad de Trichoderma para ayudar a la planta a enfrentar el cambio climático:

Bajas temperaturas: En tomate, el tratamiento con *T. asperellum* aumentó la supervivencia de las plantas frente al frío en 2,2 veces, regulando la acumulación de azúcares y reduciendo el estrés oxidativo.

Déficit hídrico: Se ha observado que plantas tratadas con Trichoderma bajo riego deficitario (75% del requerimiento de agua) pueden igualar el rendimiento de plantas con riego completo pero sin biológicos.



Inhibición y colonización de crecimiento de *Fusarium* sp por *Trichoderma* spp. Fotos: D. Pavone.

Beauveria bassiana. Más que un Insecticida, un Endófito

Tradicionalmente vista como un control para plagas, las investigaciones recientes revelan que *Beauveria bassiana* tiene una capacidad excepcional para vivir dentro de los tejidos de la planta (como endófito), ofreciendo una protección sistémica y prolongada.

En invernaderos de pimentón, el uso de *B. bassiana* redujo la población de trips (*Frankliniella occidentalis*): entre un 43% y 66%, lo que a su vez disminuyó la incidencia del virus de la marchitez terminal del tomate (TSWV). En el caso de

Mosca Blanca y *Tuta absoluta*, el hongo coloniza el tomate y reduce significativamente la fecundidad de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y el daño causado por

las larvas de la polilla del tomate (*Tuta absoluta*).

La colonización endofítica de *Beauveria* no solo combate insectos, sino que también induce resistencia contra enfermedades

fúngicas foliares. Cepas como *B. brongniartii* han conferido una protección completa contra el moho gris (*Botrytis cinerea*) en tomate, un patógeno que suele causar pérdidas masivas en poscosecha.



Larva de insecto colonizada por *B. bassiana*. Foto: D. Pavone.

Metarhizium: Robustez en Suelos Desafiantes

Al igual que *Beauveria*, el género *Metarhizium* es un potente entomopatógeno que además destaca por su "rizocompetencia", es decir, su habilidad para prosperar en la zona de las raíces.

Para suelos con problemas de sales, *Metarhizium pinghaense* ha demostrado ser una herramienta estratégica. Cepas nativas

toleran concentraciones de hasta 200 mM de NaCl, mejorando el crecimiento de las plántulas de tomate bajo estrés salino al producir enzimas como la quitinasa y la ACC desaminasa.

En pimentón, aplicaciones de *M. brunneum* han logrado reducir las poblaciones de áfidos (*Myzus persicae*) a niveles cercanos a cero, demostrando ser tan eficaz como los insecticidas químicos convencionales pero sin los riesgos de residuos.



Larva de insecto lepidóptero colonizada por *Metarhizium anisopliae*. Las esporas (verdes) sobre la superficie del insecto son un polvo fino que puede ser llevado por el viento e infectar otros individuos. Foto: D. Pavone.

Beneficios de los biológicos en la Calidad del Fruto

El uso de biológicos no solo impacta la cantidad, sino la calidad organoléptica y nutricional del producto final, algo fundamental para productores que buscan mercados de alto valor.

Compuestos Antioxidantes: La activación biológica con consorcios de *Trichoderma* y

bacterias ha incrementado las concentraciones de licopeno y carotenoides en los frutos de tomate.

Vitaminas y Nutrientes: Los tratamientos con *B. bassiana* y *Bacillus* aumentan significativamente el contenido de ácido ascórbico (Vitamina C) en los frutos y mejoran la absorción de minerales como hierro, potasio y fósforo.



En Tecnovita tenemos la mejor variedad de microorganismos para fortalecer y proteger tus cultivos.

Sinergia y Consorcios: 1+1 = 3

La tendencia técnica actual se desplaza hacia el uso de consorcios microbianos. Por ejemplo, combinar *Trichoderma harzianum* con bacterias como *Azospirillum brasilense* o *Pseudomonas* crea un efecto sinérgico que maximiza la absorción de nitrógeno y la eficiencia en el uso del agua. La integración de estos biológicos con prácticas culturales, como las coberturas de suelo, potencia aún más el control de plagas y enfermedades.

Recomendaciones para Productores

Aplicación Temprana: El mayor impacto se logra en la etapa de semillero o trasplante. Inocular el sistema radicular temprano asegura una colonización exitosa y un vigor inicial superior.

Frecuencia: A diferencia de los químicos, los biológicos a menudo requieren aplicaciones repetidas (ej. cada 7-30 días) para establecer poblaciones estables en el cultivo.

Compatibilidad: Muchos hongos benéficos son compatibles con fertilizantes orgánicos y algunos fungicidas químicos, lo que facilita su inclusión en un programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP).

El uso de biológicos en tomate y pimentón no es solo una cuestión de ética ambiental; es una decisión económica inteligente. Los datos muestran que se pueden obtener rendimientos iguales o superiores a los convencionales, con el valor añadido de una fruta más sana y una planta más resistente a los caprichos del clima. Para Tecnovita, el camino hacia una agricultura de alto rendimiento pasa necesariamente por entender y aprovechar el poder de los microorganismos que ya están en la naturaleza, listos para trabajar con nosotros.

Te leemos en nuestro [Grupo de Facebook: Microbiología Agrícola](#).



Domenico Pavone es biólogo y especialista en protección vegetal. 20 años como profesor universitario y autor de artículos científicos en microbiología, biotecnología, biocontrol de plagas y enfermedades agrícolas.