ENERGY TOP

"FIJADOR DE NITROGENO, SOLUBILIZADOR DE FOSFORO, BIOCONTROLADOR"

Jimmy Ciancas, Oscar Navia, Giovanna Plata, Antonio Gandarillas / Fundación PROINPA/a.gandarillas@proinpa.org

PROINPA ha logrado desarrollar un producto de última generación que está formulado en base a cuatro microorganismos, dos fijadores de N de vida libre[1], uno ya conocido en la agricultura de Santa Cruz *Azospirillum brasilense* y otro menos conocido pero muy usado en Norte América por ser muy eficiente, *Paenibacillus polymyxa,* que sobrevive condiciones adversas gracias a que puede formar una estructura de conservación llamada "endospora".

Estos fijadores son combinados con dos solubilizadores de P, un hongo *Penicillium bilaii* y una bacteria *Bacillus pumilus.* Es frecuente que en muchos suelos exista un buen contenido de fósforo total, pero el mismo no está soluble en el suelo, por tanto no es asimilado por la planta. Para ayudar a resolver este déficit es esencial que en el suelo se encuentren presentes poblaciones de microorganismos solubilizadores de P. Se debe destacar que *Penicillium* mediante su crecimiento micelial tiene gran capacidad de colonizar el suelo y que *B. pumilus* forma endosporas (Figura 1) que le permiten sobrevivir en condiciones adversas.

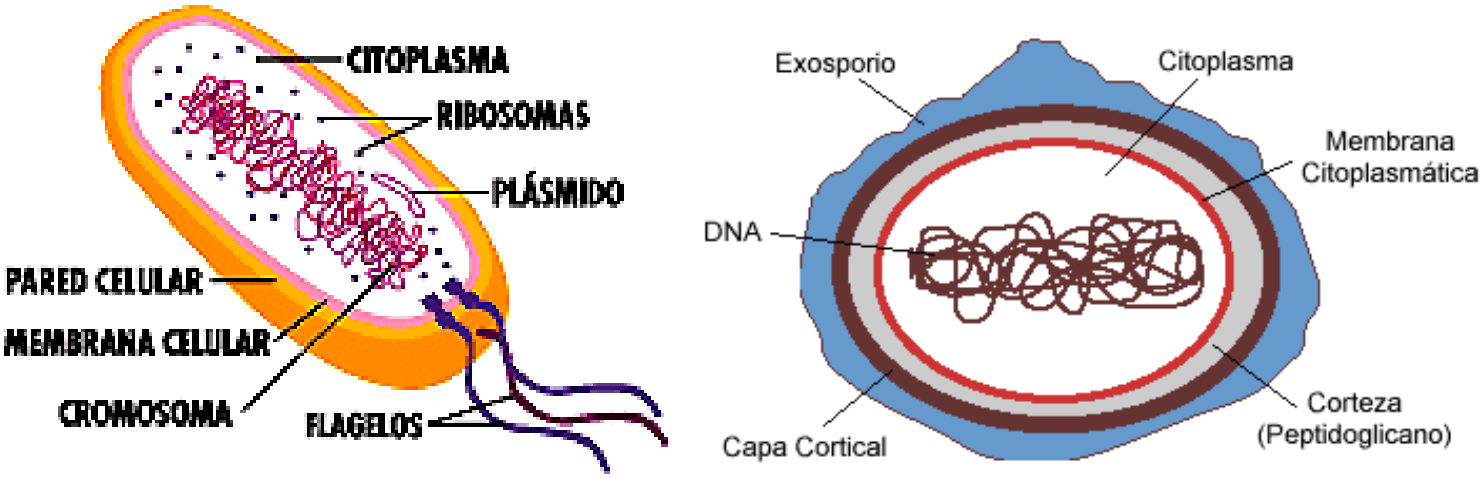

Figura 1. Célula vegetativa bacteriana (izquierda) y endospora (derecha)

Como resultado de esta formulación, PROINPA ha obtenido un biofertilizante eficiente y eficaz que combina las capacidades de proveer a la planta de N y P, que lleva el nombre comercial de **Energy Top**, con una alta concentración de los cuatro microorganismos y larga residualidad en los suelos.

CARACTERÍSTICAS

El Energy Top al ser un biofertilizante que aporta al aprovechamiento del N y P, también favorece el desarrollo radicular y la formación de raicillas secundarias (Figura 2), mejorando así la capacidad de absorción de agua y nutrientes, que ayudan a la planta a tolerar períodos de sequía. Energy Top, gracias a que cuenta con *B. pumilus* y *P. polymyxa*, también logra un efecto biocontrolador, ayudando a suprimir patógenos de suelo como *Fusarium* spp. , *Rhizoctonia* spp., *Sclerotinia* spp., *Macrophomina* spp. Finalmente, destacar que experiencias en Santa Cruz, en cultivos como soya, maíz y trigo, tratados con Energy Top logran un mayor stand de plantas, mayor desarrollo foliar e incrementos de rendimiento entre 10 y 30%.

[1] Fijadores de N. Son conocidas ampliamente las rizobias, bacterias fijadoras de N que entran en simbiosis con las raíces, aquí se encuentran los géneros *Rhizobium y Bradyrhizobium*. Otro grupo de bacterias, que cada día toman más importancia son las bacterias no simbiontes o de vida libre, que viven en la rizósfera, fijando N atmosférico que luego es aprovechado por las raíces.

Figura 2. Buen desarrollo radicular (raíces principales y secundarias) y sanidad, como efecto de la aplicación de ENERGY TOP, en el cultivo de maíz (izquierda) y soya (derecha).

COMPOSICIÓN

Energy Top tiene dos presentaciones, una la presentación estándar y otra concentrada (C), que se usan en función al equipo de siembra y al tipo de semilla. A continuación se presenta la formulación de cada una:

Energy Top (estándar):

Azospirillum brasilense (1,5 x 10^{10} ufc/ml) .....200 ml/lt
Paenibacillus *polymyxa* (1,5 x 10^{10} ufc/ml) .....100 ml/lt
Penicillium bilaii (1,5 x 10^{9} ufc/g).....5 g/lt
Bacillus pumilus *(*1,5 x 10^{10} ufc/ml) .....100 ml/lt

Energy Top (C):
Azospirillum brasilense (1,5 x 10^{10} ufc/ml) .....400 ml/lt
Paenibacillus *polymyxa* (1,5 x 10^{10} ufc/ml) .....200 ml/lt
Penicillium bilaii (1,5 x 10^{9} ufc/g).....10 g/lt
Bacillus pumilus *(*1,5 x 10^{10} ufc/ml) .....200 ml/lt

MODO DE ACCIÓN

Al tener cuatro microorganismos benéficos, **Energy Top,** presenta múltiples mecanismos de acción:

- *Azospirillum brasilens*e, actúa a través de un complejo enzimático, que permite fijar nitrógeno y hacerlo asimilable y disponible para la planta. También secreta importantes cantidades de sustancias promotoras de crecimiento.
- *Paenibacillus polymyxa,* produce la enzima nitrogenasa, que transforma el N atmosférico en nitrógeno orgánico que por mineralización genera nitrógeno mineral que es absorbido por las plantas. También induce la síntesis de Ácido Indol Acético (AIA), importante promotor de crecimiento y de metabolitos que promueven la germinación de la semilla y el desarrollo reproductivo de la planta. Actúa como biocontrolador al producir metabolitos y antibióticos.

- *Penicillium bilaii,* excreta ácidos orgánicos y enzimas que solubilizan fósforo, haciéndolo disponible para la planta. Sintetiza la fitohormona etileno que induce el desarrollo radicular.
- *Bacillus pumilus*, produce ácidos orgánicos que solubilizan fósforo y también produce metabolitos y enzimas líticas, que funcionan como supresores de fitopatógenos del complejo damping off.

INSTRUCCIONES DE USO

Energy Top

CULTIVO	DOSIS	APLICACIÓN
Soya, Trigo y otros cultivos	200 cc/ha	Aplicar a la semilla mezclando 200 cc con la cantidad de semilla utilizada por hectárea, usando máquinas para el tratamiento de semilla de forma que se tenga una distribución homogénea del producto.
		Aspersión al surco (con sembradoras que tienen co-inoculador) o al suelo con fumigadoras, mezclar 200 cc con la cantidad de agua utilizada por hectárea.
Caña de azúcar, frutales, hortalizas y otros cultivos	1 L/ ha	Disolver 1 lt de Energy Top con el volumen necesario de agua, para aplicar sobre las semillas al surco o al suelo.

Energy Top (C):

CULTIVO	DOSIS	APLICACIÓN
Maíz, Sorgo, Girasol, Soya, Trigo, otros.	100 cc/ha	Aplicar a la semilla mezclando 100 cc/ha con la cantidad de semilla utilizada por hectárea, usando máquinas para el tratamiento de semilla de forma tal que se logre una distribución homogénea del producto.
		Aspersión al surco (con sembradoras que tienen co-inoculador) o al suelo con fumigadoras, mezclando 100 cc/ha con la cantidad de agua utilizada por hectárea.

COMPATIBILIDAD

Energy Top puede aplicarse con insecticidas, fertilizantes foliares y herbicidas. Consultar sobre el principio activo que se aplicara con su proveedor antes de su aplicación. Puede usarse con coadyuvantes que no tengan alcohol. Cuidar que el pH del agua este en un rango de 6.5 a 7.

INFORMES Y VENTAS

Fundación PROINPA
Av. Elías Meneces s/n., Km. 4 zona El Paso, Cochabamba, Bolivia
Teléfono No.: 4319660 - Fax No.: 4319600
E-mail: a.gandarillas@proinpa.org