



PODAGRO. CIA. LTDA.

PRODUCTOS ORGANICOS PARA EL DESARROLLO DEL AGRO

SUTILplus

(Bacillus Subtilis) Fungicida 100% Biológico

SUTILplus, provee un control efectivo de enfermedades causadas por hongos y bacterias. El compuesto bioquímico presente en este producto combate los agentes patógenos por su modo de acción. Posee alto espectro de acción. Aplicación foliar y radicular.

Aspectos generales

El género **Bacillus subtilis** pertenece a la familia bacillaceae, es una de las que mayor actividad bioquímica presenta entre los microorganismos debido a su capacidad cosmopolita (presente en muchos hábitats), el *Bacillus subtilis* son bacterias gram positivas, aerobias y anaerobias facultativas, son muy móviles, catalasa positiva, su reproducción se da por fisión binaria y producen diferentes tipos de enzimas hidrolíticas como quitinasas, celulasas, amilasas, proteasas y glucanasas. **B. subtilis** presenta una de las particularidades más importantes existentes en este género, producen endosporas que les permiten vivir condiciones adversas entrando en un periodo de latencia o criptobiosis (descenso del metabolismo). Estas endosporas pueden propagarse por el aire y llegar a distintos sitios lo que las hace ubicuas en el ambiente, **no deben confundirse con un medio reproductivo** si no una forma de conservación de especie. **B. subtilis** son resistentes a temperaturas altas, cambios osmóticos fuertes y a concentraciones bajas de humedad, finalmente cuando encuentran un medio idóneo comienza nuevamente su ciclo, germinando y sacando una célula madre que empezara a reproducirse una vez más por fisión binaria.

El *Bacillus subtilis* se desarrolla eficaz en un rango de pH 5-8, una temperatura de 15 a 50 C° con un óptimo de 28 a 35 C° y en ambientes húmedos su crecimiento es progresivo. Su metabolismo es esencialmente aerobio (con oxígeno) aunque puede crecer anaeróbicamente (sin oxígeno), teniendo el oxígeno como aceptor final de electrones, este presenta su mayor crecimiento exponencial y como producto de la oxidación se obtiene 2,3-butanodiol, acetoina y CO₂, pero si se tiene como aceptor final de electrones sales como nitratos, sulfatos o afines puede existir una oxidación anaeróbica, aunque este tipo de oxidación no es la más eficiente, ya que la energía liberada en la reacción es poca obteniéndose productos parcialmente degradados.

En cuanto a su morfología el **Bacillus subtilis** en su forma es bacilar viéndose al microscopio en forma individual, en pares (diplobacilos) o cadenas de bacilos (estreptobacilos), flagelados con flagelación peritricá, cuando ha iniciado su

CALLE: Cornelio Betancourt y José Vásquez, lote 5 (Vía a San Miguel)

Fono: 2387053 / 0994754414 / 0996792448

SUCURSAL: Quevedo, Valencia, La Troncal. / 0982641816

Mail: podagro2@yahoo.com / Skype: wilman.cifuentes17

El Quínche - Quito - Ecuador



PODAGRO. CIA. LTDA.

PRODUCTOS ORGANICOS PARA EL DESARROLLO DEL AGRO

esporulación puede observarse una forma oval dentro del bacilo la cual no altera su forma original.

BACILLUS SUBTILIS EN LA AGRICULTURA ORGÁNICA.

Siendo el **Bacillus subtilis** una de las bacterias más estudiadas a nivel mundial por su acción biocontroladora de fitopatógenos, debido a que éste en su información genética expresa unos genes que codifican la síntesis de metabolitos peptídicos antibióticos que inhiben la expresión de ciertos microorganismos patógenos a través de antibiosis. Estos pueden ser sintetizados durante el crecimiento activo de la bacteria o cuando ya se ha desarrollado, su producción está estrechamente relacionada con la capacidad de unión que tiene a través de los exudados de las raíces y también está asociada a un estímulo en su expresión genética por la presencia de fitopatógenos u otro tipo de género que inducen su producción progresiva. Entre los antibióticos sintetizados más importantes está gramicidina, surfactin, iturin, y fengycin.

El mecanismo de acción de estos antibióticos se basa en la interacción con la membrana de la célula blanco cambiando su permeabilidad generando pequeñas vesículas y alterando la composición de lípidos por el flujo de moléculas e interacción con estas, ya sean de origen orgánico e inorgánico entre los cuales están como ejemplo ácido y cationes respectivamente.

Aunque la antibiosis es el mecanismo empleado por el *Bacillus subtilis*, existen otros métodos por el cual ejerce su antagonismo volviéndolo de alto espectro como **biocontrolador**. Cuando se habla de microorganismos benéficos en agricultura se debe tener en cuenta que estos son endógenos, es decir **nativos de los suelos**, que están en constante equilibrio con toda la micro flora ya sea benéfica o patógena. Empieza una competencia por espacio (mayor área poblada), competencia por nutrientes (microorganismo en mayor proporción toma un requerimiento en común con otra especie) y contacto directo con hongos y en algunos casos bacterias alimentándose de estos, debido a la secreción de enzimas digestivas degradando sus estructuras, como se mencionó antes estas son por lo general quitinasas, celulasas, proteasas y glucanasas.

A continuación se citan los microorganismos causantes de enfermedades controlados por el efecto antagónico de *Bacillus Subtilis*:

CALLE: Cornelio Betancourt y José Vásquez, lote 5 (Vía a San Miguel)
Fono: 2387053 / 0994754414 / 0996792448
SUCURSAL: Quevedo, Valencia, La Troncal. / 0982641816
Mail: podagro2@yahoo.com / Skype: wilman.cifuentes17
El Quínche - Quito - Ecuador

Nombre científico	Nombre común	Efectos y cultivos
Fusarium oxysporum Fusarium solani	Dormancia de la hoja, marchitez y fusariosis	Marchitez vascular, pudrición de raíz, pudrición de la corona y caída de plántulas. Papa y tomate principales cultivos.
Pythium spp (Peronosporales Pythiaceae)	Mal de pie, podredumbre común de las raíces y estrechamiento a nivel del cuello.	Actúa por lo general en sociedad con Phytophthora y Rhizoctonia. Es muy inespecífico en cuanto a cultivos. Puede proliferar fácilmente en semilleros
Phytophthora infestans	Gota, tizón tardío, mildiu	Necrosamiento de hojas, tallo y tubérculo en papa
Rhizoctonia solani	Damping off (volcamiento de la planta por colapso de los vasos vasculares), costra negra (tubérculos), cancro del tallo y podredumbre negra de la raíz.	Produce pudrición en raíz, tubérculo y tallo (Damping off) en cebolla, anonas, repollo, ají, pimentón, orquídeas, crisantemo, café, remolacha, clavel, algodón, soya, tomate, yuca, caña de azúcar y papa.
Sclerotinia sclerotiorum	Esclerotinia, Damping off, podredumbre de la base del tallo, pudrición basal, podredumbre blanca.	Pudrición blanca cebolla, ataca también tomate, girasol, soya, tabaco, maní, soja
Septoria	Mancha marrón de la hoja, Septoriosis de la hoja (Tizón foliar)	Mancha foliar apio, mancha angular soya, mancha hojas tomate, mancha foliar orquídeas, mancha hojas avena
Verticillium dahliae.	Secado anticipado, marchitamiento, hoja abigarrada, verticiliosis.	Produce marchitamiento. Frutilla, girasol, olivo, papa, pimienta, tomate, algodón.
Botrytis cinérea	Moho gris, pudrición gris.	Ataca frutos, Fresa, uva, tomate etc. En flores y hojas se producen lesiones pardas.
Alternaria porri	Punteo	Punteo, mancha amarilla cebolla.
Erwinia carotovora Erwinia amylovora	Pudrición suave o acuosa(E.c), fuego bacteriano-Necrosamiento (E.a)	E.carotovora: papa, tomate, cebolla, pimienta, ajo, pina E. amylovora: Familias rosáceas- frutales, perales, manzanos, membrillos y nísperos.
Xanthomonas spp	Manchas foliares, raya clorótica, marchitamiento vascular, tizón de las hojas, mancha bacteriana, necrosis bacteriana.	Caña de azúcar, pimienta tomate, coliflor, algodón, cítricos

CALLE: Cornelio Betancourt y José Vásquez, lote 5 (Vía a San Miguel)

Fono: 2387053 / 0994754414 / 0996792448

SUCURSAL: Quevedo, Valencia, La Troncal. / 0982641816

Mail: podagro2@yahoo.com / Skype: wilman.cifuentes17

El Quínche - Quito - Ecuador



PODAGRO. CIA. LTDA.

PRODUCTOS ORGANICOS PARA EL DESARROLLO DEL AGRO

CULTIVO A PROTEGER

Brócoli, cebolla, ajo, especias, flores, fresas cucurbitáceas, lechuga, manzana, pera, papa, tomate, jitomates, chiles, uvas, zanahoria, caña de azúcar, palma aceitera, plátano entre otras.

ENFERMEDADES A CONTROLAR

Pudrición sureña, *Sclerotium rolfsii*, Mildew, Mancha purpura, Roya de la hoja, *Puccinia Porri*, *Alternaria porri*, Pudrición coronaria de la raíz, *Peronospora destructor*, Tizón bacteriano, *Antracnosis*, *Colletotrichum spp*, *Erwinia*, Cenicillas, *Oidium*, *Erysiphe*, *Sphaerotheca macularis*, *Alternaria solanii*, *Phytophthora*, Moho blanco entre otros.

BENEFICIOS

- **Bacillus subtilis** Prevención de enfermedades causadas por hongos y bacterias
- Producto no tóxico para insectos benéficos
- Este producto es usado como tratamiento en el control de un amplio espectro de patógenos de las plántulas que causan el mal de la pudrición de la raíz
- los organismos antagónicos crecen y se multiplican alrededor del área de la raíz de los cultivos, ellos compiten con los patógenos que atacan las nuevas raíces emergentes y en consecuencia reducen el riesgo de infestación

Patogénesis: *B. subtilis* no es considerado patógeno humano; sin embargo puede contaminar los alimentos, pero raramente causa intoxicación alimenticia. Sus esporas pueden sobrevivir la calefacción extrema que a menudo es usada para cocinar el alimento, y es responsable de causar la fibrosidad en el pan estropeado

CALLE: Cornelio Betancourt y José Vásquez, lote 5 (Vía a San Miguel)

Fono: 2387053 / 0994754414 / 0996792448

SUCURSAL: Quevedo, Valencia, La Troncal. / 0982641816

Mail: podagro2@yahoo.com / Skype: [wilman.cifuentes17](https://www.skype.com)

El Quínche - Quito - Ecuador