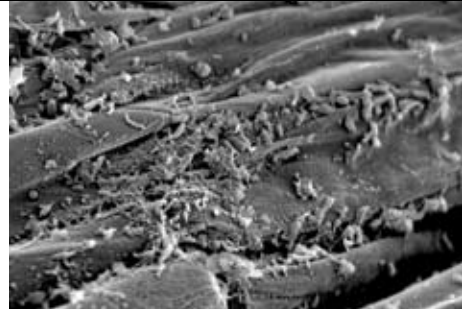




Piran Cargeeg, Technical Development Manager – North America

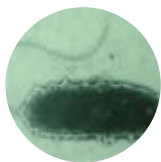


Bacillus subtilis



An Introduction to BioStacked™ Inoculants

A new standard of performance offering consistency and improved nitrogen nutrition for soybean crops is now available. Becker Underwood's new BioStacked inoculants are stacked with more than one beneficial biological working together synergistically with the soybean root system to deliver enhanced performance. BioStacked inoculants contain *Bradyrhizobium japonicum* bacteria that colonize the soybean root system to enhance nitrogen fixation. In addition, the BioStacked inoculants also include a unique and patented micro-organism *Bacillus subtilis*, which acts as a Nodulating Trigger™ – resulting in greater nodule biomass, faster canopy closure, and ultimately higher yields.



Bradyrhizobium japonicum



Bacillus subtilis

An Overview of *Bacillus subtilis*

Agricultural soils play host to a wide array of micro-organisms. Some of these organisms can inflict harm and disease while others can be beneficial and contribute to enhanced plant growth. One such naturally occurring beneficial organism is *Bacillus subtilis*, which can act both as a Plant Growth Promoting Rhizobacterium (PGPR) as well as exhibit unique biofungicidal activity.

Plant Growth Promoting Properties of *Bacillus subtilis*

The patented *Bacillus subtilis* strain (MBI600) that is formulated into Becker Underwood's BioStacked inoculants is well known in the scientific community for its ability to induce plant growth promoting responses. A complex dynamic is at work as the *Bacillus subtilis* bacteria colonizes the root zone of the host plant. This bacterium forms a "protective sheath" that completely covers the root system. As the *B. subtilis* grows, it produces phytohormones that can enhance plant growth and vigor as well as reduce time to canopy closure.

Nodulating Trigger Technology

Another exciting PGPR benefit that has been demonstrated by *Bacillus subtilis* is that it also enhances nitrogen fixation by rhizobia through the promotion of nodule formation. This leads to increased nodule biomass in soybeans and as such is referred to as the patented Nodulating Trigger technology within the BioStacked family of inoculants.

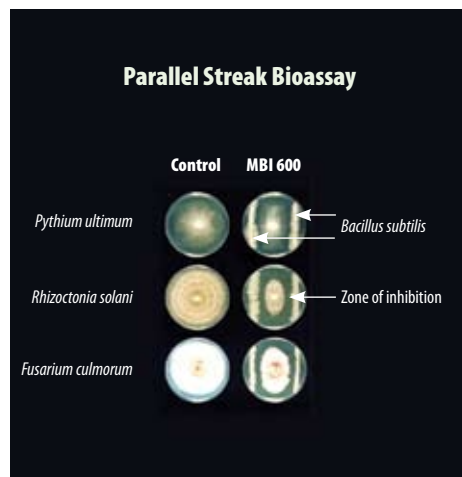
Biological Fungicide Activity of *Bacillus subtilis**

In the United States, the MBI600 strain of *Bacillus subtilis* is an EPA registered biological fungicide. Across a wide array of crops including soybeans, corn, wheat, barley, cotton and alfalfa; *Bacillus subtilis* has the unique ability to suppress the development of common disease organisms found in the soil.

One of the modes of this biofungicidal activity results from the formation of a physical barrier. This protective sheath of cells occupy "competitive space" on the root surface that inhibits harmful organisms from accessing points of infection that would otherwise lead to disease development or other harmful stress. This phenomenon is often referred to as "pathogen displacement".

The biofungicidal activity is further enhanced by direct activity on disease organisms from the secretion of novel antifungal metabolites. This activity has been demonstrated to inhibit soil borne diseases such as *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria*, and *Aspergillus*, to name but a few.

*Biological fungicide activity is a non-registered label claim in Canada.



Biocontrol Effects

Tomato Spot	<i>Pseudomonas syringae</i>
<i>Phytophthora cactorium</i>	<i>Botrydiploidia theobromae</i> Pat
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Fusarium moniliforme</i>
<i>Fusarium udum</i>	<i>Panecium sclerotigenum</i>
<i>Rhizoctonia solani</i> SX-6	<i>Rhizoctonia</i> sp.
<i>Pythium aphanidermatum</i> ZJP-1	<i>Botryis cinerea</i>
<i>Fusarium oxysporum</i>	few cases of nematocidal and bactericidal properties

Reported Modes of Action – Biocontrol Properties

- Biofilm production on plant roots, which exhibits antimicrobial properties
 - Secretion of antibiotics (subtilin, subtilosin, bacilysin, surfactin etc.)
 - Pathogen displacement
- No reports of *B. subtilis* conferring disease or damage to the host plant

Source: CIA Safety Assessment of *Bacillus subtilis* (28 March 2007).

HiStick® N/T – The BioStacked Inoculant

Soybean inoculant technology has entered a new era with the availability of BioStacked products. The first of this new technology is now available as HiStick® N/T in both a liquid and a sterile peat formulation. BioStacked inoculants from Becker Underwood are stacked with more than one biological component that includes the patented Nodulating Trigger technology to increase nodule biomass and achieve higher yields.

HISTICK L N/T – THE BIOSTACKED LIQUID INOCULANT



HiStick L N/T is a highly potent liquid inoculant BioStacked with 3 biologicals, including the patented Nodulating Trigger™ technology plus 2 rhizobium strains. HiStick L N/T is a convenient and cost effective way to achieve increased

nodule biomass, faster canopy closure, and higher yields. Whether applied on-farm, or custom applied as a pre-inoculant with Liquid Extender, this new liquid inoculant option sets a new standard.

Seed Treatment Compatibility of HiStick L N/T Liquid Inoculant

On-Seed shelf life and planting window after application*

Seed Treatment	HiStick L N/T	HiStick L N/T with Liquid Extender
None - Applied Alone	10 days	30 days
With Apron Maxx RTA	7 days	14 days
With Cruiser Maxx Beans	5 days	14 days
With VitaFlo 280	10 days	14 days

* Wet or dry sequential application. These compatibility ratings are accurate as of the time of printing. Please contact your local dealer for the most up to date and current compatibility ratings.

HiStick L N/T Liquid Application and Use Rate

HiStick L N/T is packaged in a convenient 3.2 L twin pack comprised of a 3.1 L bladder of liquid inoculant @ 3 x 10⁹ nitrogen fixing rhizobia per gram, and a 100 mL container of the Nodulating Trigger – *Bacillus subtilis* @ 2.2 x 10¹⁰ per gram. The 100 mL of *Bacillus subtilis* are added to the inoculant bladder and disperses before application. One combined 3.2 L twin pack will treat 1136 Kg of seed (2500 lbs. / 50 x 50 lb. units).

HISTICK N/T – THE BIOSTACKED PEAT INOCULANT



HiStick N/T is a potent peat based BioStacked inoculant with patented Nodulating Trigger™ technology. Soybean growers that favor peat formulations can now choose HiStick N/T for increased nodule biomass and higher yields.

Seed Treatment Compatibility of HiStick N/T Peat Inoculant

On-Seed shelf life and planting window after application*

Seed Treatment	HiStick N/T peat
None – Applied Alone	24 hours
With Apron Maxx RTA	24 hours*
With Cruiser Maxx Beans	24 hours*
With VitaFlo 280	24 hours

*Wet sequential application. These compatibility ratings are accurate as of the time of printing. Please contact your local dealer for the most up to date and current compatibility ratings.

HiStick N/T Peat Application and Use Rate

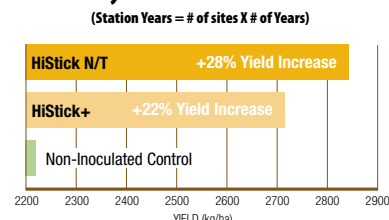
HiStick N/T is an all-in-one BioStacked peat inoculant formulation that contains both the nitrogen fixing rhizobia @ 2 x 10⁹ per gram along with the Nodulating Trigger component @ 1 x 10⁹ per gram. HiStick N/T peat is available in two pack size options: a 400g or 1.6 Kg pouch and is applied according to the chart below.

Units of Seed Treated

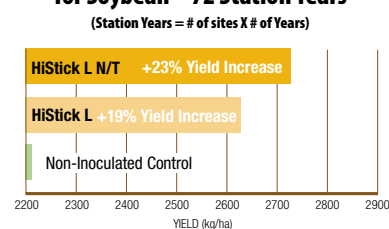
Application Rate	400g pouch	1.6 Kg pouch
Full Rate	125 Kg (5.5 x 50 lb/units)	500 Kg (22 x 50lb/units)
Reduced Rate*	250 Kg (11 x 50 lb/units)	1000 Kg (44 x 50 lb/units)

* Pending registration. In fields where effectively nodulated soybeans were grown in the previous year.

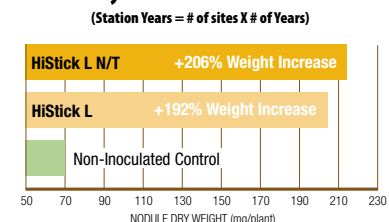
HiStick+ vs HiStick N/T Inoculants for Soybean – 85 Station Years



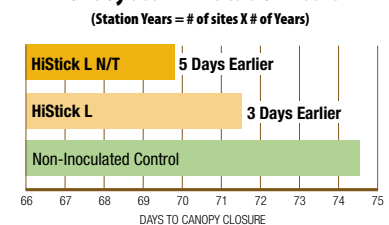
HiStick L vs HiStick L N/T Inoculants for Soybean – 72 Station Years



HiStick L vs HiStick L N/T Inoculants for Soybean – 56 Station Years



HiStick L vs HiStick L N/T Inoculants for Soybean – 4 Station Years



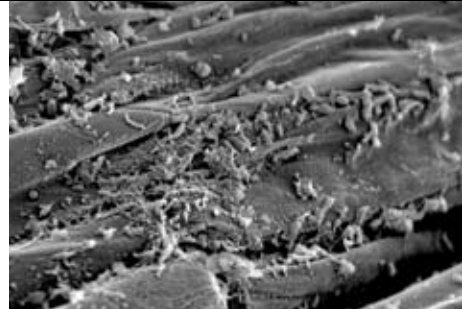
HiStick N/T BioStacked inoculants are available exclusively from your local DEKALB or PRIDE SEEDS dealership. For more information regarding the HiStick N/T products, please visit:

www.HiStickNT.com or www.beckerunderwood.com.

BioStacked™ and Nodulating Trigger™ are Trademarks of Becker Underwood. HiStick® is a registered trademark of Becker Underwood. DEKALB design is a registered trademark of DEKALB Genetics Corporation. PRIDE SEEDS and design are registered trademarks of AgReliant Genetics. [31349-1 SL 06/07]



Piran Cargeeg, Directeur du développement technique – Amérique du Nord

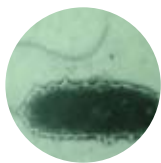


Bacillus subtilis



Introduction aux inoculants BioStacked^{MC}

Il existe maintenant une nouvelle norme de performance par rapport à la fiabilité et à l'apport en azote pour les cultures de soya. Les nouveaux inoculants BioStacked de Becker Underwood combinent plus d'un agent biologique bénéfique qui agissent en synergie avec le système racinaire du soya pour améliorer la performance de la culture. Les inoculants BioStacked contiennent la bactérie *Bradyrhizobium japonicum* qui colonise les racines du soya pour favoriser la fixation de l'azote. Les inoculants BioStacked contiennent en plus un microorganisme unique et breveté, *Bacillus subtilis*, qui sert de déclencheur de la nodulation (Nodulating Trigger^{MC}), ce qui entraîne une augmentation de la biomasse de nodules, la fermeture plus rapide des rangs et la production de meilleurs rendements.



Bradyrhizobium japonicum



Bacillus subtilis

Bacillus subtilis en bref

Les terres agricoles abritent une foule de microorganismes différents. Certains peuvent provoquer des dommages et des maladies chez les plantes, tandis que d'autres peuvent être bénéfiques et contribuer au développement des cultures. *Bacillus subtilis* est un de ces organismes bénéfiques, naturellement présents dans le sol, qui peut à la fois agir comme une rhizobactérie favorisant la croissance des plantes (RFCP) et exercer un effet biofongicide unique.

Les propriétés de stimulation de la croissance végétale de Bacillus subtilis

La souche brevetée de *Bacillus subtilis* (MBI600) qui entre dans la formulation des inoculants BioStacked de Becker Underwood est bien connue des scientifiques pour sa faculté de déclencher des réactions de stimulation de la croissance chez les plantes. Une dynamique complexe s'engage quand la bactérie *Bacillus subtilis* colonise la rhizosphère de la plante hôte. La bactérie forme une « gaine protectrice » qui couvre entièrement le système racinaire. Lorsqu'elle se multiplie, *B. subtilis* produit des phytohormones qui peuvent stimuler la croissance et la vigueur des plantes et, par la même occasion, accélérer la fermeture des rangs.

La technologie Nodulating Trigger

Bacillus subtilis exerce un autre effet de RFCP avantageux, soit celui de stimuler la fixation de l'azote par les rhizobiums en favorisant la formation de nodules. Ce phénomène entraîne une augmentation de la biomasse de nodules sur les racines du soya et est à l'origine de la technologie brevetée Nodulating Trigger, dont sont dotés les membres de la famille des inoculants BioStacked.

L'activité fongicide biologique de Bacillus subtilis*

Aux États-Unis, la souche de *Bacillus subtilis* MBI600 est un fongicide biologique homologué par l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA). Dans une grande variété de cultures, dont le soya, le maïs, le blé, l'orge, le coton et la luzerne, *Bacillus subtilis* possède le pouvoir unique de stopper le développement de certains organismes pathogènes couramment rencontrés dans le sol.

Un des modes d'action de ce biofongicide est la formation d'une barrière physique. Cette gaine protectrice autour des cellules occupe « la zone de concurrence » à la surface des racines, limitant l'accès des organismes nuisibles aux points d'infection qui normalement permettraient le développement de maladies ou d'autres stress néfastes. Ce phénomène est souvent appelé *déplacement des agents pathogènes*.

L'activité biofongicide est accrue par l'effet direct sur les organismes pathogènes obtenu par l'excrétion de nouveaux métabolites fongicides. On a démontré que cette activité inhibe des agents pathogènes transmis par le sol, tels que *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria* et *Aspergillus*, pour n'en nommer que quelques-uns.

* L'activité fongicide biologique n'est pas une allégation homologuée au Canada.



Effets antiparasitaires biologiques

Septoriose de la tomate	<i>Pseudomonas syringae</i>
<i>Phytophthora cactorum</i>	<i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Fusarium moniliforme</i>
<i>Fusarium udum</i>	<i>Panacillium sclerotigenum</i>
<i>Rhizoctonia solani</i> SX-6	<i>Rhizoctonia</i> sp.
<i>Pythium aphanidermatum</i> ZJP-1	<i>Botrytis cinerea</i>
<i>Fusarium oxysporum</i>	Quelques cas de propriétés nématicides et bactéricides

Modes d'action observés – Propriétés antiparasitaires biologiques

- Production d'un biofilm sur les racines des plants qui présente des propriétés antimicrobiennes
- Sécrétion de substances antibiotiques (subtiline, subtilosine, bacilysine, surfactine, etc.)
- Déplacement des agents pathogènes

Aucun cas n'a été observé où *B. subtilis* aurait transmis la maladie ou causé des dommages à une plante hôte.

Source : Évaluation de l'innocuité de *Bacillus subtilis*, ACIA (28 mars 2007).

HiStick^{MD} N/T – l'inoculant BioStacked

Avec la venue des produits BioStacked, la technologie des inoculants pour le soya est entrée dans une ère nouvelle. Les premières réalisations issues de cette nouvelle technologie sont maintenant offertes sur le marché sous forme de préparations HiStick^{MD} N/T liquide et à base de tourbe stérile. Les inoculants BioStacked de Becker Underwood combinent plus d'un agent biologique, incluant la technologie brevetée Nodulating Trigger^{MC} qui favorise l'augmentation de la biomasse de nodules et la production de rendements plus élevés.

HISTICK L N/T – L'INOCULANT BIOSTACKED LIQUIDE



HiStick L N/T est un inoculant liquide très puissant produit avec la technologie BioStacked et qui contient trois agents biologiques, soit la technologie brevetée Nodulating Trigger et deux souches de rhizobium. HiStick L N/T est un outil

pratique et rentable pour accroître la biomasse de nodules, accélérer la fermeture des rangs et produire de meilleurs rendements. Qu'il soit appliqué à la ferme ou à forfait sous forme de pré-inoculant avec Liquid Extender, ce nouvel inoculant liquide fixe de nouvelles normes.

Compatibilité de l'inoculant Liquide HiStick L N/T avec les traitements de semences

Durée de conservation sur la semence et délai du semis après l'application*

Traitement de semences	HiStick L N/T	HiStick L N/T avec Liquid Extender
Aucun – appliqué seul	10 jours	30 jours
Avec Apron Maxx RTA	7 jours	14 jours
Avec Cruiser Maxx Soya	5 jours	14 jours
Avec VitaFlo 280	10 jours	14 jours

* Application séquentielle de produits humides ou secs. Ces données de compatibilité étaient exactes au moment de l'impression. Veuillez communiquer avec votre détaillant pour connaître les plus récentes données de compatibilité.

Mode et taux d'application de HiStick L N/T liquide

HiStick L N/T est offert dans un pratique contenant duo de 3,2 L composé d'un réservoir souple de 3,1 L d'inoculant liquide @ 3×10^9 rhizobiums fixateurs d'azote par gramme et d'un contenant de 100 mL de *Bacillus subtilis* – Nodulating Trigger @ $2,2 \times 10^{10}$ par gramme. Les 100 mL de *Bacillus subtilis* sont versés dans le réservoir d'inoculant et dispersés avant l'application. Un contenant duo de 3,2 L traitera 1 136 kg de semence (2 500 lb / 50 unités de 50 lb).

HISTICK N/T – L'INOCULANT BIOSTACKED À BASE DE TOURBE



HiStick N/T est un puissant inoculant BioStacked à base de tourbe doté de la technologie brevetée Nodulating Trigger. Les producteurs de soya qui préfèrent les préparations à base de tourbe peuvent maintenant choisir HiStick N/T pour accroître la biomasse de nodules et produire de meilleurs rendements.

Compatibilité de l'inoculant à base de tourbe HiStick N/T avec les traitements de semences

Durée de conservation sur la semence et délai du semis après l'application*

Traitement de semences	HiStick N/T à base de tourbe
Aucun – appliqué seul	24 heures
Avec Apron Maxx RTA	24 heures*
Avec Cruiser Maxx Soya	24 heures*
Avec VitaFlo 280	24 heures

* Application séquentielle de produits humides ou secs. Ces données de compatibilité étaient exactes au moment de l'impression. Veuillez communiquer avec votre détaillant pour connaître les plus récentes données de compatibilité.

Mode et taux d'application de HiStick N/T à base de tourbe

HiStick N/T est une préparation complète d'inoculant BioStacked à base de tourbe qui contient 2×10^9 rhizobiums fixateurs d'azote par gramme et la composante Nodulating Trigger @ 1×10^8 par gramme. HiStick N/T à base de tourbe est offert en deux formats de sachets, soit 400 g et 1,6 kg, et s'applique conformément au tableau ci-dessous.

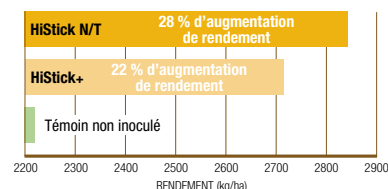
Unités de semences traitées

Taux d'application	Sachet de 400 g	Sachet de 1,6 kg
Pleine dose	125 kg (5,5 unités de 50 lb)	500 kg (22 unités de 50 lb)
Dose réduite*	250 kg (11 unités de 50 lb)	1 000 kg (44 unités de 50 lb)

* En instance d'homologation. Dans des champs cultivés l'année précédente en soya ayant présenté une nodulation efficace.

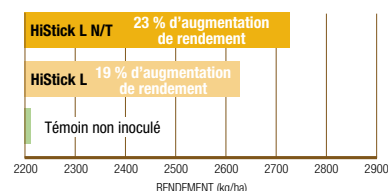
Inoculants HiStick+ vs HiStick N/T dans le soya – 85 années-stations

(années-stations = nb. sites x nb. années)



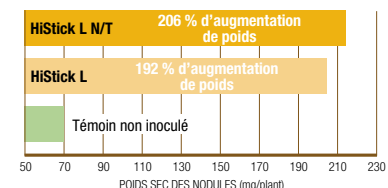
Inoculants HiStick L vs HiStick L N/T dans le soya – 72 années-stations

(années-stations = nb. sites x nb. années)



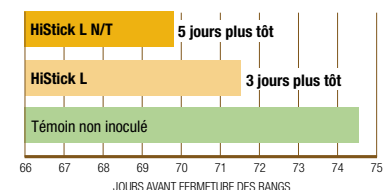
Inoculants HiStick L vs HiStick L N/T dans le soya – 56 années-stations

(années-stations = nb. sites x nb. années)



Inoculants HiStick L vs HiStick L N/T dans le soya – 4 années-stations

(années-stations = nb. sites x nb. années)



Les inoculants BioStacked HiStick N/T sont offerts exclusivement chez votre détaillant de semences DEKALB ou Pride. Pour plus d'information sur les produits HiStick N/T, rendez-vous sur

www.HiStickNT.com ou www.beckerunderwood.com.

BioStacked^{MD} et Nodulating Trigger^{MC} sont des marques de commerce de Becker Underwood. HiStick^{MD} est une marque déposée de Becker Underwood. Le logo DEKALB est une marque déposée de DEKALB Genetics Corporation. SEMENCES PRIDE et le logo sont des marques déposées de AgReliant Genetics. [31349-1 SL 06/07]