



# REPORTE DE EVALUACIÓN SOBRE EL EFECTO DE LA TECNOLOGÍA ECCA CARBOXY EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO”

RESPONSABLE DE EVALUACIÓN  
ING. JAVIER ZUZUNAGA

FRANCIA  
OCTUBRE 2020



# OBJETIVO GENERAL

Evaluación de variables que influyen en la acumulación de reservas en el Cultivo de Espárrago.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar el efecto de la aplicación de Nutrisorb L & Biofit RTU en el Cultivo de Espárrago (Grados Brix; calidad, sanidad y volumen radicular).
- ✓ Instalación de tubos minirhizotron en Cultivos de Arándano y Espárrago para fines de una próxima evaluación de actividad radicular.

# IMPORTANCIA DE LA ACUMULACIÓN DE RESERVAS EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO

- ✓ El rendimiento de una esparraguera depende de la cantidad de carbohidratos solubles en el rizoma y en las raíces de reserva, ya que existe una removilización de azúcares de reserva desde las raíces hacia las yemas (Dean y Skrzeczkowska, 1996; Wooley et al., 1999). Estos azúcares son, en gran medida, los responsables de la brotación de los turiones y, por lo tanto, de la producción comercial (Del Pozo, 1999).
- ✓ La Sacarosa es el disacárido más translocado y utilizado por las yemas durante la brotación (Bhowmik et al, 2002). Según los mismos autores (Bhowmik et al, 2001), las concentraciones de azúcares solubles y su distribución entre la parte aérea y la subterránea están relacionadas íntimamente con el clima, y en especial con las temperaturas, pudiendo diferir en distintas latitudes.



# IMPORTANCIA DE LA ACUMULACIÓN DE RESERVAS EN EL CULTIVO DE ESPÁRRAGO

- ✓ Como punto de partida, el carbono es la materia prima con la que la planta construye los carbohidratos, estructuras básicas sobre las que se forman otros compuestos y todos los factores que promuevan la economía y el incremento de  $\text{CO}_2$ , aumentan la distribución de los carbohidratos a las raíces (Marcelis y De Koning, 1995).
- ✓ Según CONCA (1995), los PHCA (ácidos polihidroxicarboxílicos) de origen natural de la tecnología **ECCA Carboxy**<sup>®</sup>, inciden directamente en el metabolismo y translocación de fotosintatos a los órganos de reserva en etapas fenológicas críticas que modifican sensiblemente la calidad de los mismos; garantizando de esta manera órganos cosechados (turiones) de mejor calidad y a su vez mejores rendimientos.



# ¿POR QUÉ UTILIZAR LA TECNOLOGÍA ECCA CARBOXY EN LOS CULTIVOS?

Ensayos llevados a cabo en Alemania, concluyeron que cosechar demasiado intensivamente cada temporada puede provocar una progresiva disminución del vigor y asimismo llevar a una disminución del rendimiento del cultivo en el largo plazo, debido al desgaste de carbohidratos y a la baja tasa de producción en la parte aérea (Paschold et al., 2002). Paralelo a ello se suma la pérdida de la fertilidad biológica del suelo. Por lo tanto, el mantenimiento de la fertilidad biológica del suelo, y un balance anual positivo entre acumulación y consumo de carbohidratos (no solo en la translocación) es esencial para la eficiencia productiva de la esparraguera, (Martinez G 2007).

Esto respalda los más de 60 años de investigación y compromiso de Innovak Global, creando formulaciones específicas de su Tecnología **ECCA Carboxy**<sup>®</sup> dirigidos a resolver los problemas que limitan los rendimientos de los cultivos, tomando como base fundamental las características específicas de la raíz, la zona rizosférica y el manejo integral del suelo, donde la biología del suelo nativo juega un papel primordial.

# PRODUCTOS APLICADOS



*(BIOESTIMULANTE PARA LA ASIMILACIÓN DE NUTRIENTES)*

Favorece la actividad radicular y el proceso de absorción activa de nutrientes. Gracias a los Ácidos ECCA Carboxy® (aromáticos), que incrementan el metabolismo y actividad de la raíz, aumentando la velocidad y extracción de los nutrientes del suelo y los aportados con el fertilizante que favorecen el desarrollo y rendimiento del cultivo de Espárrago.



*(PROMOTOR DE LA FERTILIDAD BIOLÓGICA)*

Es una formulación que restablece la microbiología de los suelos agotados y mantiene de manera integral la fertilidad biológica, ya que contiene una diversidad de microorganismos benéficos del suelo que permiten optimizar la nutrición y desarrollo del cultivo, mejorando la estructura del suelo, favoreciendo la salud de las plantas desde la raíz. Finalmente, el establecimiento, colonización y actividad bioquímica de la microbiología rizosférica se mantiene por largos períodos de tiempo gracias a la liberación de exudados radiculares que induce ExuRoot®.

# INFORMACIÓN GENERAL DEL CULTIVO

<b>País</b>	Francia
<b>Cultivo</b>	Espárrago
<b>Variedad</b>	Darlise
<b>Año de plantación</b>	2013
<b>Tipo de suelo</b>	Franco arenoso
<b>Lote</b>	Lote 7
<b>Tratamientos/ área</b>	-Testigo (7 ha) - <b>Nutrisorb L &amp; Biofit RTU</b> (7 ha)
<b>Número de aplicaciones/ dosis</b>	*Nutrisorb L: 2 aplicaciones (3L/ha) *Biofit RTU: 3 aplicaciones (1 de 3Kg/ha; 2 de 2Kg/ha)

# EVALUACIÓN

Calidad, sanidad y volumen radicular  
Cultivo de Espárrago

Lote 7



# EVALUACIÓN DE RAÍCES ENTRE TRATAMIENTOS

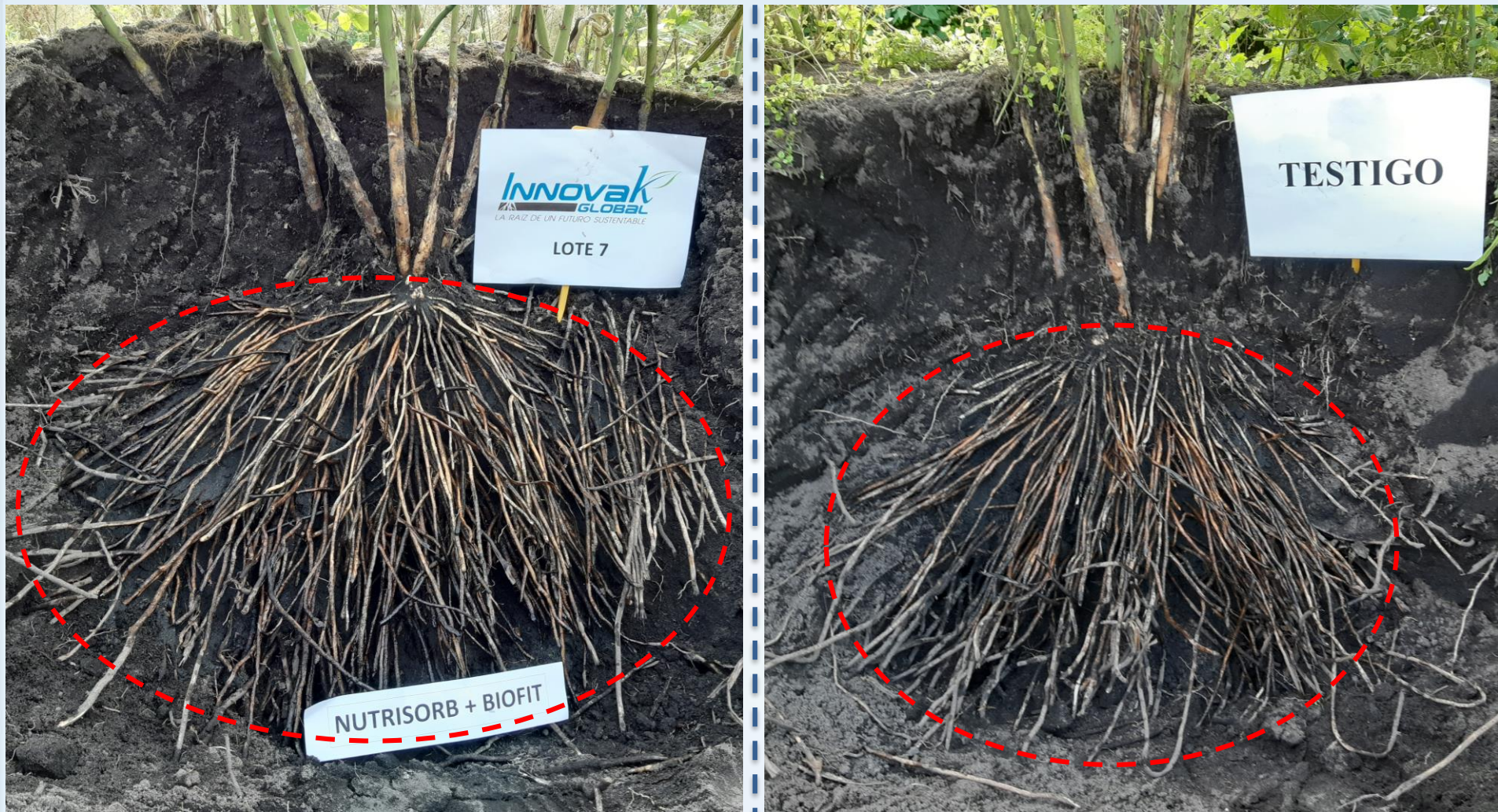


Fig.1. Cultivo de Espárrago – Tratamiento Innovak Global (Izda.), y Testigo (Dcha). LOTE 7 – 12/10/2020

# EVALUACIÓN DE RAÍCES ENTRE TRATAMIENTOS



Fig.2. Cultivo de Espárrago – Tratamiento Innovak Global (Izda.), y Testigo (Dcha). LOTE 7 – 12/10/2020

## COMENTARIOS

- ✓ Se realizó el lavado de raíces en plantas tomadas al azar tanto en el tratamiento de Innovak Global como el testigo. Encontrándose en la corona de las plantas tratadas con **Nutrisorb L** y **Biofit RTU** mayor volumen de raíces de reserva, asimismo se observó que las plantas tratadas presentaban mayor número de raíces activas y jóvenes a diferencia del testigo (fig. 1 y 2).
- ✓ Las raíces de las plantas tratadas presentaban mayor área de exploración, y además se evidenciaba menor número de raíces oxidadas y escasa muerte de raíces a diferencia de las plantas testigo.

# RESULTADOS

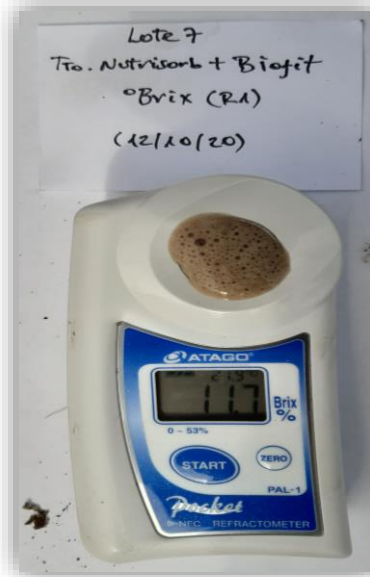
Grados Brix en Raíces de Espárrago  
Comparativo entre Tratamientos

Lote 7

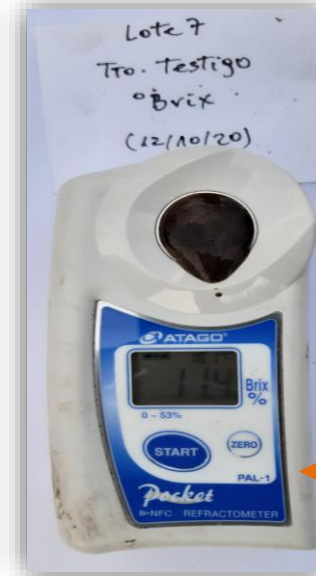
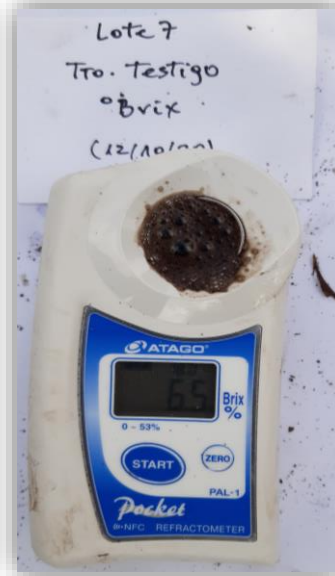
# SEGUIMIENTO DE EVALUACIÓN DE GRADOS BRUX

**Nutrisorb L**

**biofit RTU**



Promedio  
12,9 °BRUX



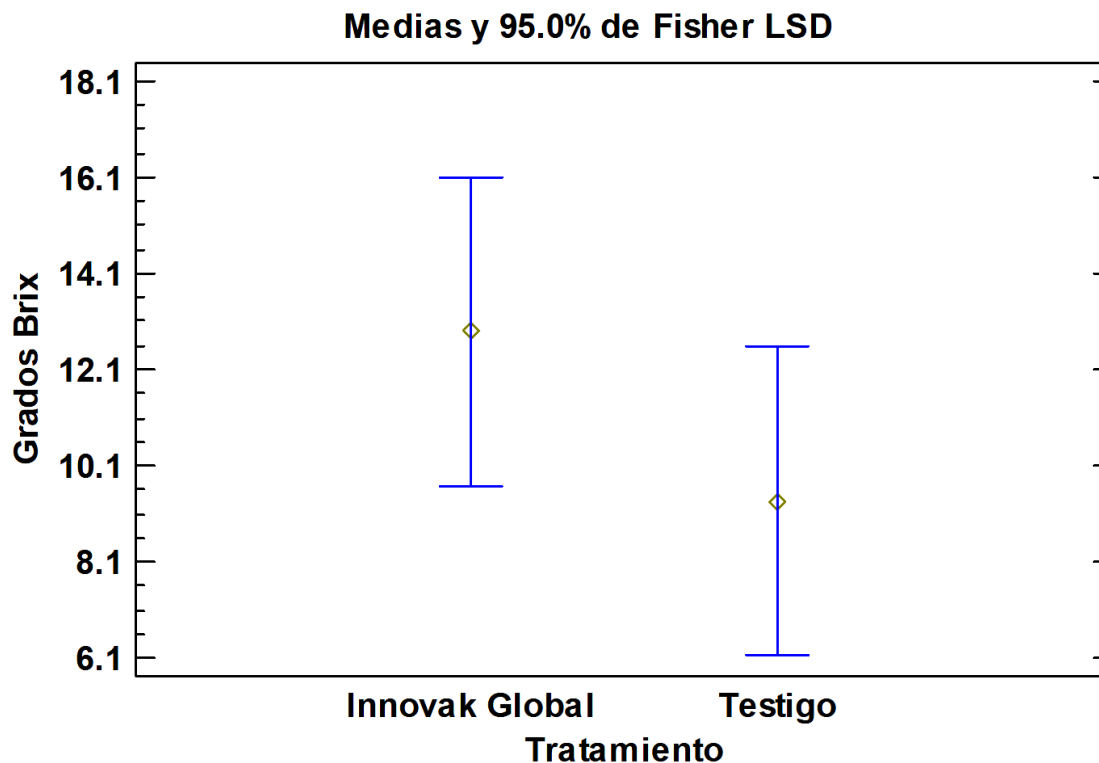
Promedio  
9,4 °BRUX

**TESTIGO**

Fig.3. Tratamiento Innovak Global (Sup.), Tratamiento Testigo (Inf.). LOTE 7 – 12/10/2020

## ANOVA PARA GRADOS BRIX POR TRATAMIENTO

CULTIVO DE ESPÁRRAGO – EVALUACIÓN RADICULAR – LOTE 7 – 12/10/2020



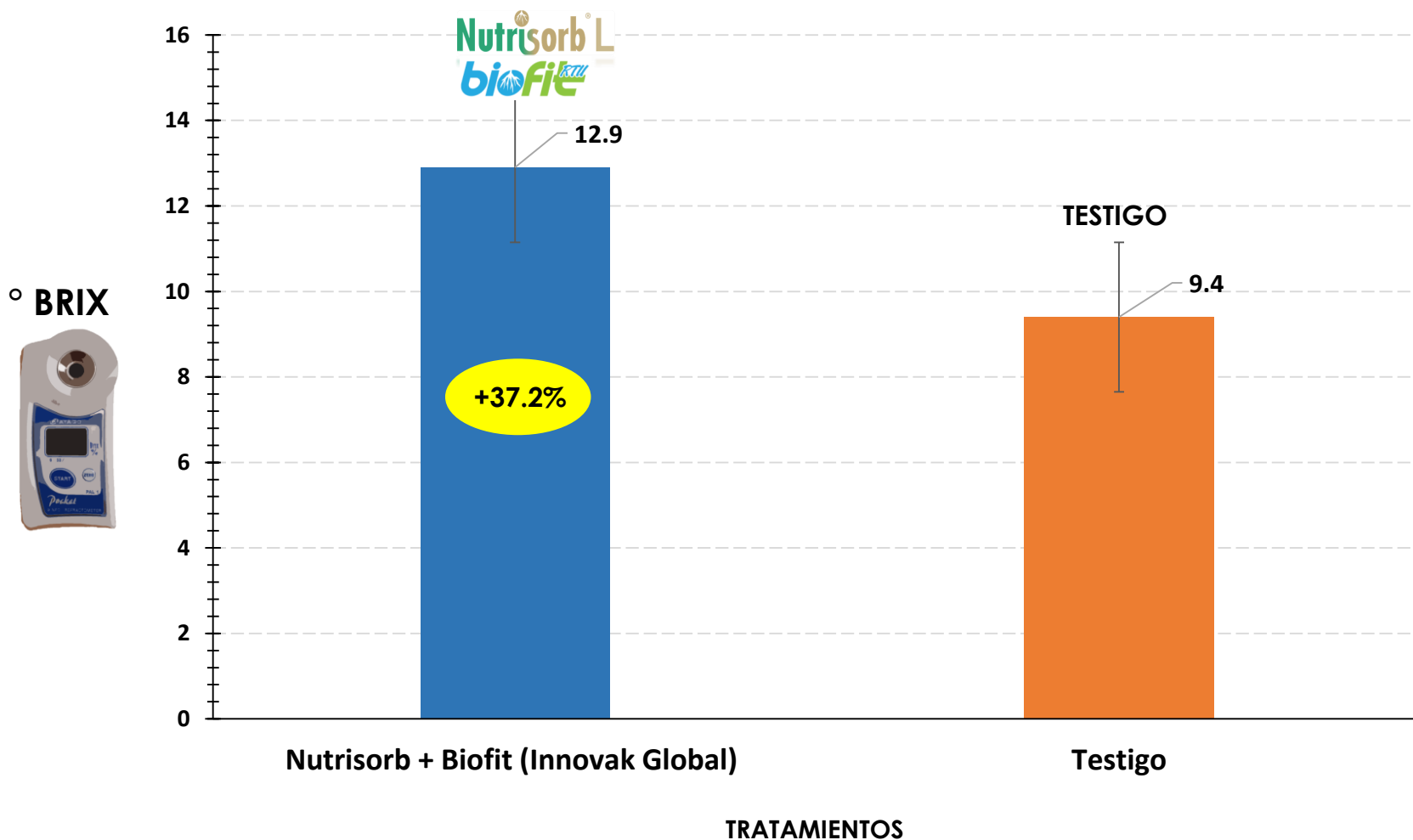
### Resumen Estadístico para Grados Brix

<i>Tratamiento</i>	<i>Recuento</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Coefficiente de Variación</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
Innovak Global	3	12.9	3.08058	23.8805%	10.6	16.4
Testigo	3	9.36667	2.55408	27.2678%	6.5	11.4
Total	6	11.1333	3.18601	28.6169%	6.5	16.4

Graf.1. Comparativo estadístico entre tratamientos

# COMPARATIVO DE GRADOS BRIX ENTRE TRATAMIENTOS

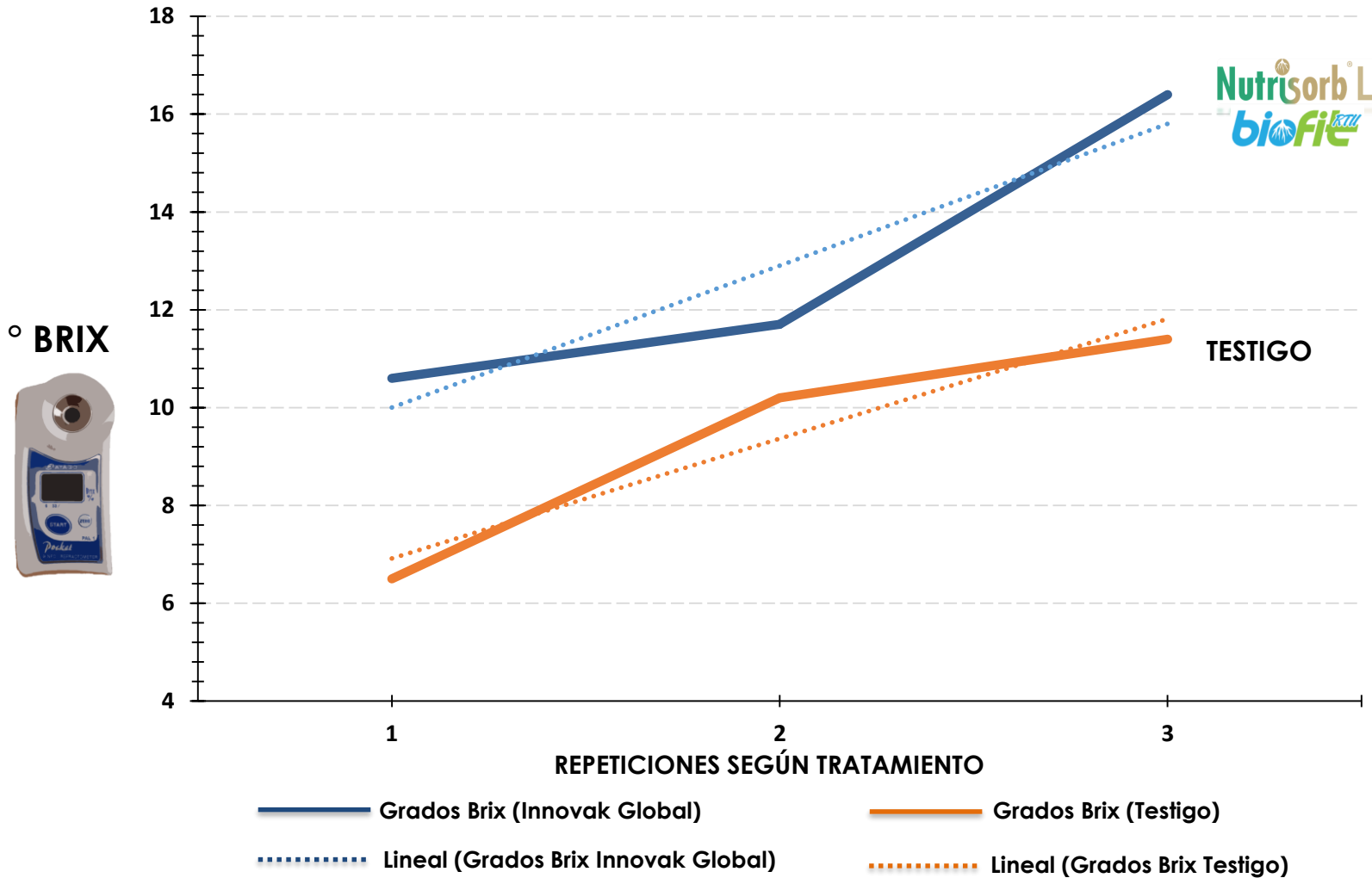
CULTIVO DE ESPÁRRAGO – EVALUACIÓN RADICULAR – LOTE 7 – 12/10/2020



Graf.2. Comparativo de contenido de Grados Brix entre tratamientos

# TENDENCIA EN CONTENIDO DE GRADOS BRUX ENTRE TRATAMIENTOS

CULTIVO DE ESPÁRRAGO – EVALUACIÓN RADICULAR – LOTE 7 – 12/10/2020



**Graf.3. Tendencia en contenido de Grados Brix entre tratamientos**



## COMENTARIOS

A fin de obtener datos más precisos y confiables, se realizó la medición de Grados Brix en plantas de las cuales no se les realizó lavado de raíces, y por lo tanto no permanecieron expuestas al ambiente. Por consiguiente, se realizó un agujero en el suelo al lado de la planta seleccionada al azar y se extrajo muestra de raíces para medición de grados brix de manera inmediata (esto se realizó tanto en plantas testigo como en las tratadas).

El comparativo de Grados Brix entre tratamientos se realizó de manera estadística con Anova (graf.1), cabe precisar que el tratamiento de Innovak Global presentó un 37.2% más de contenido promedio de Brix respecto al testigo (graf.2, fig.3). Asimismo, es importante resaltar que la tendencia en el contenido de azúcares según las repeticiones realizadas es lineal ascendente (va en aumento) en ambos tratamientos (graf.3); sin embargo, existe una clara diferencia en la acumulación de reserva en las raíces a favor del tratamiento de Innovak Global (Nutrisorb L & Biofit RTU) respecto del testigo.

# INSTALACIÓN

Tubos Minirhizotron

- ✓ Cultivo de Arándano: Lote 14
- ✓ Cultivo de Espárrago: Lote 7



## INSTALACIÓN DE 06 TUBOS MINIRHIZOTRON POR TRATAMIENTO EN ARÁNDANO (LOTE 14)





**ESTADO DE RAICES DURANTE LA INSTALACIÓN DE TUBOS MINIRHIZOTRON (LOTE 14)**





**INSTALACIÓN DE 04 TUBOS MINIRHIZOTRON POR TRATAMIENTO EN ESPÁRRAGO (LOTE 7)**



# COMENTARIOS

- ✓ Se realizó la instalación de tubos minirizotron tanto en el cultivo de arándano (6 tubos en el tratado y 6 en el testigo) como en el de espárrago (4 tubos en el tratado y 4 en el testigo). Los lotes de estudio fueron el 14 y 7 respectivamente según cultivo.
- ✓ En el cultivo de arándano, durante la instalación de tubos se procedió a revisar el estado de raíces como un precedente para las próximas evaluaciones, encontrándose en estos momentos poca actividad radicular debido al estado fenológico.
- ✓ En el cultivo de espárrago, se hizo necesario el sacabocado para profundizar los agujeros donde se han alojado los tubos, debido a que han levantado el camellón para el control de malezas y estará pasando una máquina para volver a nivelar el suelo.

# CONCLUSIONES

- ❑ Queda demostrado que la aplicación de Nutrisorb L y Biofit RTU influyen en el incremento de la acumulación de reservas, encontrándose un 37,2% más de concentración de azúcares en las plantas tratadas en comparación al testigo.
- ❑ En las plantas tratadas con Nutrisorb L y Biofit RTU presentaban mayor uniformidad de Brix respecto al testigo.
- ❑ Respecto a la evaluación de raíces, las plantas tratadas con Nutrisorb L y Biofit RTU presentaron mejor sanidad radicular, mayor volumen de raíces de reserva, asimismo mayor número de raíces activas y jóvenes a diferencia de las plantas testigo.
- ❑ Las raíces de las plantas tratadas mostraron mayor área de exploración, así como menor número de raíces oxidadas y escasa muerte de raíces a diferencia de las plantas testigo.





**Innovak**  
**GLOBAL**  
*LA RAÍZ DE UN FUTURO SUSTENTABLE*