

Ensayo de eficacia del producto Fortialga Bio Pow de la empresa PSW frente a nematodos Nacobbus aberrans

Introducción:

El nematodo *Nacobbus aberrans* es un fitoparásito que afecta a diversas plantas cultivadas y puede ocasionar importantes daños económicos en la agricultura. Para abordar este problema, se han desarrollado productos biológicos como alternativas más seguras y respetuosas con el medio ambiente.

Fortialga Bio Pow es un producto en polvo elaborado a base de algas marinas enriquecido con silicio, el cual se ha planteado como una opción prometedora para el control de los nematodos *Nacobbus aberrans* en el cultivo de tomate cherry Seventy.

El silicio es un elemento esencial que desempeña un papel importante en la salud de las plantas, fortaleciendo sus estructuras celulares, aumentando la resistencia a factores estresantes y mejorando la absorción de nutrientes. Al ser absorbidos por las plantas, los compuestos del extracto de algas marinas enriquecidas con silicio activan diferentes procesos metabólicos y hormonales, lo que resulta en un aumento del crecimiento, la producción de biomasa y la resistencia a diversas condiciones ambientales.

Materiales y Métodos:

El ensayo se llevó a cabo en un área experimental con suelo previamente infestado con nematodos *Nacobbus aberrans*, utilizando plantas de tomate cherry Seventy, sobre injerto como hospedadoras para los nematodos. La elección de plantines injertados se debe a su uso en suelos no desinfectados. FORTIALGA BIO POW se incorpora como complemento al paquete de cultivo para sustituir la desinfección del suelo.

El ensayo se realizó en un terreno ubicado en Calle 203 y 28, Lisandro Olmos, La Plata, Provincia de Buenos Aires, del productor Coltrinari, que había sido sometido a tres años de cultivo hidropónico en slabs de fibra de coco, sin desinfecciones del suelo durante ese período, lo que resultó en una alta presencia de nematodos fitopatógenos en el suelo.

El trasplante del tomate se realizó el 10 de enero 2023 y el periodo de ensayo se extendió hasta el 16 de marzo de 2023.

Se establecieron tres tratamientos:

- TRATAMIENTO A: Se realizó una sola aplicación en drench, el 17 de enero del 2023, de un nematicida químico.

- TRATAMIENTO B: Se realizaron cuatro aplicaciones de FORTIALGA BIO POW a una dosis de 5 kg/Ha por aplicación por goteo, comenzando el 21 de enero del 2023 cada 15 días.
- TRATAMIENTO C (combinación de ambos productos):
 - Se realizó una sola aplicación en drench, el 17 de enero del 2023, de un nematicida químico.
 - A continuación, comenzando el 21 de enero del 2023 cada 15 días, se realizaron cuatro aplicaciones por goteo, de FORTIALGA BIO POW a una dosis de 5 kg/Ha por aplicación, por goteo cada 15 días.

Resultados:

Se realizaron las siguientes determinaciones muestreando 5 plantas al azar de cada uno de los tratamientos:

- Observación de daños bajo microscopio estereoscópico.
- Peso fresco radicular
- N° de huevos de *N. aberrans* alojados en las raíces: utilizando la técnica de agitación de raíces en solución de NaClO al 0,5 % (Hussey y Barker, 1973) con posterior depuración y concentración por la técnica de centrifugación-flotación (Coolen, 1979) y conteo en cámara Sedgewick Rafter bajo microscopio óptico.

Estas determinaciones fueron realizadas por Sebastián Garita de la Universidad Nacional de la Plata, Cátedra Bioquímica y Fitoquímica

Peso y estructura radicular

- TRATAMIENTO A: **42,6 g** a
- TRATAMIENTO B: **41,6 g** a
- TRATAMIENTO C: **35,3 g** a
-

TRATAMIENTO A

TRATAMIENTO B

TRATAMIEO C



Las muestras A y B presentaron un mayor volumen radicular. La observación de las raíces bajo microscopio estereoscópico permitió visualizar un mayor número de raíces de pequeño diámetro en comparación a las muestras C.

Si bien el peso de las raíces no presenta diferencias significativas, el peso de las mismas está determinado por las raíces principales de mayor diámetro, siendo escasa la contribución de las raicillas en el peso total de las mismas.

En cuanto al agallamiento, se observó que en las muestras A y C el agallamiento comienza algunos centímetros más abajo que en el caso de las muestras B. Esto puede deberse a un ataque más tardío del nematodo, a las frecuencias de aplicación de los tratamientos, o a diferencias de penetración de los productos en el suelo.

N° de huevos alojados en las raíces

Tratamiento	N° de huevos
A	208.895 a
B	191.940 a
C	45.370 b
CV:22,02	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0,05$) según el test de Tukey.

El número de huevos de nematodos alojados en las raíces fue similar entre las muestras A y B. Las muestras C presentaron el menor número de huevos. Cabe destacar que éstas muestras presentaban menor número de raíces finas que son aquellas en que las hembras prefieren alojarse.

Si bien el peso total de las raíces C no indica una reducción equivalente a la reducción del n° de huevos, las raíces finas son las que tienen menor impacto en el peso total de la raíz.

Conclusiones:

En función a los resultados, se puede inferir que el producto Fortialga Bio Pow mostró un comportamiento aceptable, ya que ninguno de sus componentes tiene acción nematicida u ovicida.

Es importante destacar que la presión de nematodos era alta, y lo común en estos casos es realizar desinfección del suelo.

Las raíces tratadas con Biopow, ya sea de forma individual o combinada, fueron las que tuvieron un mayor desarrollo de raíces secundarias, posiblemente debido al efecto a las algas.

El ensayo no buscaba reemplazar desinfectantes o nuevos grupos químicos de nematicidas, sino complementarlos. El uso de productos biológicos como Fortialga Bio Pow puede contribuir al fortalecimiento y desarrollo de las raíces de las plantas, reduciendo los daños ocasionados por los nematodos y mejorando la nutrición de las

plantas en condiciones de altas temperaturas y estrés salino en los suelos. Además, su uso puede ayudar a mitigar los efectos negativos de desinfecciones químicas del suelo y posibles resistencias a nematicidas en el futuro.

ING.AGR.ZUCCARO MIGUEL ANGEL

Mat.Prov.Nro.777



23 de Agosto 2023

GRÁFICO DE TEMPERATURAS

°C

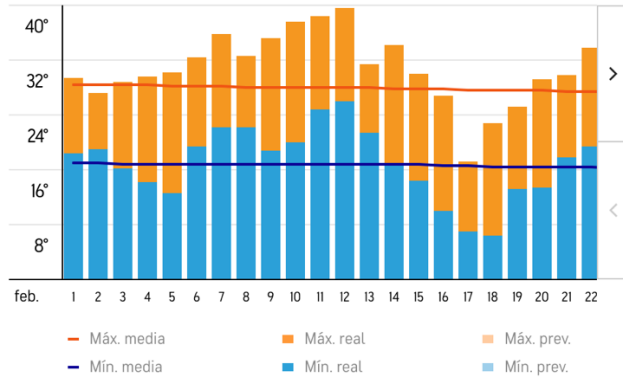


GRÁFICO DE TEMPERATURAS

°C

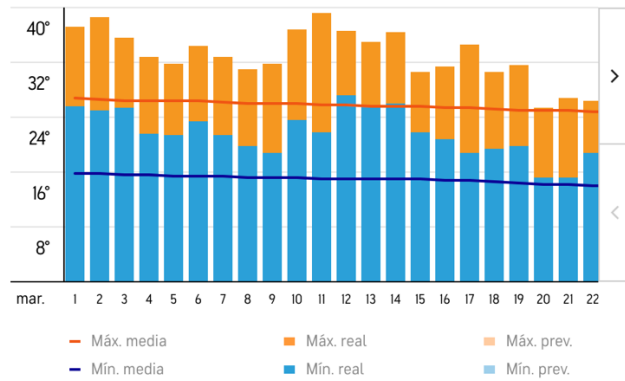
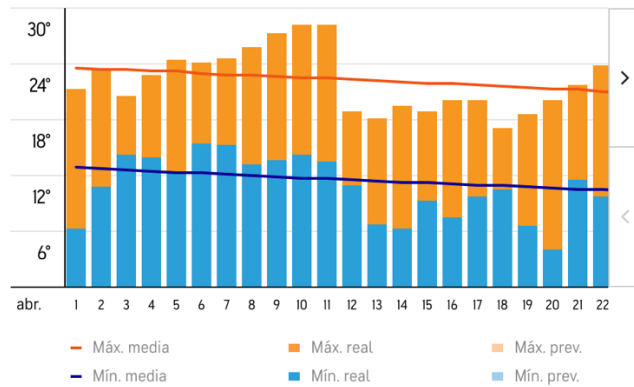


GRÁFICO DE TEMPERATURAS

°C



Destinatario: PABLO COLTRINARI
Asesor técnico: Ing. Agr. MIGUEL ZUCCARO
Objetivo del análisis: Diagnóstico de fertilidad

Muestra de suelo: UDH 2

Procedencia:

Cultivo:

Determinación	Valor	Rango
pH: Pasta	7,41	MEDIANAMENTE BASICO (Generalmente, suelos con CO ₃ Ca).
Ce 25°C:	2,02	EFFECTO DESPRECIABLE DE LA SALINIDAD EN EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS
Sodio (meq./100g):	3,1	
Potasio (meq./100g):	3,0	
Calcio (meq./100g):	19,2	
Magnesio (meq./100g):	4,8	
Acidez de cambio (meq./100g):		
C.I.C.(meq./100g):	23,8	ALTA
Saturación de bases		
Saturación sódica (P.S.I.) %:	13,0	LIGERAMENTE SODICO
Saturación potásica %:	12,6	MODERADA
Saturación cálcica %:	80,7	BUENA
Saturación magnésica %:	20,2	ELEVADA
Relación Ca/Mg:	4,0	ADECUADA
Relación Ca+Mg/K	8,0	ADECUADA
Relación K/Mg:	0,6	ADECUADA
Sulfatos (p.p.m):		
Fósforo (p.p.m.):	109	SUELOS PROVISTOS
Materia orgánica (%):	4,3	MUY BIEN PROVISTO
Carbono orgánico (%):	2,5	
Relación C/N:	11,4	OPTIMA
Nitrógeno total (%)	0,22	MEDIANAMENTE PROVISTO

Referencias y metodología de análisis:

pH: Determinación potenciométrica.-
C.e. (25°C): Conductividad eléctrica en extracto de saturación (dS/m).-
N.T. % : Nitrógeno total, en porcentaje sobre suelo seco.
Método utilizado: Micro-Kjeldahl.-
C.O. % : Carbono orgánico en porcentaje sobre suelo seco.-
M.O.% : Materia orgánica, en porcentaje sobre suelo seco.
Método utilizado: Oxidación húmeda de Walkley-Armstrong Black.-
NO₃⁻ (N) : Nitrógeno de nitratos, en partes por millón sobre suelo seco
Método utilizado colorimetría del ácido fenol-disulfónico.-
P : Fósforo elemental disponible, en partes por millón sobre suelo seco.
Método utilizado: Bray-Kurtz modificado.-
Na, K, Ca y Mg: Sodio, potasio, calcio y magnesio solubles e intercambiables, en miliequivalentes por ciento de suelo seco.-
Método utilizado: Extracción con acetato de amonio 1N pH: 7,0.-
Sodio y potasio: Fotometría de emisión.
Calcio y magnesio: Complexometría.-
C.I.C.: Capacidad de intercambio catiónico, en miliequivalentes por ciento de suelo: Lavado de bases con acetato de amonio 1N pH 7,0 y evaluación del nitrógeno retenido por el método de Kjeldahl.-

Destinatario:	PABLO COLTRINARI
Asesor técnico:	Ing. Agr. MIGUEL ZUCCARO
Obletivo del análisis:	Diagnóstico de fertilidad
Muestra de suelo:	UDH 3
Procedencia:	
Cultivo:	

Determinación	Valor	Rango
pH: Pasta	7,18	NEUTRO (Mínimos efectos tóxicos)
Ce 25°C:	1,86	EFECTO DESPRECIABLE DE LA SALINIDAD EN EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS
Sodio (meq./100g):	3,5	
Potasio (meq./100g):	3,8	
Calcio (meq./100g):	24,0	
Magnesio (meq./100g):	4,8	
Acidez de cambio (meq./100g):		
C.I.C. (meq./100g):	24,8	ALTA
Saturación de bases		
Saturación sódica (P.S.I.) %:	14,1	LIGERAMENTE SODICO
Saturación potásica %:	15,3	BUENA
Saturación cálcica %:	96,8	MUY BUENA
Saturación magnésica %:	19,4	BUENA
Relación Ca/Mg:	5,0	ADECUADA
Relación Ca+Mg/K	7,6	ADECUADA
Relación K/Mg:	0,8	ADECUADA
Sulfatos (p.p.m):		
Fósforo (p.p.m):	113	SUELOS PROVISTOS
Materia orgánica (%):	4,0	BIEN PROVISTO
Carbono orgánico (%):	2,3	
Relación C/N:	11,6	OPTIMA
Nitrógeno total (%)	0,20	MEDIANAMENTE PROVISTO

Referencias y metodología de análisis:

pH: Determinación potenciométrica.-
C.e. (25°C): Conductividad eléctrica en extracto de saturación (dS/m).-
N.T. % : Nitrógeno total, en porcentaje sobre suelo seco.
Método utilizado: Micro-Kjeldahl.-
C.O. % : Carbono orgánico en porcentaje sobre suelo seco.-
M.O.% : Materia orgánica, en porcentaje sobre suelo seco.
Método utilizado: Oxidación húmeda de Walkley-Armstrong Black.-
NO₃ (N) : Nitrógeno de nitratos, en partes por millón sobre suelo seco
Método utilizado colorimetría del ácido fenol-disulfónico.-
P : Fósforo elemental disponible, en partes por millón sobre suelo seco.
Método utilizado: Bray-Kurtz modificado.-
Na, K, Ca y Mg: Sodio, potasio, calcio y magnesio solubles e intercambiables, en miliequivalentes por ciento de suelo seco.-
Método utilizado: Extracción con acetato de amonio 1N pH: 7,0.-
Sodio y potasio: Fotometría de emisión.
Calcio y magnesio: Complexometría.-
C.I.C.: Capacidad de intercambio catiónico, en miliequivalentes por ciento de suelo: Lavado de bases con acetato de amonio 1N pH 7,0 y evaluación del nitrógeno retenido por el método de Kjeldahl.-

Destinatario: COLTRINARI PABLO
Asesor técnico: ING. AGR. ZUCCARO MIGUEL
Objetivo del análisis: DIAGNOSTICO DE FERTILIDAD

Muestra de suelo: INVERNADERO

Procedencia

Partido: LA PLATA
 Localidad: ABASTO
 CULTIVO; Tomate cherry

Determinación	Valor	Rango
pH:	7,40	MEDIANAMENTE BASICO (Generalmente, suelos con CO3Ca).
Ce 25°C:	2,33	LOS RENDIMIENTOS EN CULTIVOS MUY SENSIBLES PUEDEN SER RESTRINGIDOS
Sodio (meq./100g):	2,50	
Potasio (meq./100g):	3,47	
Calcio (meq./100g):	20,3	
Magnesio (meq./100g):	4,7	
Acidez de cambio (meq./100g):		
C.I.C.(meq./100g):	24,9	ALTA
Saturación de bases		
Saturación sódica (P.S.I.) %:	10,1	LIGERAMENTE SODICO
Saturación potásica %:	13,9	MODERADA
Saturación cálcica %:	81,7	BUENA
Saturación magnésica %:	18,7	BUENA
Relación Ca/Mg:	4,4	ADECUADA
Relación Ca+Mg/K	7,2	ADECUADA
Relación K/Mg:	0,7	ADECUADA
Sulfatos (p.p.m):		
Fósforo (p.p.m.):	128,1	SUELOS PROVISTOS
Materia orgánica (%):	3,7	BIEN PROVISTO
Carbono orgánico (%):	2,1	
Relación C/N:	12,7	OPTIMA
Nitrógeno total (%)	0,17	MEDIANAMENTE PROVISTO

Referencias y metodología de análisis:

pH: Determinación potenciométrica.-
C.e. (25°C): Conductividad eléctrica en extracto de saturación (dS/m).-
N.T. % : Nitrógeno total, en porcentaje sobre suelo seco.
 Método utilizado: Micro-Kjeldahl.-
C.O. % : Carbono orgánico en porcentaje sobre suelo seco.-
M.O. % : Materia orgánica, en porcentaje sobre suelo seco.
 Método utilizado: Oxidación húmeda de Walkley-Armstrong Black.-
NO₃⁻ (N) : Nitrógeno de nitratos, en partes por millón sobre suelo seco
 Método utilizado colorimetría del ácido fenol-disulfónico.-
P : Fósforo elemental disponible, en partes por millón sobre suelo seco.
 Método utilizado: Bray-Kurtz modificado.-
Na, K, Ca y Mg: Sodio, potasio, calcio y magnesio solubles e intercambiables, en miliequivalentes por ciento de suelo seco.-
 Método utilizado: Extracción con acetato de amonio 1N pH: 7,0.-
 Sodio y potasio: Fotometría de emisión.
 Calcio y magnesio: Complexometría.-
C.I.C.: Capacidad de intercambio catiónico, en miliequivalentes por ciento de suelo: Lavado de bases con acetato de amonio 1N pH 7,0 y evaluación del nitrógeno retenido por el método de Kjeldahl.-