

2.1.2.3.2 Con ISBN o ISSN y Participación de estudiantes.



ASUNTO: Constancia

**A QUIEN CORRESPONDA:
PRESENTE:**

La que suscribe **MC. Ana Isabel Barajas Ramos**, Jefa del Departamento Ingenierías del Instituto Tecnológico de Tlajomulco.

-----**HACE CONSTAR**-----

Que el **Ing. Faustino Ramírez Ramírez** Docente del Instituto, en apego a las Leyes, Reglamentos y Disposiciones institucionales participó con publicación para la difusión de la Ciencia y la Tecnología en el Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan a través del Comité Editorial de la Revista 100CIATEC ISSN 2007-5669, con el artículo titulado "**Efecto agrobiológico de Azospirillum brasilense y Trichoderma spp. en el desarrollo vegetativo del cultivo de nochebuena (Euphorbia pulcherrima)**", en el cual se tuvo participación del alumno **Adanelli Torres García**, Residente de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.

Se extiende la presente para los fines y usos legales que convenga al interesado en Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco a los 19 días del mes de junio del año dos mil dieciocho.

ATENTAMENTE

ELABORO

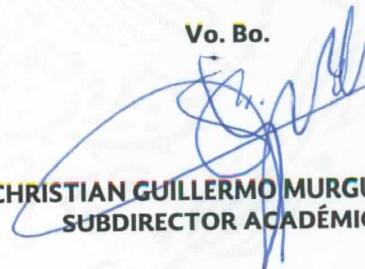


MC. ANA ISABEL BARAJAS RAMOS
JEFA DEL DEPARTAMENTO INGENIERÍAS



S.E.P.
TECNM
14DIT0003B
IT TLAJOMULCO
DEPTO. DE
INGENIERÍAS

Vo. Bo.



ISC. CHRISTIAN GUILLERMO MURGUIA VADILLO
SUBDIRECTOR ACADÉMICO



S.E.P.
TECNM
14DIT0003B
IT TLAJOMULCO
SUBDIRECCIÓN
ACADÉMICA

C.p. Archivo

2.1.2.3.2 Con ISBN o ISSN y Participación de estudiantes.

100 CIA TEC

Una Publicación para la difusión de la Ciencia y la Tecnología en la Región de San Martín Texmelucán. ISSN 2007-5669

LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA COMO DETONANTE PARA EL DESARROLLO DE LA REGIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN MARTÍN TEXMELUCÁN

AÑO 11 VOL. 22 JULIO - DICIEMBRE 2017 PUBLICACIÓN SEMESTRAL

SEP SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

PUEBLA sigue SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA GOBIERNO DE PROGRESO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

ITSSMT Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucán

ISSN 2007-5669

9 772007 566001

- TUTORÍAS EN LÍNEA Una plataforma virtual
- REUTILIZADOR DE CÓDIGO programación Ver. 1.0
- HERRAMIENTAS TORALES en la educación superior

Folio Único de la imagen: 2011932

@SanMartínTec www.itssmt.edu.mx Instituto Tecnológico Superior de Sana Martín Texmelucan

2.1.2.3.2 Con ISBN o ISSN y Participación de estudiantes.



Efecto agrobiológico de *Azospirillum brasilense* y *Trichoderma* spp. en el desarrollo vegetativo del cultivo de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*)

Por: M.C. Faustino Ramírez Ramírez, Docente de las carreras de Ing. en Agronomía e Ing. en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico de Tlajomulco
 M.C. María de Jesús Ramírez Ramírez, Docente de las carreras de Ing. en Agronomía e Ing. en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico de Tlajomulco
 M.C. Osvaldo Amador Camacho, Docente de las carreras de Ing. en Agronomía e Ing. en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico de Tlajomulco
 M.C. Jorge Armando Peralta Nava, Docente de las carreras de Ing. en Agronomía e Ing. en Innovación Agrícola Sustentable del Instituto Tecnológico de Tlajomulco
 C. Adaneli Torres García, Estudiante residente de Ing. en Agronomía del Instituto Tecnológico de Tlajomulco.

RESUMEN

Con la finalidad de conocer el efecto benéfico que tiene el *Azospirillum brasilense* y el *Trichoderma* spp. sobre el desarrollo vegetativo del cultivo de nochebuena, se evaluó en el Instituto Tecnológico de Tlajomulco de Zúñiga el efecto en 80 plantas utilizando un diseño de bloques al azar. En cada uno de los bloques se establecieron 20 plantas divididas en 4 tratamientos, a cada tratamiento se aplicaron microorganismos excepto al tratamiento 4 el cual solo fue testigo. Se hicieron 4 aplicaciones de cada uno de los tratamientos en diferentes etapas de desarrollo para conocer el efecto que tiene sobre el crecimiento

de la planta.

El tratamiento que presentó mayor efectividad sobre las plantas de nochebuena fue el T1, al cual se aplicó *Azospirillum brasilense* con *Trichoderma* spp.

Palabras clave: efecto agrobiológico, desarrollo vegetativo, *Azospirillum brasilense*, *Trichoderma* spp.

ABSTRACT

In order to know the beneficial effect of *Azospirillum brasilense* and *Trichoderma* spp. in the vegetative development of nochebuenacultivation, 80 plants were grown in the Instituto Tecnológico de Tlajomulco de Zúñiga, in which a randomized block design was used. In each of the blocks, 20 plants divided into 4 treatments were established, with each treatment of microorganisms were applied except for treatment 4, which was only a control. Four applications of each of the treatments were made in different stages of development to know the effect that has on the growth of the plant. The treatment 1 was the most effective, to which *Azospirillum brasilense* was applied with *Trichoderma* spp.

Keywords: agrobiological effect, vegetative development, *Azospirillum brasilense*, *Trichoderma* spp.

INTRODUCCIÓN

El empleo de microorganismos que viven en intercambio con las plantas es una de las áreas de estudio que más ha impactado la agricultura en las dos últimas décadas, debido a que son una alternativa emergente a los productos químicos, para incrementar la fertilidad y producción de cultivos en agroecosistemas sustentables (Franco-Correa, 2009; Rueda et

VALLEJO) QUE ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL QUE TUVIMOS A LA VISTA.

TLAJOMULCO DE ZÚNIGA 20/06/2018 100CIATEC 23

ATENTAMENTE

Christian A. Marquez Cedillo



2.1.2.3.2 Con ISBN o ISSN y Participación de estudiantes.

Caballero (2008) comenta que el género *Azospirillum*, considerado como PGPB (por sus siglas en inglés), es el más estudiado respecto a las bacterias asociadas a las plantas. Las bacterias promotoras del crecimiento de las plantas o por sus siglas en inglés PGPB, tienen interacción importante e intensiva en la rizosfera. Aunton y Prévost (2005), comentan que las interacciones bioquímicas e intercambio de moléculas entre plantas y microorganismos del suelo han sido ampliamente descritas y revisadas; estas interacciones pueden influir en el crecimiento y rendimiento del cultivo. Los hongos para incrementar la tasa de crecimiento y desarrollo de las plantas, en especial de su sistema radicular por excreción de hormonas vegetales como las auxinas. Los microorganismos PGP o estimuladores de crecimiento vegetal como *Trichoderma* spp. también ayudan al control de patógenos que podrían estar presente en la rizosfera, además de actuar como bioestimulador del crecimiento radical (Capull et al., 2010). La noche buena es una planta de uso ornamental, su producción se inicia en el mes de junio. Para que la planta establezca su sistema radicular es necesaria una temperatura entre los 37 y 40 grados Celsius y una humedad relativa de 85 %, ya después de esta fecha se empieza a regular la temperatura y la humedad ya que así lo requiere la planta y para evitar la aparición de patógenos. El uso de microorganismos como estimulador de crecimiento nos lleva a preguntarnos qué tipo de efecto tiene un hongo como el *Trichoderma* spp. y una bacteria como el *Azospirillum brasilense* en el desarrollo vegetativo, ya que la planta es de alto impacto no solo a nivel nacional, si no a nivel mundial, ya que la venta de flor de Nochebuena se incrementa a 42 millones de plantas al término de la temporada navideña, lo que generará ingresos por más de mil millones de pesos.

DESARROLLO

El estudio se realizó en los meses de junio a octubre del 2017 bajo condiciones de invernadero, estableciendo 80 plantas en macetas de 8 pulgadas utilizando como sustrato 1 kg de tierra de cenizo y 600 gr de fibra de coco, después del trasplante la media de altura fue de 7 cm. El riego se realizó en drench aplicando diariamente 200 ml de agua. Se realizó el diseño experimenta de bloques completamente al azar utilizando 4 tratamientos en 4 bloques y 5 repeticiones del tratamiento por bloque (cuadro 1), cada bloque tenía una población de 20 plantas. Se realizaron 4 aplicaciones en las diferentes etapas de desarrollo vegetativo de la planta (cuadro 2). Para los tratamientos se utilizaron cepas reproducida por un laboratorio comercial; a una dosis de 3 gr/lt. Los parámetros a evaluar fueron: número de hojas y longitud de tallo. La evaluación fue 6 y 10 días después de cada aplicación.

Cuadro 1. Distribución de tratamientos

Bloques completamente al azar			
Distribución de tratamientos			
Bloque I	Bloque II	Bloque III	Bloque IV
T1	T2	T3	T1
T2	T3	T1	T2
T3	T1	T2	T3
T0	T0	T0	T0

Fuente: elaboración propia

Cuadro 2. Aplicación de microorganismos por tratamiento

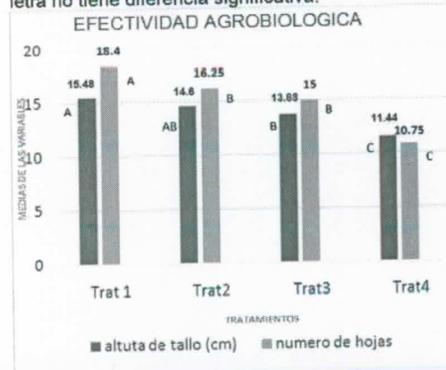
Tratamientos experimentales			
etapa días después del trasplante (ddt) 3 gr/lt de agua			
1 ddt 1a aplicación	40 ddt 2a aplicación	60 ddt 3a aplicación	80 ddt 4a aplicación
T1 <i>A. brasilense</i> + <i>Trichoderma</i> spp	<i>A. brasilense</i> + <i>Trichoderma</i> spp	<i>A. brasilense</i> + <i>Trichoderma</i> spp	<i>A. brasilense</i> + <i>Trichoderma</i> spp
T2 <i>A. brasilense</i>	<i>A. brasilense</i>	<i>A. brasilense</i>	<i>A. brasilense</i>
T3 <i>Trichoderma</i> spp	<i>Trichoderma</i> spp	<i>Trichoderma</i> spp	<i>Trichoderma</i> spp
T0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIÓN

Para conocer en que tratamiento se observa mayor efectividad biológica (grafica 1), se realizó el análisis de varianza y comparación de medias Tukey para cada una de las variables el resultado final que se obtiene es que tanto para longitud de tallo como para crecimiento de numero de hojas el tratamiento 1 fue el que presento mayor efectividad biológica. El efecto que se obtuvo en el tratamiento 2 y 3 también fue favorable ya que se observa efecto en el desarrollo vegetativo. Según Bashan y Levany (1990), Los efectos ocasionados por *Azospirillum* están directamente relacionados con la concentración del inóculo y métodos de aplicación. Harman (2006) menciona que el *Trichoderma* spp. tiene efectos positivos como Control biológico de enfermedades causadas por patógenos en la raíz y en algunos foliares, inducción de resistencia sistémica en las plantas, cambios en la composición de la micro flora de las raíces, mejora la absorción de nutrientes, mejora de la solubilidad de los nutrientes del suelo, mayor desarrollo de las raíces y aumento de la formación de pelos radiculares. Por lo tanto llegamos a la conclusión que el uso de *Azospirillum brasilense* y *Trichoderma* spp. como bio estimulantes del desarrollo vegetativo son muy efectivos ya que el *Azospirillum brasilense* es un fijador de nitrógeno y con la ayuda del *Trichoderma* spp. que como antes se menciona mejora la absorción de nutrientes y aumenta el desarrollo del sistema radicular, el uso de estos microorganismos hicieron que la planta adelantara su crecimiento y antes de lo esperado presentara el desarrollo vegetativo adecuado para su comercialización en comparación con el tratamiento 2 y 3, el cual todavía tardo de 4 a 7 días más en tener un desarrollo vegetativo adecuado, en comparación al tratamiento 4, el cual definitivamente tuvo un resultado poco favorable. Se recomienda el uso de *Azospirillum brasilense* y *Trichoderma* spp. Como bio estimulantes en el crecimiento del cultivo de noche buena.

Grafica 1. Efecto del *Azospirillum brasilense* y *Trichoderma* spp. sobre altura de tallo y numero de hojas por tratamiento. Tratamientos con la misma letra no tiene diferencia significativa.



REFERENCIAS

Antoun, H. y Prévost, D. (2005). Ecology of plant growth promoting rhizobacteria. PGPB, Biocontrol and Biofertilization, Springer. Pp. 1-18.
Caballero MJ (2008) El Género *Azospirillum*. Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, Universidad Nacional Autónoma de México. 565 pp.

Franco-Correa M (2009) Utilización de los actinomicetos en procesos de biofertilización. Rev. Per. Biol. 16: 239-242.

Rueda PE, Barrón HJ, Hallman J (2009) Bacterias Promotoras Del Crecimiento Vegetal. 1ª ed. Plaza y Valdés. México. 141 pp.

Cupul, S.R., Ortiz A. A., Sanchez, E.C. Efecto de *Trichoderma* spp. viride Rifaí en el desarrollo de los injertos hipocotiledonares de café. Centro Agrícola 2010; 37(4):37-40

