



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EVALUACIÓN DE TRES BIOFERTILIZANTES FRENTE A TRES
DOSIS DE APLICACIÓN EN EL TOMATE RIÑÓN
(*Solanum lycopersicum*) BAJO INVERNADERO
EN QUICHINCHE – OTAVALO”**

AUTOR: León Averroes Amaguaña Arroyo

Ing. Germán Terán

DIRECTOR

Ing. Galo Varela

ASESOR

Ing. Gladys Yaguana

ASESORA

Ing. Oscar Rosales

ASESOR

BENEFICIARIOS: Finca Lollaue y productores de tomate riñón.

Ibarra - Ecuador

2009

HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



Nombres: León Averroes

Apellidos: Amaguaña Arroyo

Nacionalidad: Ecuatoriano

Cedula de Ciudadanía: 100323148-5

Cedula Militar: 8410100079

Estado Civil: Soltero

Fecha de Nacimiento: 17 de Noviembre de 1984

Email: nius_lyon@hotmail.com

Dirección:

Imbabura – Ibarra - San Francisco - Los Ceibos - Av. El Retorno 19-43 y

Rio Blanco

Teléfono: (06) 2954-318 **Celular:** 086325212 Porta 099213709 Movistar

Fecha defensa de tesis: 10 de Diciembre del 2009

INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), con fines de comercialización tanto en los mercados nacionales e internacionales, requiere de la puesta en práctica de tecnologías adecuadas a nuestra realidad ecológica, económica y sociocultural, que permitan un manejo racional de los recursos naturales, abaratando los costos de producción, generando ingresos significativos para los agricultores y protegiendo el ambiente y la salud de los consumidores.

El tomate dada su alta demanda por parte de la población ecuatoriana, tiene su mercado asegurado; sin embargo, es importante tener presente que los consumidores vienen exigiendo cada vez más “calidad” en los productos procedentes del campo.

El desarrollo productivo de la agricultura en la actualidad es un proceso de cambio, donde la tecnología debe integrarse compatiblemente con los recursos ecológicos y económicos de un país o de una región.

Una agricultura sostenible en armonía con el medio ambiente puede conjugar perfectamente el uso integrado de insumos sintéticos como fertilizantes minerales, fungicidas, insecticidas con abonos, biofertilizantes y productos fitosanitarios de origen orgánico.

El uso de biofertilizantes, es más intensivo en cultivos de hortalizas como el tomate, siendo importante el rápido crecimiento de la planta y las altas necesidades nutricionales que se producen en un tiempo muy corto, la fertilización al suelo no es suficiente y debe ser complementado.

Los objetivos que se plantearon fueron: Evaluar la respuesta de tres biofertilizantes frente a tres dosis de aplicación en el tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero en Quichinche – Otavalo, determinar el biofertilizante que incrementa la producción del cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*), conocer la dosis más adecuada para lograr un óptimo rendimiento en el cultivo de tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) y realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

La hipótesis que se formuló fue la aplicación de tres biofertilizantes en tres dosis, tiene influencia en las características agronómicas del cultivo de tomate riñón *Solanum lycopersicum*.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la comunidad del Panecillo, perteneciente a la Parroquia rural de Quichinche, Cantón Otavalo, Provincia de Imbabura; posee las siguientes características climáticas: Altitud 2650 m.s.n.m, clima húmedo frío, precipitación de 798 mm, temperatura de 12 °C y una humedad relativa de 74.9 %. El predio está ubicado geográficamente en las coordenadas Latitud: 0° 20' 03" N Longitud: 77° 26' 43" O.

2.1. MATERIALES Y EQUIPOS

2.1.1. Material de campo: Libreta de campo, azadón, pala, rastrillo, pingo, piola, flexometro, alambre calibre No. 12, estacas, rótulos de identificación, fundas y paja plástica.

2.1.2. Materiales y equipos de oficina

Computadora, hojas de registro.

2.1.3. Equipos

Sistema de riego por goteo, bombas de fumigar 20 l, cámara fotográfica, balanza, equipo de protección y tijera de podar.

2.1.4. Insumos:

Plántulas de tomate riñón variedad Fortuna, fertilizantes químicos, insecticidas y fungicidas.

2.2. METODOLOGÍA

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con diez tratamientos y tres repeticiones con arreglo factorial $A \times B + 1$; $(3 \times 3 + 1)$, en el que A corresponde a productos y B corresponde a dosis más un testigo químico. La superficie de la unidad experimental fue de 5.76 m² (4.80 m x 1.20 m). El número de plantas por unidad experimental fue de 16 plantas trasplantadas a una distancia de 0.30cm entre ellas.

En esta investigación se evaluaron dos factores: tres biofertilizantes: p1= Biol + EM 1(metanogénicos), p2= Biol + EM 2(no metanogénicos), p3= Biol + EM 3(metanogénicos + no metanogénicos) y tres dosis d1= 10 l/ha, d2= 16 l/ha, d3= 25 l/ha y el adicional que constituyó el testigo químico.

Para evaluar el estudio se utilizaron las siguientes variables: altura de planta a los 30, 60, 90, 120 días; días a la floración; altura de la primera flor; días a la fructificación; días a la cosecha; peso promedio de frutos; producción comerciable de primera, segunda, tercera categoría y análisis económico, los resultados fueron sometidos al análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% para tratamientos, factores en estudio y sus interacciones y DMS al 5% para la comparación TQ vs Tratamientos

La preparación del suelo se realizó con un monocultivo que removió el suelo, se formó las camas cuyas dimensiones fueron 4.8 m de largo, 1.20 m de ancho, y entre camas de 0.55 m; se desinfectó el suelo con 15 gramos de yodo, 250 gramos de vitavax junto con 200 cc. de Vydate

se aplicó 15 días antes del trasplante, se utilizó plantas del híbrido Fortuna, cuando estas tenían de 2 a 4 hojas verdaderas y una altura de 10 a 12 cm a la distancia de 0.30 m. entre plantas, ubicando una planta por sitio, luego se presiono el suelo alrededor de las plantas.

Los riegos se aumentaron conforme el desarrollo vegetativo de la planta y de la capacidad de campo. Se realizaron 14 labores de poda y deschuponado a partir de la tercera semana del trasplante.

Se manejo dos ejes el tuturaje se realizó con paja plástica a los 35 días después del trasplante, durante el desarrollo del experimento se aplicó fertilizantes complementarios al suelo, los controles fitosanitarios se realizaron previo al monitoreo del ensayo utilizando productos de acción preventiva y curativa, la cosecha se realizó una vez por semana de forma manual cuando los frutos presentaron la madurez comercial, luego se recogió los frutos, se clasificó en tres categorías de producción y se procesaron esos datos

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron:

3.1. ALTURA DE PLANTAS A LOS 30, 60, 90 Y 120 DÍAS

En los análisis de varianza para altura de la planta a los 30, 60, 90 y 120 días, no se encontró significancia estadística, para tratamientos, productos, dosis, la interacción productos por dosis (P x D) y la comparación TQ vs Tratamientos.

En estas evaluaciones, el uso de biofertilizante no tuvo incidencia en altura de plantas se comportaron en forma semejante todos los tratamientos, debido a que hubo un crecimiento normal y homogéneo de las plantas en todo el ciclo.

3.2. DÍAS A LA FLORACIÓN

El análisis de varianza para días a la floración, muestra que no existe diferencia significativa, para tratamientos, productos, dosis, la interacción productos por dosis (P x D) y la comparación TQ vs Tratamientos.

Esto indica que no existió influencia de los tratamientos aplicados, ya que los días de floración se desarrollaron en un mismo periodo, sin alguna diferencia representativa con el testigo químico.

El coeficiente de variación es de 3.81% y un promedio de 39.3 días transcurridos desde el trasplante hasta el inicio de la floración.

3.3. ALTURA DE PRIMERA FLOR

En el análisis de varianza para altura de primera flor, no se encontró significancia estadística, para tratamientos, productos, dosis, la interacción productos por dosis (P x D) y la comparación TQ vs Tratamientos.

Lo que demuestra que la aplicación de biofertilizante no tuvo incidencia en altura de la primera flor, ya que se comportaron en forma similar los tratamientos existiendo una uniformidad de alturas en el cultivo.

El promedio fue de 52.1 cm. y el coeficiente de variación fue de 4.56% el cual es excelente para este tipo de investigación.

3.4. DÍAS A LA FRUCTIFICACIÓN

El análisis de varianza para días a la fructificación, muestra que no existe diferencia significativa, para tratamientos, productos, dosis, la interacción productos por dosis (P x D) y la comparación TQ vs Tratamientos.

La evaluación indica que no hubo efecto a la aplicación de biofertilizante, debido a que el avance vegetativo fue con normalidad y los días de fructificación se desarrollaron en un mismo tiempo, sin existir alguna variación con el testigo químico.

El coeficiente de variación es de 3.17% y el promedio de 47.7 días transcurridos desde el trasplante hasta el inicio de la fructificación.

3.5. DÍAS A LA COSECHA

En el análisis de varianza para días a la cosecha, se detectó significancia estadística para tratamientos y la comparación Testigo Químico vs Tratamientos; no se observa significancia estadística para productos, dosis y la interacción productos por dosis (P x D).

La prueba de Duncan al 5% para tratamientos, indica dos rangos de significancia; en el rango A, se presenta el Testigo Químico con 115 días, que presenta mayor periodo a la cosecha y en el rango B el tratamiento p3d2 (Biofertilizante + EM3 & 16 l/ha) con 109.7 días, el cual tiene menor periodo a la cosecha.

La prueba de DMS al 5% para TQ vs Tratamientos, se observa que hay dos rangos, en el rango A el Testigo Químico con una media de 115 días, con mayor periodo a la cosecha y en el rango B los Tratamientos con una media de 111.2 días, presentado un menor periodo a la cosecha.

El coeficiente de variación fue de 1.25% con un promedio de 111.60 días; transcurridos desde el trasplante hasta la primera cosecha.

3.6. PESO PROMEDIO DE FRUTOS

El análisis de varianza para peso promedio de frutos, se observó significancia estadística para tratamientos y la comparación TQ. vs Tratamientos; no se encontró significancia estadística para productos, dosis y la interacción P x D.

En la prueba de Duncan al 5% para tratamientos, detectó tres rangos de significancia; en el primer rango se encontró el tratamiento p3d3 (Biofertilizante + EM3 & 25 l/ha) con 190 gramos, en el segundo rango el tratamiento p1d2 (Biofertilizante + EM2 & 16 l/ha) con 182 gramos y en el último rango el T.Q. (Testigo Químico) con un promedio de 158 gramos.

La prueba de DMS al 5% para la comparación TQ. vs Tratamientos (cuadro 17), se observó dos rangos de significación, en el primer rango se encontró los Tratamientos con un promedio 181.6 gramos, y en el segundo rango el T.Q. (testigo químico) con 158 gramos.

El promedio de peso es de 179.7 gramos y el coeficiente de variación de 2.15 % siendo excelente.

3.7. PRODUCCIÓN COMERCIAL

3.7.1. Producción de primera categoría.-

En el análisis de varianza para producción de primera categoría, se detectó significancia estadística para la comparación TQ. vs Tratamientos; no se observa significancia estadística para tratamientos, productos, dosis y la interacción productos por dosis (P x D)

Al realizar la prueba de Duncan al 5% para tratamientos, indica dos rangos de significancia; en el primer rango se encontró el tratamiento p3d3 (Biofertilizante + EM3 & 25 l/ha) con 52.24 t/ha y en el segundo rango el tratamiento p3d1 (Biofertilizante + EM3 & 10 l/ha) con 38.92 t/ha.

En la prueba DMS al 5% para la comparación TQ vs Tratamientos, se observó un solo rango de significancia, donde se encuentran los Tratamientos con 39 t/ha y el T.Q. (Testigo Químico) con 28.99 t/ha.

El promedio de producción es 38 t/ha; el coeficiente de variación es 17.62% que es aceptable para este tipo de investigación.

3.7.2. PRODUCCIÓN SEGUNDA CATEGORÍA

En el análisis de varianza para producción de segunda categoría, se detectó significancia estadística para tratamientos, interacción productos por dosis (P x D) y la comparación TQ vs Tratamientos y no se observa significancia para productos y dosis.

En la prueba de Duncan al 5% para tratamientos, indica tres rangos de significancia estadística, en el primer rango el tratamiento p1d2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) con un promedio de

111.7 t/ha, en el segundo rango el tratamiento p2d3 (Biofertilizante + EM2 & 25 l/ha) con un promedio de 110.26 t/ha y en el tercer rango TQ (Testigo Químico) con 86.19 t/ha.

Al realizar la prueba de Duncan al 5% para la interacción P x D, se encontró dos rangos de significancia estadística, el primer rango fue para el tratamiento p1d2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) con 111.73 t/ha y el segundo rango esta el tratamiento p2d3 (Biofertilizante + EM2 & 25 l/ha) con 110.26 t/ha.

Al aplicar la prueba de DMS al 5% para la comparación TQ vs Tratamientos (cuadro 24), se observa dos rangos de significación, en el primer rango se encuentra los Tratamientos con un promedio 104.99 t/ha, mientras que en el segundo rango se encuentra el TQ (Testigo Químico) con 86.19 t/ha.

El promedio de producción es 103.11 t/ha; el coeficiente de variación es 6.14% que es excelente para este tipo de investigación.

3.7.3. PRODUCCIÓN TERCERA CATEGORÍA

En el análisis de varianza para producción de tercera categoría se observó significancia estadística para la comparación TQ vs Tratamientos y no se encontró diferencia para tratamientos, productos, dosis y la interacción productos por dosis (P x D).

En la prueba DMS al 5% para la comparación TQ vs Tratamientos, se detectó un solo rango de significancia, para el T.Q. (Testigo Químico) con 13.59 t/ha y los Tratamientos con 10.34 t/ha.

El promedio de producción es 10.67 t/ha; el coeficiente de variación es 19.81 % que es aceptable.

3.8. ANÁLISIS ECONÓMICO

De acuerdo con el análisis CIMMYT 1988, se eliminó los tratamientos T7, T4, T8, T5, T3, T6, por tener menores beneficios netos y mayores costos que varían, siendo éstos los que al agricultor no le convienen realizar ya que va invertir más dinero y no va tener réditos económicos.

En la Tasa de Retorno Marginal para los tratamientos no dominados, apreciando que el T2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) tuvo el mayor porcentaje 50.8 %, lo que significa que fue el mejor tratamiento económico para los agricultores.

CONCLUSIONES

- La aplicación de biofertilizantes no influye en las características agronómicas de altura de planta, días a la floración, altura de primera flor y días a la fructificación; por lo que se demuestra que el biofertilizante no responde en la primeras etapas fisiológicas.
- Con relación a los días a la cosecha, el tratamiento que mostró menor período fue p3d2 (Biofertilizante + EM3 & 16 l/ha) con 109.7 días y el tratamiento con mayor periodo el T.Q. (testigo químico) con 115 días.
- El mejor tratamiento para peso promedio de frutos fue p3d3 (Biofertilizante + EM3 & 25 l/ha) con 190 gramos, mientras que el T.Q. (testigo químico) alcanzó un promedio de 158 gramos, demostrando un incremento de peso con el biofertilizante en dosis altas.
- El tratamiento que obtuvo mejor resultado en la producción de frutos de primera categoría fue el p3d3 (Biofertilizante + EM3 & 25 l/ha) con 52.24 t/ha en comparación al T.Q. (testigo químico) con promedio de 28.99 t/ha.
- Para la producción de segunda categoría la mejor respuesta fue el tratamiento p1d2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) con un promedio de 111.7 t/ha; mientras que el T.Q. (testigo químico) registro 86.19 t/ha.
- La mejor dosis en cuanto a rendimiento de segunda categoría fue la dosis 2 (16 l/ha) y en productos el más eficiente fue el producto 1 (Biofertilizante + EM1) con 111.7 t/ha.
- El Testigo Químico arrojó mayor producción de tercera categoría con 13.59 t/ha; mientras que los Tratamientos obtienen menor rendimiento con 10.34 t/ha, lo cual es positivo ya que esta categoría no tiene mayor demanda y precio en el mercado.
- El mejor tratamiento desde el punto de vista económico fue el T2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) con una tasa de retorno marginal 50.8 %, siendo el mejor resultado con el análisis económico (CYMMYT, 1988).
- Con el análisis de dominancia se observó que los tratamientos no recomendados al agricultor son T7, T4, T8, T5, T3, T6, ya que generan beneficios netos menores.

RECOMENDACIONES

- Utilizar el producto 1 (Biofertilizante + EM 1) a una dosis de 25 l/ha, ya que aquí se logra un mayor rendimiento por hectárea, además de obtenerse mayor cantidad de frutos de primera y segunda categoría considerados comerciales.
- Replicar la presente investigación incluyendo como factores de estudio, épocas de aplicación que partan desde el periodo de la floración y continúe durante el periodo de cosecha. Con la finalidad de que las fitohormonas actúen durante la etapa de crecimiento del los frutos.
- Realizar nuevas experiencias con biofertilizantes utilizando otras fuentes como de cerdos, caballos u ovejas y dosis mal altas.
- Continuar con investigaciones sobre la utilización de bacterias metanogénicas en la preparación de biofertilizantes como aceleradores del proceso de descomposición del estiércol y materia vegetal.
- Motivar y continuar estudios en la que se incluya el uso racional de insumos sintéticos y biofertilizantes, con el fin de poder entregar al consumidor alimentos sanos y de alta calidad nutritiva.
- De acuerdo con el análisis económico (CIMMYT, 1988) y desde el punto de vista de producción se recomienda el tratamiento T2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) por presentar mayor Tasa de Retorno Marginal.

RESUMEN

La investigación "Evaluación de tres Biofertilizantes frente a tres Dosis de aplicación en el tomate riñón (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero se realizó en la Finca LLollaue ubicada en la Provincia de Imbabura, Cantón Otavalo, Parroquia Quichinche, sector el Panecillo con una altitud de 2650 msnm. y 12°C de temperatura.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), con diez tratamientos y tres repeticiones con arreglo factorial AxB+1; (3x3+1), en el que A corresponde a productos y B corresponde a dosis más un testigo químico.

En esta investigación se evaluaron dos factores: tres biofertilizantes: p1= Biol + EM 1(metanogénicos), p2= Biol + EM 2(no metanogénicos), p3= Biol + EM 3(metanogénicos + no metanogénicos) y tres dosis d1= 10 l/ha, d2= 16 l/ha, d3= 25 l/ha y el adicional que constituyó el testigo químico.

Para evaluar el estudio se utilizaron las siguientes variables: altura de planta a los 30, 60 , 90 , 120 días; días a la floración; altura de la primera flor; días a la fructificación; días a la cosecha; peso promedio de frutos; producción comerciable de primera, segunda, tercera categoría y análisis económico, los resultados fueron sometidos al análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% para tratamientos, factores en estudio y sus interacciones y DMS al 5% para la comparación TQ vs Tratamientos

En las variables altura de plantas, días a la floración, altura de primera flor, días a la fructificación, el biofertilizante no tuvo incidencia significativa ya que se comportaron en forma semejante todos los tratamientos, debido a que el desarrollo vegetativo fue con normalidad sin existir alguna diferencia representativa con el testigo químico.

En los resultados de la variable de días a la cosecha, se observó que el menor periodo a la cosecha es el tratamiento p3d2 (Biofertilizante + EM3 & 16 l/ha) con 109.7 días y el de mayor periodo el Testigo Químico con una media de 115 días y para la variable peso promedio de frutos el mejor tratamiento esta p3d3 (Biofertilizante + EM3 & 25 l/ha) con un promedio de 190 gramos, en comparación del testigo químico con 158 gramos.

El tratamiento que mayor rendimiento alcanzó en la primera categoría fue p3d3 (Biofertilizante + EM3 & 25 l/ha) con un promedio de 52.24 t/ha, el de menor está el Testigo Químico con 28.99 t/ha.

En la segunda categoría el mayor rendimiento es para p1d2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) con un promedio de 111.7 t/ha y el de menor esta el Testigo Químico con 86.19 t/ha. Finalmente en la tercera categoría se encuentra el Testigo Químico con 13.59 t/ha.

En el análisis económico de CIMMYT 1988, se determinó que el mejor tratamiento corresponde al T2 (Biofertilizante + EM1 & 16 l/ha) con una tasa de retorno marginal del 50.8 %, y de acuerdo al análisis de dominancia se elimina los tratamientos T7, T4, T8, T5, T3, T6, por tener menores beneficios netos y mayores costos que varían.

SUMMARY

The research "Evaluation of three Biofertilizer in front of three Dose of application in the tomatoes (*Solanum lycopersicum*) under green house if took place in the Finca Llollaue located in Imbabura Province, Otavalo City, Parish Quichinche, El Panecillo sector, with a highness of 2650 m.s.n.m. and 12 °C of temperature.

A complete different design it was used at random (D.C.A), with ten treatments and three repetitions with a factorial fix $A \times B + 1$ ($3 \times 3 + 1$), in which A correspond to products and B correspond to a dose plus a chemical witness.

In this research two factors were evaluated three biofertilizers: p1= Biol + EM 1 (metanogenics), p2= Biol + EM 2 (no metanogenics), p3= Biol + EM 3 (metanogenics + no metanogenics) and three dose d1= 10 l/ha, d2= 16 l/ha, d3= 25 l/ha and plus that was the chemical witness.

To evaluate this research we used the following variables: high of the plant in 30, 60, 90, 120 days; day to the bloom, high of the first flower, days of the fruit, average weight of the fruits, business production of first, second and third category and economic analysis, the results were according to the variable and the Duncan test 5% to treatments, factors in study and their interactions and DMS to 5% to compare TQ vs Treatments.

In the variables high of the plants, days to the fruit, high of the first flower, days to fruit, the biofertilizer didn't have influence because their behavior in similar way because of the development of the vegetable it was with a normal way without exists a difference with the chemical witness.

In the results of the variable of the harvest days we observed that the less period to the harvest is the treatment p3d2 (Biofertilizer + EM 3 & 16 l/ha) with 109.7 days and the most period of the Chemical Witness with media of 115 days and for the variable weight average of fruits the best treatment this p3d3 (Biofertilizer + EM 3 & 25 l/ha) with an average of 190g. in comparison with the chemical witness with 158 g.

The Treatment that most performance reached in the first category was p3d3 (Biofertilizer + EM3 & 25 l/ha) with an average of 52.24 t/ha, the less is the T.Q. (Chemical Witness) with 28.99 t/ha.

In the second category the most performance is for p1d2 (Biofertilizer + EM1 & 16 l/ha) with an average of 111.7 t/ha and the less is the T.Q. (Chemical Witness) with 86.19 t/ha. Finally in the third category it found the T.Q. (Chemical Witness) with 13.59 t/ha.

In the partial economic analysis of CIMMYT 1988, determinate that the best treatment correspond to T2 (Biofertilizer + EM1 & 16 l/ha) with an amount of marginal return of 50.8 % and according to the analysis of domination it deletes the treatments T7, T4, T8, T5, T3, T6, to have less true benefits and higher cost that change.

BIBLIOGRAFÍA

1. BLANCARD, D. (2002). Enfermedades del tomate. Observar, Indetificar, Luchar. Traducido del francés por Antonio Peña Iglesias, Madrid: Mundi Prensa. p212. ; il
2. CLAURE, C. Manejo de efluentes. Proyecto Biogás. Cochabamba Bolivia UMSS, GTZ, (1992). p18
3. El BIOL Quito, "El Comercio" Sección Futuro B5. Domingo 4 de junio (1995)
4. JONES, J.B. (2001). Plagas y enfermedades del Tomate. Traducido del ingles por Maria del Mar Jiménez Gasco. Madrid: Mundi Prensa, p 74, il.
5. MEDINA, A. (1990). El Biol, fuente de fitoestimulante en el Desarrollo Agrícola, Programa Especial de Energía. Cochabamba Bolivia, UMSS. GTZ. p 28-58.
6. MILLER, E. (1967). Fisiología Vegetal. Traducción por Francisco Latorre, México, UTEEHA, p 205-219
7. MORAGA, C. Manual de Cultivo de Tomates Bajo Invernadero. Quillola – Chile.
8. NUEZ, F. (1995). El Cultivo del tomate. dir., et. Al. Madrid: Mundi Prensa, p 793.
9. PRIMO, Y & CARRASCO D. (1986). Química Agrícola Plaguicidas y Fitoreguladores. Madrid, Edit. Alambra. v2. p 589.
10. RESTREPO, J (2007). Manual Practico, Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca. Cali, Primera edición, Ilustraciones Feriva.
11. RODRÍGUEZ, R & TABARES, J. (2001). Cultivo Moderno del Tomate. Madrid, Mundi Prensa. p 255.
12. SERRANO, Z. (1982). Tomate, pimiento y berenjena en invernadero. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, p 165-222.
13. SIVORI, E. (1980). Fisiología Vegetal. Buenos Aires, Hemisferio Sur. p 681
14. SUQUILANDA, M. (1995). Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro. Quito, FUNDAGRO. p 40.
15. TIGRERO, J. (1999). El cultivo de tomate en ambiente protegido Sangolquí, (EC) IASA. p 15.
16. WEAVER, (1976). Reguladores de crecimiento de las plantas en agricultura. México, Edit Trillas, 1976. p 622 – 630.