



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE *Lycopersicon esculentum* Mill, HIBRIDO TITAN BAJO EL SISTEMA DE HIDROPONIA CERRADA, CON TRES CONCENTRACIONES DE NITROGENO Y POTASIO EN SOLUCION NUTRITIVA”

AUTORES

EDISON HOMERO REMACHE LIMAICO

GEOVANA ALEXANDRA PIARPUEZÁN CORAL

DIRECTOR:

Ing. Raúl Barragán

ASESORES

Ing. Germán Terán

Dra. Lucia Toromoreno

Ing. Jhenny Quiroz

Ibarra – Ecuador

Mayo del 2011

LUGAR DE INVESTIGACIÓN: Chaltura, cantón Antonio Ante.

Datos personales 1



APELLIDOS: Piarpuezán Coral.

NOMBRES: Geovana Alexandra.

C. CIUDADANIA: 040151042-5

TELEFONO CELULAR: 099-330-601

E-mail: anghelax24@yahoo.es

DIRECCIÓN: Imbabura – Ibarra - El Olivo – Av. 17 de julio.

AÑO: FECHA DE DEFENSA DE TESIS: 27/04/2011

Datos personales 2



APELLIDOS: Remache Limaico.

NOMBRES: Edison Homero

C. CIUDADANIA: 100313188-3

TELEFONO CELULAR: 082-943-843

E-mail: edi1_rmache@yahoo.es

DIRECCIÓN: Imbabura – Antonio Ante - Chaltura – Calle Juan Bosco.

AÑO: FECHA DE DEFENSA DE TESIS: 27/04/2011

INTRODUCCIÓN

Las técnicas culturales aplicadas a la producción agrícola, han experimentado cambios rápidos y notables durante las últimas décadas. Parte de estos ha consistido en la sustitución gradual de los cultivos tradicionales en el suelo por los cultivos sin suelo (hidropónicos). La principal razón de esta sustitución es la existencia de factores limitantes para la continuidad de los cultivos intensivos en el suelo natural, tanto en campo abierto como en condiciones protegidas (invernadero), particularmente por erosión, salinidad, enfermedades y agotamiento de los suelos agrícolas.

Por otro lado la utilización de soluciones estáticas, para producir tomate bajo invernadero en cultivo hidropónico, contienen las mismas concentraciones de nutrientes durante todo el ciclo del cultivo. Hasta el momento no se ha generado información específica del uso de soluciones nutritivas adaptadas a las diferentes fases de crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate (soluciones dinámicas), para las condiciones de nuestro país.

La utilización de soluciones nutritivas dinámicas permite mantener una nutrición sincronizada entre las fases de crecimiento y desarrollo de las plantas, con la absorción de nutrientes de mayor importancia en cada una de ellas, obteniéndose así mayor aprovechamiento de nutrientes y un incremento substancial en la producción. La utilización del sistema de hidroponía cerrada nos permite aprovechar al máximo agua y nutrientes presentes en la solución nutritiva, evitando desperdicio de agua y lixiviación de nutrientes.

Por lo expuesto anteriormente el objetivo de la investigación es evaluar tres concentraciones de nitrógeno y potasio en solución nutritiva sobre el rendimiento del cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum Mill*, híbrido titán bajo el sistema de hidroponía cerrada.

MATERIALES

Materiales.- Invernadero (200m²), canales de cultivo de (0,10m por lado y 3m de largo), tanques de 200 litros, malla, tubos de ½ pulg, manguera de ¾ pulg, cinta de goteo, accesorios, alambre, pingos, estacas, herramientas de cultivo, flexómetro, calibrador (pie de rey) y rótulos de madera.

Equipos.- Equipo de fumigar, bomba caudal 1", cámara fotográfica, computador, balanza digital, termómetro y potenciómetro.

Insumos: Semilla certificada híbrido Titán: Fertilizantes químicos, Insecticidas, Fungicidas.

MÉTODOS

FASE VEGETATIVA (HASTA LOS 60 DIAS)

Factores en estudio.

En esta fase se evaluaron cuatro concentraciones de nitrógeno (N0:150 ppm; N1:200 ppm; N2:250 ppm; N3:300 ppm.). Se utilizó una distribución de Diseño Completamente al Azar, con cuatro concentraciones de nitrógeno, se realizó nueve repeticiones por tratamiento a excepción del tratamiento testigo (N0) que tuvo tres repeticiones, dando un total de treinta unidades experimentales.

Características del experimento

El canal de cultivo fue de forma rectangular (0,10m de alto; 0,27m de ancho y 3m de largo), cada unidad experimental constó de 6 plantas, distribuidas a 0,5m de distancia a lo largo del canal las variables evaluadas fueron altura de planta (30 y 60 días), diámetro de la base del tallo y días a la floración.

FASE DE FRUCTIFICACION (A PARTIR DE LOS 61 DIAS).

Factores en estudio.

Los factores de estudio son los siguientes; Factor A (FA), que corresponde a las concentraciones de nitrógeno (N1:200 ppm; N2:250 ppm; N3:300 ppm); Factor B (FB), que corresponde a las concentraciones de potasio (K1:250 ppm; K1:300 ppm; K1:350 ppm) y un testigo (T0). Se utilizó una distribución de Diseño Completamente al Azar, con arreglo factorial (AxB+1), en donde A corresponde a las concentraciones de nitrógeno y B a las concentraciones de potasio adicionalmente se tuvo un testigo absoluto. Se realizó 3 repeticiones por tratamiento dando un total de 30 unidades experimentales.

Variables a evaluar. Para evaluar el efecto de los niveles de nitrógeno y potasio sobre el desarrollo y rendimiento del tomate se tomó las siguientes variables; altura de planta (90 días), días al inicio de la cosecha, rendimiento en peso de frutos de tomate en kg/planta y número de frutos de primera categoría

Análisis económico.- El análisis económico se realizó por medio del cálculo de rentabilidad de los tratamientos y la relación beneficio/costo de los mismo.

RESULTADOS

Se propone continuar con estudios en los que se incluyan otros nutrientes como calcio fosforo y otros elementos que sin duda influyen en el desarrollo del cultivo, a mas de ello podemos incluir el uso de otros. Además se debería trabajar con soluciones nutritivas de origen orgánico como bioles, purines que igual podrían funcionar como fuente de nutrientes, de esta manera se obtendría productos de mayor calidad para el consumidor.

CONCLUSIONES

Manteniendo las concentraciones de 300 ppm de nitrógeno en la fase vegetativa y 250 ppm de potasio en la fase de fructificación en la solución nutritiva, favorece el incremento de rendimiento y frutos de primera categoría, esto se debe a la influencia e importancia que tiene cada nutriente en su respectiva fase de cultivo.

El uso de soluciones nutritivas dinámicas en cultivo de tomate, tiene un efecto positivo sobre altura de planta, vigor de tallo, rendimiento y calidad tal como se observa en los resultados obtenidos en la presente investigación.

RECOMENDACIONES

Realizar un manejo agronómico que permita alargar el ciclo de producción en por lo menos dos meses más y medir los rendimientos, también se recomienda reducir el ancho del canal de cultivo para lograr que las raíces de la plantas formen un colchón radicular mas rápido, favoreciendo de esta manera a la retención de nutrientes en el mismo.

Continuar con otras investigaciones modificando otros elementos como el fósforo, calcio, para mejorar la respuesta del cultivo bajo sistema hidropónico cerrado.

BIBLIOGRAFIA

DURAN, J; MARTÍNEZ, E; NAVAS, L. 1999. Los cultivos sin suelo: de la hidroponía a la aeroponía. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos. 10p.

F.A.O.2005 Manual técnico. Buenas prácticas agrícolas en la producción de tomate bajo condiciones protegidas. Disponible en: [//ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s02.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s02.pdf)

FAVELA, E. 2006. Manual para la preparación de soluciones nutritivas. Universidad Autónoma Chapingo, México 2006.

RESUMEN

En la investigación “RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE *Lycopersicon esculentum* Mill, HÍBRIDO TITAN BAJO EL SISTEMA DE HIDROPONIA CERRADA, CON TRES CONCENTRACIONES DE NITRÓGENO Y POTASIO EN SOLUCIÓN NUTRITIVA”.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto en cultivo de tomate de tres concentraciones de nitrógeno y potasio en solución nutritiva bajo el sistema hidropónico cerrado. El ensayo de campo se realizó en la granja de producción orgánica (Mi Granjita), ubicada en el cantón Antonio Ante, parroquia de Chaltura. Se estudió cuatro concentraciones de nitrógeno en SN para la fase vegetativa, los tratamientos resultantes (N0: 150 ppm, N1: 200 ppm, N2: 250 ppm y N3: 300 ppm) fueron distribuidos en un Diseño Completamente al Azar con nueve repeticiones a excepción del N0 que tuvo tres repeticiones. Mientras para la fase de fructificación se estudió la interacción N-K. Sus tratamientos resultantes (T1: 200 ppm N y 250 ppm K; T2: 200 ppm N y 300 ppm K; T3: 200 ppm N y 350 ppm K; T4: 250 ppm N y 250 ppm K; T5: 250 ppm N y 300 ppm K; T6: 250 ppm N y 350 ppm K; T7: 300 ppm N y 250 ppm K; T8: 300 ppm N y 300 ppm K; T9: 300 ppm N y 350 ppm K T2 y T0: 150 ppm N y 150 ppm K) fueron distribuidos en diseño completamente al azar con arreglo factorial (A x B + 1) adicionalmente se tuvo un testigo absoluto, se realizó tres repeticiones por tratamiento dando un total de 30 unidades experimentales que su vez constan de 6 plantas distribuidas a lo largo de un canal de cultivo de 3 m.

La aplicación de diferentes concentraciones de N en la fase vegetativa y potasio en la fase de fructificación influyó en el crecimiento de la planta; precocidad a la floración y fructificación, rendimiento en Kg/planta y frutos de primera categoría. El mejor tratamiento fue T7 (300 ppm N y 250 ppm K) misma que durante todo el ensayo mantuvo promedios superiores al resto, así por ejemplo en rendimiento obtuvo 4,8 Kg/planta y en frutos de primera categoría tuvo 19 frutos por planta esto sin afectar las cualidades bromatológicas (sabor, color y textura).

ABSTRACT

The investigation YIELD OF THE CULTIVATION OF TOMATO *Lycopersicon esculentum* MILL, HYBRID TITAN UNDER THE SYSTEM DE CLOSED HYDROPONIC WITH THREE CONCENTRATIONS OF NITROGEN AND POTASSIUM IN NUTRITIOUS SOLUTION.

The objective of the present work was to evaluate the effect in culture of tomato of three concentrations of nitrogen and potassium in nutritious solution under the closed hydroponic system. The field test was realised in the farm of organic production (Mi Granjita), located in the corner Antonio Before, parish of Chaltura. Four nitrogen concentrations in SN for the vegetative phase, the resulting treatments (N0 studied: 150 ppm, N1: 200 ppm, N2: 250 ppm and N3: 300 ppm) were distributed in Completely at random with nine repetitions with the exception of the N0 that tube three repetitions. While for the phase of fruition study interaction N-K. Its resulting treatments (T1: 200 ppm N and 250 ppm K; T2: 200 ppm N and 300 K ppm; T3: 200 ppm N and 350 ppm K; T4: 250 ppm N and 250 ppm; T5: 250 ppm N and 300 ppm K; T6: 250 ppm N and 350 ppm K; T7: 300 ppm N and 250 ppm K; T8: 300 ppm N and 300 ppm K; T9: 300 ppm N and 350 ppm K T2 and T0: 150 ppm N and 150 ppm K) were distributed in design completely at random with factorial adjustment (A x B + 1) additionally had an absolute witness, realised three repetitions by treatment having given a total of 30 experimental units that their time consist of 6 plants distributed throughout a channel of culture of 3 m. The application of different concentrations from N in the vegetative phase and potassium in the phase of fruition influence in the growth of the plant; precociousness to the flowering and fruition, yield in Kg/plant and fruits of first category. The best treatment was T7 (300 ppm N and 250 ppm K) same that throughout the test maintained averages superiors to the rest, thus for example in 4.8 yield obtained Kg/plant and in fruits of first category this without affecting the qualities had 19 fruits by plant (flavor, color and texture).

Ing. Raúl Barragán

DIRECTOR DE TESIS