

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ ANTONIO NARRO ”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**Evaluación de dos fertilizantes comerciales en jitomate
(*Lycopersicon esculentum* var. Montecarlo) en base a calidad y
rendimiento del fruto bajo condiciones de invernadero**

Por:

MAYELI ROXANA RUIZ MENDEZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Septiembre de 2007

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

**Evaluación de dos fertilizantes comerciales en jitomate
(*Lycopersicum esculentum* var. Montecarlo) en base a calidad y
rendimiento de fruto bajo condiciones de invernadero**

POR:

MAYELI ROXANA RUIZ MENDEZ

TESIS

**Que se somete a la consideración de H. Jurado examinador como
requisito parcial para obtener el título de:**

Ingeniero agrónomo en producción

APROBADA:

Ing. José A. De La Cruz Bretón
Presidente del jurado

Sinodal

Sinodal

M.C. Felipa Morales Luna

M.C. Luis A. Muñoz Romero

Sinodal

Ing. Alfredo Fernández Gaytan

Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo

Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Septiembre de 2007

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	III
INDICE DE CUADRO.....	VI
INDICE DE FIGURA.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO.....	3
HIPÓTESIS.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Generalidades del cultivo.....	4
Origen y distribución.....	4
Importancia económica.....	5
Producción mundial de tomate.....	5
Producción en México.....	6
Importaciones.....	6
Exportación.....	8
Sistema de comercialización.....	9
Clasificación taxonómica.....	10
Clasificación agronómica.....	11
Características botánicas.....	11
Características morfológicas.....	12
Importancia alimenticia.....	14
Valor nutritivo.....	15
Requerimientos ecológicos y edáficos.....	16

Suelo.....	17
Sustrato.....	17
Fibra de coco.....	18
Nutrición por fertirrigación.....	19
Invernadero.....	19
Factores ambientales dentro del invernadero.....	21
Temperatura.....	21
Humedad relativa.....	21
Iluminación.....	21
Ventilación.....	22
CO ₂	22
Labores culturales.....	23
Recolección.....	26
Plagas y enfermedades.....	26
MATERIALES Y METODOS.....	29
Localización del área de estudio.....	29
Materiales.....	29
Características de los productos utilizados	
INTRAKAM.....	31
BIOAGROMEX.....	42
Variables evaluadas.....	48
Metodología experimental.....	50
Siembra en charolas.....	50
Preparación de macetas.....	50
Transplante.....	50

Riegos posteriores.....	51
Fertilización.....	51
Tutores.....	51
Poda.....	51
Control de plagas.....	52
Toma de datos.....	52
Cosecha.....	52
RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	53
CONCLUSION.....	105
RECOMENDACIONES.....	106
LITERATURA CITADA.....	107

DEDICATORIA

A mis padres:

Con mucho amor, cariño y respeto al Sr. Roldan Ruiz Cabrera y la Sra. Ema Méndez Coutiño, primero que nada por haberme dado la vida y también por la oportunidad que me dieron para prepararme y llegar a hacer alguien en la vida, les doy gracias a los dos por confiar en mí durante estos años que estuve lejos y por enseñarme a ser una persona responsable. Es un orgullo para mí poder demostrarle que con el apoyo y la oportunidad que me brindaron, he llegado a alcanzar la meta que me propuse y mi más grande sueño que son los suyos también, con esto les estoy demostrando que nunca los defraudé y este trabajo es un pequeño agradecimiento por todo lo que ustedes han hecho y han pasado por mí. Le doy las gracias a Dios por haberme dado a ustedes como padres, los quiero mucho y que Dios los bendiga.

A mis hermanos

A Nelson Alejandro, por su apoyo incondicional, ánimos de salir adelante y sobretodo por cuidar de mis padres durante el tiempo que no estuve con ellos físicamente, gracias por todo hermano y te quiero mucho.

A Antonio †, aunque no estuvo físicamente conmigo y con mis padres, sé que él me apoya y donde quiera que él me esté viendo o escuchando quiero que sepa que este trabajo también va dedicado a él. Que Dios te bendiga siempre.

A mis abuelos

Al Sr. Ramiro Méndez, ala Sra. Maria de la luz Coutiño, al † Sr. Regino Ruiz, ala Sr. Berta Cabrera, por haberme apoyado en todo momento y por todos sus consejos que cada uno de ellos me brindaron.

AGRADECIMIENTO

A mi “**Alma Mater**” por brindarme la oportunidad de prepararme y cumplir con uno de mis mas grandes sueños.

A **Dios** por guiarme en el camino correcto y también por darme la oportunidad de seguir adelante y disfrutar del mundo.

Al **Ing. José Ángel de la Cruz Bretón**, quien me brindo todo el apoyo y la oportunidad para realizar mi tesis; por sus valiosos consejos y enseñanza; por ser una gran persona, un gran maestro y sobre todo por su amistad y confianza que me brindo dentro y fuera de la universidad.

A la **M.C. Felipa Morales Luna**, por su amistad, colaboración y sugerencia que me brindo en mi trabajo de tesis.

Al **M.C. Luis Ángel Muñoz Romero**, por el gran apoyo en la revisión de este trabajo y sobre todo por su valiosa amistad.

Al **Ing. Alfredo Fernández Gaytan** mis mas sinceros agradecimientos por ser un gran maestro, por su amistad y apoyo en este trabajos.

Al **Ing. José Ángel de la Cruz Campa**, por sus valiosos consejos, motivación, entusiasmos y sobre todo por la confianza me brindo para seguir adelante con este trabajo.

A **Moy, a Manuel y a Beto**, por sus valiosa ayuda y motivación que me brindaron durante la realización del trabajo en el invernadero.

A **mis padres** por la confianza que ustedes me han brindado durante todo este tiempo y estar siempre conmigo, ser la base principal para llegar hacer lo que ahora soy y concluir con uno de mis sueños que también son los suyos. Gracias y que Dios los bendiga.

A **mi amiga**, Daniela, por ser mi mejor amiga que conocí en esta Universidad, por compartir muchos años de alegría, por escucharme y estar conmigo en los buenos y malos momentos y sobre todo por su amistad que para mi es muy valiosa, por eso y muchas cosas mas, te quiero mucho amiga y que dios te bendiga.

A **mis amigos**, Carlos, Samuel, J. Reynaga, Olivares, Guillermo, Juan Luis, Carlos Amado, Cuellar, Ismael, Salomón, Jorge, con quienes compartí buenos momentos de diversión, alegría y sobre todo por su amistad que cada uno me brindo.

A **mis compañeros** de la carrera de Ing. Agrónomo en Producción, por su amistad que me brindaron, durante el periodo de la carrera.

A **todos mis compañeros y amigos de la Universidad** que de una u otra manera
convivieron y me apoyaron a lo largo de mi carrera.

Índice de cuadro

Cuadro No. 1.- Importaciones de tomate en el mundo.....	7
Cuadro No. 2.- Exportaciones del tomate al mundo (Valor en miles de dólares).....	9
Cuadro No. 3.- Valor nutritivo del tomate por 100 gr. de producto comestible.....	15
Cuadro No. 4.- Fertilizante líquido complejo Nitrógeno.....	42
Cuadro No. 5.- Fertilizante líquido complejo Fósforo.....	43
Cuadro No. 6.- Fertilizante líquido complejo Potasio.....	44
Cuadro No. 7.- Fertilizante líquido complejo calcio.....	45
Cuadro No. 8.- Fertilizante líquido complejo Mg, Fe, B.....	46
Cuadro No. 9.- Fertilizante líquido complejo N – P – K.....	47
Cuadro No. 10.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso del fruto.....	53
Cuadro No. 11.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable peso del fruto (g).....	54
Cuadro No. 12.- Análisis de varianza para la variable en respuesta a la longitud de planta.....	55
Cuadro No. 13.- Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta de la longitud de la planta.....	56
Cuadro No. 14.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al ancho de la planta con los productos.....	57

Cuadro No. 15.- Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para la variable en respuesta al ancho de la planta.....	58
Cuadro No. 16.- Análisis de varianza para la variable en respuesta ala altura de planta.....	59
Cuadro No. 17.- Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para la variable en respuesta ala altura de la planta...	60
Cuadro No. 18.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al número de hojas.....	61
Cuadro No. 19.- Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para la variable en respuesta al número de hojas.....	62
Cuadro No. 20.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro ecuatorial.....	63
Cuadro No. 21.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro polar.....	64
Cuadro No. 22.- Pruebas de comparacion múltiple de medias por el método de Tukey para las variables en respuesta al diámetro ecuatorial y polar del fruto.....	64
Cuadro No. 23.- Análisis de varianza para la variable del peso de la raíz en verde.....	66
Cuadro No. 24.- Análisis de varianza para la variable del peso seco de la raíz...	66
Cuadro No. 25.- Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta al peso de la raíz en verde y peso seco de la misma.....	66

Cuadro No. 26.- Análisis de varianza para la variable de la longitud de la raíz....	68
Cuadro No. 27.- Prueba de comparación múltiple de media por el método de Tukey para la variable en respuesta ala longitud de la raíz.....	68
Cuadro No. 28.- Análisis de varianza para la variable en respuesta peso del fruto.....	70
Cuadro No. 29.- Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta al peso del fruto.....	71
Cuadro No. 30.- Análisis de varianza para la variable en respuesta de la longitud de la planta.....	72
Cuadro No. 31.- Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta ala longitud de la planta.....	73
Cuadro No. 32.- Análisis de varianza para la variable en respuesta ancho de la planta.....	74
Cuadro No. 33.- Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta al ancho de la planta.....	75
Cuadro No. 34.- Análisis de varianza para la variable en respuesta ala altura de planta.....	76
Cuadro No. 35.- Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta ala altura de la planta.....	77
Cuadro No. 36.- Análisis de varianza para la variable en respuesta número de hojas.....	78
Cuadro No. 37.- Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable numero de hojas.....	79

Cuadro No. 38.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro ecuatorial del fruto.....	80
Cuadro No. 39.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro polar del fruto.....	81
Cuadro No. 40.- Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para las variables diámetro ecuatorial y polar del fruto.....	81
Cuadro No. 41.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso en verde de la raíz.....	83
Cuadro No. 42.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso en verde de la raíz.....	83
Cuadro No. 43.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable peso en verde y peso seco de la raíz.....	84
Cuadro No. 44.- Análisis de varianza para la variable en respuesta ala longitud de la raíz.....	85
Cuadro No. 45.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable peso en verde y peso seco de la raíz.....	86
Cuadro No. 46.- Análisis de varianza para la variable en respuesta ala longitud de la planta.....	87
Cuadro No. 47.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable longitud de la planta.....	88

Cuadro No. 48.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al ancho de la planta.....89

Cuadro No. 49.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable ancho de la planta.....90

Cuadro No. 50.- Análisis de varianza para la variable en respuesta ala altura de la planta.....91

Cuadro No. 51.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable altura de la planta.....92

Cuadro No. 52.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al número de hojas.....93

Cuadro No. 53.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable numero de hojas.....94

Cuadro No. 54.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro ecuatorial del fruto.....95

Cuadro No. 55.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro polar del fruto.....96

Cuadro No. 56.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para las variables diámetro ecuatorial y polar del fruto.....96

Cuadro No. 57.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso del fruto.....98

Cuadro No. 58.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable peso del fruto.....99

Cuadro No. 59.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso en verde.....100

Cuadro No. 60.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso seco de la raíz.....101

Cuadro No. 61.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para las variables peso en verde y peso seco de la raíz.....101

Cuadro No. 62.- Análisis de varianza para la variable en respuesta al largo de la raíz.....103

Cuadro No. 63.- Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para las variables largo de la raíz.....104

Índice de figura

Figura No. 1.- Respuesta a la variable peso del fruto para el fertilizante BIOMIX.....	54
Figura No. 2. Respuesta ala variable longitud de la planta para el fertilizante BIOMIX.....	56
Figura No. 3. Respuesta ala variable ancho de la planta para el fertilizante BIOMIX.....	58
Figura No. 4. Respuesta ala variable altura de la planta para el fertilizante BIOMIX.....	60
Figura No. 5. Respuesta ala variable numero de hojas para el fertilizante BIOMIX.....	62
Figura No. 6. Respuesta ala variable diámetro ecuatorial y polar del fruto para el fertilizante BIOMIX.....	65
Figura No. 7. Respuesta ala variable peso de la raíz en verde y peso seco de la misma para el fertilizante BIOMIX.....	67
Figura No. 8. Respuesta ala variable longitud de la raíz para el fertilizante BIOMIX.....	69
Figura No. 9. Respuesta ala variable peso del fruto para el testigo.....	71
Figura No. 10. Respuesta ala variable longitud de la planta Para el testigo.....	73
Figura No.11. Respuesta ala variable ancho de la planta para el testigo.....	75
Figura No. 12. Respuesta la variable altura de la planta para el testigo.....	77

Figura No. 13. Respuesta a la variable numero de hojas para el testigo.....	79
Figura No. 14. Respuesta ala variable diámetro ecuatorial y polar del fruto para el testigo.....	82
Figura No. 15. Respuesta ala variable peso seco y peso en verde de la raíz para el testigo.....	84
Figura No. 16. Respuesta ala variable longitud de la raíz para el testigo.....	86
Figura No. 17. Respuesta ala variable longitud de la planta para el fertilizante INTRAKAM.....	88
Figura No. 18. Respuesta ala variable ancho de la planta para el fertilizante INTRAKAM.....	90
Figura No. 19. Respuesta ala variable altura de la planta para el fertilizante INTRAKAM.....	92
Figura No. 20. Respuesta ala variable numero de hojas para el fertilizante INTRAKAM.....	94
Figura No. 21. Respuesta ala variable diámetro del fruto para el fertilizante INTRAKAM.....	97
Figura No. 22. Respuesta ala variable peso del fruto para el fertilizante INTRAKAM.....	99
Figura No. 23. Respuesta ala variable peso de la raíz en verde y peso seco de la misma para el fertilizante INTRAKAM.....	102
Figura No. 24. Respuesta ala variable largo de la raíz para el fertilizante INTRAKAM.....	104

INTRODUCCION

Los productos de INTRAKAM son específicos por su modo de acción, basada en un sinergismo con algunos elementos fundamentales para el buen funcionamiento de las plantas y de los microorganismos del suelo. Así mismo contribuyen con la fabricación de productos agroquímicos de la más alta calidad, que generen altos rendimientos.

Los productos de BIOAGROMEX reducen los volúmenes de fertilizantes químicos tradicionalmente aplicados, le confiere a las plantas mayor resistencia física y fisiológica contra el ataque de patógenos y al estrés natural, facilita su aplicación.

Jenkis (1948) considera que la forma primitiva de *lycopersicum esculentum* es la variedad botánica cerasiforme (tomate cereza); Originaria de la región de Perú – Ecuador donde se difundió a toda América tropical en épocas precolombinas y confirma este origen basándose en estudios genéticos.

La gran diversidad varietal encontrada en las zonas mexicanas los Estados de Veracruz y Puebla llevo a considerar a México como el centro de origen del tomate cultivado de fruto grande. El termino tomate fue utilizado en 1695 por los viajeros botánicos quien lo tomaron de las palabras xitomate o xitotomate como designaban los aztecas a esta planta.

La producción de tomate en México durante los últimos 10 años ha sido de 19 millones de toneladas en total con un rendimiento promedio de 25 ton/ha en una superficie cercana a las 80 mil ha. (2 millones de ton/año) concentrándose el 70% de la producción nacional en el estado de Sinaloa con un 39.9%, Baja California 14.7%, San Luís Potosí 7.9 %, Michoacán 6.7%. (www.infoagro.com SIAP (2002)).

La gran variedad de condiciones en las que se cultiva esta hortaliza ha llevado a desarrollar una notable diversidad de técnicas y a crear cultivares adaptadas a condiciones que en muchas ocasiones son poco favorables (Santiago, 1995).

Actualmente la producción de tomate en superficies con ambientes controlados ha aumentado exponencialmente. Esto se debe a la gran diferencia de calidad y cantidad entre productos de campo y productos producidos bajo condiciones de invernadero. En México, se cuenta con 1,205 hectáreas operando y 365 mas en construcción. (www.monografias.com)

La tendencia actual de producción de tomate bajo invernadero, según Castilla (2003), presentaran producciones de tomate de 300 a 500 ton/ha/año, en función del nivel de tecnificación del invernadero, el cual garantiza que el producto cumpla con los estándares de calidad e inocuidad alimentaría que exigen los mercados internacionales. (www.monografias.com)

OBJETIVOS

Comparar las características del fruto y de la planta en base a los dos fertilizantes (INTRAKAM y BIOAGROMEX) y hacer la selección del mejor producto.

Seleccionar el sustrato (suelo y fibra de coco) que nos de respuestas excelentes con forme a los dos fertilizantes vía riego.

HIPOTESIS

Aceptar que al aplicar los dos fertilizantes (INTRAKAM y BIOAGROMEX) al menos una es de mejor resultado en base al porte de la planta y las características del fruto.

Comparar los diferentes sustratos (100% suelo, 100% fibra de coco, 75% suelo y 25% fibra de coco, 75% fibra de coco y 25% suelo, 75%) y procurar que al menos una de ellas nos de mejor respuesta en cuanto a las características de la planta y del fruto.

REVICION DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL CULTIVO

ORIGEN Y DISTRIBUCION

El centro de origen del genero *Lycopersicum* es la región Andina que hoy comparten Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile y se ha demostrado que los cultivares primitivos procedentes de muchas partes del mundo, respecto a su variabilidad aloenzimatica, son muy uniformes.

Todavía son muchos los aspectos pocos claros con respecto al origen y domesticación del tomate cultivado. Sin embargo hay algunos puntos con un grado razonable de certeza:

- El tomate cultivado tuvo su origen en el nuevo mundo. No era conocido en Europa ni en el resto del viejo mundo. Antes del descubrimiento de América.
- El tomate había alcanzado una fase avanzada de domesticación antes de su llegada a Europa y Asia.
- El antepasado mas probable del tomate cultivado es el tomate silvestre (*Lycopersicum esculentum* var. *Cerasiforme*). Crece espontáneamente en las regiones tropicales y subtropicales de América y se ha extendido a lo largo del viejo mundo. (NUEZ, 2001)

IMPORTANCIA ECONOMICA

El tomate es la hortaliza más importante en numerosos países y su popularidad aumenta constantemente, en la actualidad este cultivo ha adquirido importancia económica en todo el mundo.

El valor nutritivo del tomate no es muy elevado según estudios realizados por Stevens (1974) sobre las principales frutas y hortalizas de EE.UU. el tomate ocupa el lugar 16 en cuanto a concentraciones relativas del grupo de las vitaminas y minerales. Su popularidad demostrada por el alto consumo convierte a este cultivo en una de las principales fuentes de vitaminas y minerales de muchos países. (NUEZ, 2001)

PRODUCCION MUNDIAL DE TOMATE

El tomate es una de las hortalizas de mayor producción en Europa, con más de 22.860.079 de toneladas en 2005, un volumen importante dentro de la producción mundial, que se sitúa por encima de los 125 millones de toneladas. En la UE, Italia es el principal país productor, con 7.814.899 de t, seguido de España, con 4.473.573 t, Grecia con 1.700.000 t y Portugal con 1.175.000 t. Mientras que Italia y España han consolidado sus producciones en los dos últimos años, Grecia y Portugal han ido reduciendo esos volúmenes. (Datos FAOSTAT, 2006)

En el caso español, nuestro país ha ido incrementando sus producciones en la última década, pasando de los 3.326.400 de t en el año 1995, a los 4.473.573 t en 2005. Una evolución constante tan solo salpicada por problemas puntuales y muy localizados. Sin embargo, y a pesar de este crecimiento, el sector productor y comercializador del tomate se encuentra en un momento clave, donde inevitablemente serán necesarios cambios que afecten a todos los eslabones de la cadena agroalimentaria, agricultor, comercializador, distribución. (Junio, Sevilla 2006)

PRODUCCION EN MEXICO

En México se clasifica en el 2005, como la décima potencia mundial en producción de tomate con 2.1 millones de toneladas. ocupando el tercer puesto en las Américas en cuanto a la exportación para mercado fresco, se colocó también en tercer lugar a escala mundial, levemente superado por España y los Países Bajos, con valores que rozaron los mil millones de Dólares.(FAO,2006).

IMPORTACIONES

Actualmente, México se ubica como el primer proveedor de EE.UU. de tomate, con una participación en el mercado de 83% Canadá y Holanda, sus competidores más cercanos, representa el 15% y 1% del mercado, respectivamente. Los países centroamericanos no tienen participación significativa en el mercado estadounidense de tomate. (Cuadro No. 1)

Cuadro No. 1. IMPORTACIONES DE TOMATE EN EL MUNDO

país	1996	1998	2000	2002	2004	2005	2006	% pa rt. 20 06	Ar an cel Pr ef.	Aran cel NMF
1º	580,3	567,4	411,7	552,2	749,9	781,2	647,0	83	0%	-
MEXICO	49	43	96	41	63	34	30	%		
2º	37,40	100,5	160,9	172,5	257,1	271,9	115,7	15	0%	-
CANAD A	8	08	39	87	91	77	15	%		
3º	42,64	64,48	46,36	45,62	27,63	16,22	8,339	1%	-	28 o
HOLAN DA	6	7	5	0	8	9				39 ç/kg.
6ºR. DOMI	48	35	8	2	535	1,216	2,273	0%	0%	
9ºC. RICA	-	-	-	-	14	43	-	0%	0%	
OTROS	12,01	25,42	21,17	24,19	18,24	4,420	6,722	1%		
	7	2	4	1	5					
TOTAL	672,4	757,8	640,2	795,2	1,053	1,075	780,0			
	68	95	81	42	,587	,119	79			

Elaboración IQOM/datos de USITC

EXPORTACION

Aun cuando la nueva regla aporta mayor acceso a los exportadores centroamericano de tomate, no es claro que en corto plazo puedan desplazar a las exportaciones mexicanas a las del mercado estadounidense. El tomate mexicano no representa riesgos sanitarios y las medidas a las que esta sujeto el mercado estadounidense son menos estrictas que las recién anunciadas para los países centroamericanos.

A nivel mundial la oferta exportable de los cinco países centroamericanos es reducida. En el 2004, sus exportaciones combinadas sumaron poco más de 15 millones de dólares, menos del 1% de su participación del mercado mundial. En el mismo periodo, las exportaciones de México alcanzaron los 923 millones de dólares, 13% del mercado mundial. (Cuadro No. 2)

Cuadro No. 2. EXPORTACIONES DEL TOMATE AL MUNDO (VALOR EN MILES DE DOLARES)

AÑO	1996	1998	2000	2002	2004	% de part. 04
MEXICO	550,320	656,360	471,040	645,330	923,350	13%
C. RICA	130	370	220	400	440	0%
SALVADOR	100	0	310	400	380	0%
GUATEMALA	620	2,430	8,380	4,310	4,300	0%
HONDURAS	280	2,640	1,860	6,040	10,050	0%
NICARAGUAS	950	1,320	720	40	110	0%
OTRS	3.988,400	4,096,060	3,844,060	4,584,290	5,987,880	86%
TOTAL	4,540,800	4,759,180	4,366,590	5,240,810	6,926,510	100%

Elaboración IQOM/datos de USITC

SISTEMA DE COMERCIALIZACION

Los tomates para el procesamiento industrial, se transportan tanto en cajones cosecheros, como en huacales grandes, en cajones para lo frutos maduros y para los frutos que sean mas uniformes se puede transportar a granel. Según el productor existen dos finalidades para este cultivo, el consumo en fresco y el tomate en las industrias para la elaboración de otros alimentos.

Una buena clasificación y presentación del producto favorece la comercialización. Además se obtienen mejores precios y nos da un mayor prestigio como productor. (Manual Producción vegetal, 2004)

CLASIFICACION TAXONOMICA

El tomate (*Lycopersicum esculentum*) es una planta dicotiledóneas pertenecientes a la familia de las solanáceas. El genero *Lycopersicum* se caracteriza por sus únicos conectivos alargados, la dehiscencia de las anteras es longitudinal, no polar. El genero *Lycopersicum* significa melocotón de lobo, aludiendo a aquellas especies Egipcias de metabolos a la que hace referencia Galeno que no tiene relación directa con el tomate, ni con las especies silvestres.

La taxonomía mas aceptada es:

Clase: *Dicotiledóneas*

Orden: *Solanales*

Familia: *Solanaceae*

Subfamilia: *Solanoideae*

Especie: *Lycopersicum esculentum* Mill.

Tribu: *Solaneae*

Genero: *Lycopersicum*

CLASIFICACION AGRONOMICA

Según el hábito de crecimiento, se puede distinguir dos tipos que son los determinados y los indeterminados. Las plantas determinadas son de tipo arbustivo, de porte bajo, pequeño y de producción precoz; se caracteriza por la formación de la inflorescencia en el extremo del ápice.

El tomate de tipo indeterminado crece hasta altura de 2 m o más según el empalado que se aplique; el crecimiento vegetativo es continuo, unas seis semanas después de la siembra inicia su comportamiento generativo, produciendo flores en forma continua y de acuerdo a la velocidad de su desarrollo. La inflorescencia no es apical si no lateral.

Para la producción mecanizada se prefieren las variedades de tipo determinativo que son bajos o arbustivos. (Manual agropecuario, 2004)

CARACTERISTICAS BOTANICAS

Los géneros más importantes de la familia de las solanáceas son: el tomate, la berenjena, el pimiento, los ajés y el tomillo o tomate de cáscara; también la papa y el tabaco pertenecen a esta familia. (Manual, producción vegetal, 2004)

Debido a la hibridación y selección entre las especies de *Lycopersicum*, existen varios tipos. Del tomate *Lycopersicum esculentum* se reconocen los siguientes tipos botánicos:

Comune: tomate común

Grandifolium: tomate hoja de papa

Validum: tomate erecto, arbustivo

Cerasiforme: tomate cereza

Periforme: tomate pero

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS

SISTEMA RADICULAR: raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Seccionando transversalmente la raíz principal y de fuera hacia dentro encontramos: epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, cortex y cilindro central, donde se sitúa el xilema (conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes).

TALLO PRINCIPAL: eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base, sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son

colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primordios foliares y florales.

HOJA: compuesta e imparipinada, con foliolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimatoso está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.

FLOR: es perfecta, regular e hipogina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135° , de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular.

Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente en número de 3 a 10 en variedades comerciales de tomate calibre M y G; es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores.

La primera flor se forma en la yema apical y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, que se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan cada 2-3 hojas en las axilas.

FRUTO: baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo, o bien puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto. (NUEZ, 2001)

IMPORTANCIA ALIMENTICIAS

El llamativo aspecto rojo del tomate es debido a la presencia de licopeno, un pigmento carotenoide, sin capacidad para convertirse en vitamina A en el organismo, pero que muestra interesantes propiedades antioxidantes y puede que sea anticancerígenos. El licopeno se encuentra en el tomate fresco y en todos los productos que se elaboran con él, desde el concentrado de tomate hasta el zumo pasando por el triturado natural.

Este hecho convierte a esta hortaliza en un alimento saludable y una eficaz arma para combatir y prevenir la aparición de diversos tipos de cáncer.

Especialmente destaca su consumo en crudo, que permite aprovechar todo su contenido en nutrientes, pero igualmente se emplea en sofrito, hervido, en salsas o zumos de tomate.(www.infojardin.com)

VALOR NUTRITIVO

Cuadro No. 3. Valor nutritivo del tomate por 100 gr. De producto comestible

Agua	93.76 gr.	Grasa	0.33 gr.
Residuos	6.0%	Caroteno	0.5 mg.
Materia seca	6.2 gr.	Tiamina	0.06 mg.
Energía	20.0 kcal.	Riboflavina	0.04 mg.
Proteínas	1.2 gr.	Vitamina c	23.00 mg
Fibra	0.7 gr.	Niacina	0.6 mg.
Calcio	7.0 mg.	Valor nutritivo medio (VNM)	2.39
Hierro	0.6 mg.	VNM por 100 gr. De materia seca	38.5

(Grubben, 1977).

REQUERIMIENTO ECOLOGICOS Y EDAFICOS

El tomate es neutro en cuanto a la duración de la luz por día. Florece a su debido tiempo de acuerdo con la edad y el desarrollo. Las temperaturas bajas y un crecimiento exuberante retardan la floración y provocan flores de difícil fecundación.

El tomate es de clima cálido, resiste al calor y la falta de agua. Se da en climas con temperaturas entre 18 – 26 °C y temperaturas óptimas durante el día y la noche de 22 – 16 °C; el tomate no resiste heladas en ninguna etapa de su desarrollo.

La temperatura óptima para la maduración del fruto es de 18 -24 °C; a temperaturas menores de 13 °C tiene una maduración pobre y cuando es mayor de 32 °C durante el almacenamiento la coloración roja (licopeno) es inhibida y los frutos se tornan amarillos.

El clima húmedo con temperaturas altas y una humedad relativa superior al 75%, no es la apropiada ya que esta favorece a los ataques de enfermedades fúngicas. El tomate se cultiva de preferencia en zonas áridas o semiáridas. El tomate es muy resistente a la sequía, sin embargo, requiere de riegos para obtener altos rendimientos.

El cultivo de tomate necesita estar bien abastecido de agua durante todo su ciclo. Por lo tanto el suelo debe tener buena capacidad e retención de agua, este también tiene que tener baja salinidad; aunque el tomate de la familia de las solanáceas es el más resistente a la salinidad.

El tomate puede producirse en suelos con un rango bastante amplio en la reacción o pH, esta puede ser moderadamente ácida hasta ligeramente alcalina, o sea, de pH 6.0 – 7.2.

SUELO

El suelo o la tierra natural utilizado tradicionalmente en la agricultura convencional, tiene algunos factores limitantes que impiden o limitan la siembra, como falta de textura uniforme, el exceso de alcalinidad o salinidad, las pendientes extremas, diferentes plagas, empobrecimiento de nutrientes y el que no todos los suelos son útiles para el cultivo; además de que la gran mayoría de personas no cuentan con grandes extensiones para cultivar. (Samperio Ruiz, 2004).

SUSTRATOS

Sustrato es el término que se aplica a todo material sólido distinto de la tierra que se utiliza para la siembra en hidroponía usándolo solo como sostén para la planta pero no para su alimentación.

Samperio Ruiz, (2004) menciona que el cultivo en sustrato permite un control total de todos los factores que afecta el desarrollo de la planta, como son su sujeción, la humedad requerida, nutrición y, sobretodo la oxigenación de las raíces. Cuando la planta se cultiva en sustrato, desarrolla su sistema radicular mas robusto en espacio limitado. En consecuencia, las barreras físicas que constituyen las paredes del contenedor determinaran el crecimiento del órgano radicular.

FIBRA DE COCO

La fibra de coco es un sustrato que se esta haciendo cada ves más popular. Son cáscaras de coco trituradas con un molino de martillo hasta que tenga el tamaño de un grano de café. A los cocos no se les quita la fibra de forma que esta aumenta su porosidad y proporciona mejor aireación. En los trópicos los cocos se pueden comprar muy baratos y transportar en camiones en grandes cantidades.

La mayor parte de la fibra de coco procede de Indonesia pero en el futuro se podría traer de América del Sur y México. la única precaución que hay que tener al comprar, es comprobar su contenido en sal (cloruro de sodio) especialmente si se compra grandes cantidades de áreas costeras próximas al océano. (Howard, Resh.2004).

NUTRICION POR FERTIRRIGACION

(Samperio Ruiz, 2004) menciona que todo lo referente a la alimentación de las plantas ha sido el objeto de estudios muy en especial a las formulas mas apropiadas para determinados cultivos.

En la actualidad hay tres formas de elaborar una solución para la nutrición de los vegetales:

- Mezclar todos los elementos nutricionales, para fertilizar en seco, y efectuar riegos periódicos sobre ellos (uso en la siembra tradicional);
- Mezclar todos los elementos nutricionales en agua, elaborando una solución para efectuar el riego;
- Elaborar por separado una solución que contenga los macroelementos y otra soluciones solamente con micro-nutrientes, para ser mezcladas ambas en agua y aplicarlas a la planta.

INVERNADERO

Invernadero tipo túnel

Se caracteriza por la forma de su cubierta y por su estructura totalmente metálica. El empleo de este tipo de invernadero se está extendiendo por su mayor capacidad para el control de los factores climáticos, su gran resistencia a fuertes vientos y su rapidez de instalación al ser estructuras prefabricadas.

Los soportes son de tubos de hierro galvanizado y tienen una separación interior de 5x8 o 3x5 m. La altura máxima de este tipo de invernaderos oscila entre 3,5 y 5 m. En las bandas laterales se adoptan alturas de 2,5 a 4 m.

El ancho de estas naves está comprendido entre 6 y 9 m y permiten el adosamiento de varias naves en batería. (Infoagro, 2006)

Ventajas

- Estructuras con pocos obstáculos en su estructura.
- Buena ventilación.
- Buena estanqueidad a la lluvia y al aire.
- Permite la instalación de ventilación cenital a sotavento y facilita su accionamiento mecanizado.
- Buen reparto de la luminosidad en el interior del invernadero.
- Fácil instalación.

Desventajas

- Elevado costo.
- No aprovecha el agua de lluvia.

FACTORES AMBIENTALES DENTRO DEL INVERNADERO

Temperatura

Generalmente, la temperatura mínima requerida para las plantas de invernadero es de 10-15°C, mientras que 30°C es la temperatura máxima. Una diferencia de 5-7°C entre las temperaturas diurnas y nocturnas suele resultar beneficiosa para las plantas. La temperatura ideal para la germinación de la mayoría de las semillas es 18-25°C.

Humedad relativa

La mayoría de las plantas prefieren una humedad relativa del aire entre el 45 y el 60%. La HR del aire es un factor climático que puede modificar el rendimiento final de los cultivos. Cuando la HR es excesiva las plantas reducen la transpiración y disminuyen su crecimiento, se producen abortos florales por apelmazamiento del polen y un mayor desarrollo de enfermedades. Por el contrario, si es muy baja, las plantas transpiran en exceso, pudiendo deshidratarse, además de los comunes problemas de mal cuaje.

Iluminación

A mayor luminosidad en el interior del invernadero se debe aumentar la temperatura, la HR y el CO₂, para que la fotosíntesis sea máxima; por el contrario, si hay poca luz pueden descender las necesidades de otros factores.

Para mejorar la luminosidad natural se usan los siguientes medios:

- Materiales de cubierta con buena transparencia.
- Orientación adecuada del invernadero.
- Materiales que reduzcan el mínimo las sombras interiores.
- Aumento del ángulo de incidencia de las radiaciones sobre las cubiertas.
- Acolchados del suelo con plástico blanco.

En verano para reducir la luminosidad se emplean:

- Blanqueo de cubiertas.
- Mallas de sombreo.
- Acolchados de plástico negro.

Ventilación

La ventilación es un aspecto fundamental sea cual sea el tiempo que haga. Incluso en días fríos es conveniente ventilar el interior 1 hora a mediodía para que circule el aire. O dejar toda la noche en verano con las ventanas abiertas.

La ventilación es muy importante, tanto para expulsar el aire caliente como para hacer que circule dentro del recinto, a la hora de evitar plagas y enfermedades.(infoagro 2006)

CO₂

El anhídrido carbónico de la atmósfera es la materia prima imprescindible de la función clorofílica de las plantas. El enriquecimiento de la atmósfera del

invernadero con CO₂, es muy interesante en muchos cultivos, tanto en hortalizas como en flores.

La concentración normal de CO₂ en la atmósfera es del 0,03%. Este índice debe aumentarse a límites de 0,1-0,2%, cuando los demás factores de la producción vegetal sean óptimos, si se desea el aprovechamiento al máximo de la actividad fotosintética de las plantas. Las concentraciones superiores al 0,3% resultan tóxicas para los cultivos. (Infoagro, 2006)

LABORES CULTURALES

Siembra directa

Consiste en colocar la semilla en el campo mismo, en este tipo de siembra no se necesita de semilleros y tampoco de transplante. Según el sistema de cultivo, se siembra encima del camellon o se siembra al borde de los surcos de riego por gravedad. La profundidad de siembra es de 1.5 cm.

La siembra directa también permite el uso de la sembradora común. La distancia entre sitios puede ajustarse a 8, 10 o 12 cm. se requiere aproximadamente 1 Kg de semilla por hectárea, 10 veces más que mediante el sistema de transplante. (Manuales, 2004).

Transplante

SALUNKHE (2004) menciona que el transplante se refiere cuando se usan semillas híbridas caras, para siembras tempranas. Aproximadamente 500 gr. de semilla producen suficientes plántulas para una hectárea.

Un día antes se riega el semillero, para que nos permita la obtención de plántulas sin causar daños en el sistema radicular. El trasplante se hace sobre suelo húmedo, después de un riego con una sola hilera de plantas por surco y en la costilla del surco.

Abonado

Las plantas que crecen en macetas requieren ser fertilizadas más a menudo, especialmente si estamos usando con ellas un sustrato para cultivos sin suelo. Podemos fertilizar las plantas en maceta con soluciones líquidas o disueltas en agua. Tanto si empleamos fertilizantes orgánicos como químicos, debemos elegir aquellos que contengan micro-nutrientes y seguir las indicaciones del envase. (Infoagro, 2006)

Riego

El riego se emplea para mantener la humedad y se debe evitar el encharcamiento en todo momento durante el crecimiento del cultivo. La frecuencia de riego depende del tipo de suelo, la estación y la variedad. Un

riego excesivo después después de una larga temporada de seca es dañino debido que produce rotura en el fruto. De la misma forma, el riego tardío en la estación de crecimiento produce frutas acuosas de muy baja calidad. (SALUNKHE, 2004)

Escardas

Se trata de una cava muy ligera para mantener la tierra suelta, impedir la formación de costra y eliminar las malas hierbas que vayan saliendo a lo largo del cultivo. Se hace muy superficial para no romper raicillas del cultivo. (Infojardin).

Deshierbas

Los principales problemas son causados por malezas de hoja ancha y algunas gramíneas. Con el uso de herbicidas puede facilitarse mucho esta labor. De lo contrario cultivos y deshierbas manuales son suficientes.

Guiado y poda

El tipo de mata indeterminada requiere apoyo. Las plantas pueden ser guiadas sobre estacas o espalderas o suspendidas sobre hilos de alambres superiores tensados. En general se requiere una considerable cantidad de labor para podar y guiar alas plantas. La producción sobre estacas o espaldera facilita la pulverización para el control de enfermedades foliares y plagas. La poda se

hace generalmente quitando el brote de las ramas laterales cuando aparecen en las axilas de las hojas. La floración y fructificación están influenciados por el espacio y la poda. (SALUNKHE, 2004)

Recolección

La cosecha se inicia alrededor de 2 meses después de la apertura de las primeras flores. El momento de cosechar el tomate se elige según cuanto tiempo necesitamos conservarlo luego de la cosecha. Si va hacer consumido inmediatamente puede esperarse a que este completamente rojo. Si no es así, debe cosecharse un poco antes.

La planta de tomate indeterminado va dando su Producción en forma escalonada, pudiendo cosecharse de 6 a 7 racimos en un periodo de cosecha de 10 semanas. Hay periodos que es necesario realizar hasta 3 cosechas semanales. En buen cultivo podemos sacar de 2.5 a 3 Kg. de tomate por planta. (Fagro).

Plagas y enfermedades

Plagas

Gusano cortador. Come la raíz y el tallo.

Pulgones. Estos chupan la savia de la planta y transmiten virus.

Perforador del fruto. Frutos presentan puntitos por donde penetra la larva.

Mosca blanca. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la proliferación de Negrilla sobre la melaza que excreta la Mosca blanca, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas.

Minadores de hoja. Sobre todo en invernaderos. Las hembras realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, dibujando unas galerías características.

El programa de control preventivo consiste en lo siguiente:

- Tratamiento del suelo con insecticida, según la plaga prevalente en la región. Para esto, se utiliza el clordano y triclorfon antes del transplante.
- Aspersión semanal con un insecticida sistémico hasta iniciarse la maduración, aplicando monocrotofos, ometoato, parathión, demeton, metonil, y muchos más.
- Aspersión semanal con un insecticida de contacto o sistémico de corta duración a partir de iniciarse la maduración, con endosulfán, carbary, y el triclorfon.

Para evitar residuos tóxicos en los frutos, se deben respetar y seguir las instrucciones señaladas en las etiquetas de los envases. (Manuales, 2004).

Enfermedades

- **Quemazón temprana.** Se presentan manchas pequeñas con anillos concéntricos.
- **Marchites por fusarium.** Se observa un amarillamiento y marchites de las hojas.
- **Pudrición radicular de *sclerotinia*.** Se marchita la planta, seguida por la muerte rápida.
- **Pudrición de la fruta.** Mancha acuosa en el fruto.

El control de las enfermedades consiste en la aplicación de medidas culturales de higiene, el uso de variedades resistentes y control químico. Este último consiste en aspersiones periódicas con fungicidas de contacto o sistémico.

MATERIALES Y METODOS

Localización del área de estudio

El presente trabajo se realizó en el ciclo de otoño – primavera del 2005-2006 en el invernadero #2 de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, el cual se localiza en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México; en las coordenadas: 25° 23' latitud Norte y 101° 02' de longitud Oeste, a 1743 msnm. El experimento consistió en evaluar 2 fertilizantes comerciales, aplicados en el riego, en el cultivo de tomate variedad Montecarlo, bajo condiciones de invernadero.

Materiales

- Semilla de jitomate variedad Montecarlo
- invernadero
- Bolsas de plástico negro
- atomizador
- Bolsas de papel (para recolectar los frutos)
- Cámara fotográfica
- Fibra de coco
- Agroquímicos: insecticida y fertilizantes sólidos
- Charolas de 68 cavidades
- Bote
- Probeta

- Pipeta
- Regadera
- Hilo rafia (tutor)
- Balanza granataria
- Micrómetro
- Jeringas
- Metro
- Etiquetas
- Marcador
- carretilla

CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS UTILIZADOS

INTRAKAM

Protectores orgánicos

BELA MIX

Desinfectante, Esterilizante e Inhibidor de Hongos Deuteromicetos, Ascomicetos, Oomicetos y Basidiomicetos

CONTENIDO

Solución de esterilizantes inorgánicos grado alimenticio (170 g de I.A.) 85.00%
Extractos de plantas (fuente de flavonoides, enzimas y oxidantes orgánicos) 1.00%, Desinfectantes orgánicos grado alimenticio 10.00, Acondicionadores y sinergistas. 4.00%.

BELA PLUS

Desinfectante e Inhibidor de Hongos y Bacterias

CONTENIDO

Extractos de plantas como fuente de lignanos, flavonoides, oxidantes y enzimas (equivalente a 231 g de I.A./litro.) 22.00, Desinfectantes orgánicos grado alimenticio (equivalente a 504 g de I.A./litro.) 48.0, Acondicionadores y extractos 30.00

ALGAPRON

Potenciador Orgánico Basándose en Extracto Líquido Obtenido de Algas Marinas y de Plantas.

Su función principal es mejorar el suelo, las condiciones de nutrición y de salinidad, así como el desarrollo y el crecimiento de las plantas.

CONTENIDO

Nitrógeno total (N) 0.18000%, Fósforo (P₂O₅) 0.00700%, Magnesio (Mg) 0.06100%, Zinc (Zn) 0.00021%, Cobre (Cu) 0.00045%, Ácido glutámico 4.00000%, Ácido nicotínico 2.04000%, Auxina (ANA) 0.01000%, Materia orgánica 2.00000%, Potasio (K₂O) 1.69100%, Calcio (Ca) 0.11000%, Hierro (Fe) 0.00260%, Mangneso (Mn) 0.00040%, Boro (B) 0.00010%, Ácido pantoténico 2.02000%, Citocinina (6BAP) 0.00800%, Giberelina (Ga₃) 0.00600%, Acondicionadores 87.86324%.

MULTICHOK 470

Fulvatos y Humatos de Macro y Micronutrientes de Alta Estabilidad en Aplicación al Suelo y Follaje.

CONTENIDO

Ácido fúlvico 6.10%, Ácido húmico 4.20%, Ácido acético 2.50%, Aminoácidos 34.20%, Hierro (Fe) 0.72%, Zinc (Zn) 0.61%, Molibdeno (Mo) 0.66%, Manganeso (Mn) 0.55%, Acondicionadores 50.46%.

Compensa el déficit fisiológico y metabólico del crecimiento a través de la raíz y de la hoja. • Reactiva la planta en forma rápida. • Compensa la conductividad y la capacidad de intercambio catiónico, así como reducir la fijación del sodio a nivel del bulbo de riego, favoreciendo el desarrollo radical y la nutrición.

Nutrición foliar

SINER K AMINO

Fertilizante Líquido a Base de Potasio Activado con Aminoácidos Fitoesenciales e Intercambiadores Catiónicos en Forma de Ácidos Orgánicos.

Evita los efectos críticos del déficit del K a nivel fisiológico y metabólico de la planta, así como estimular la floración en los árboles tropicales. Incrementa la tasa de acumulación de los fotosintatos en los tejidos de reserva (frutos, tubérculos, bulbos, granos y flores).

CONTENIDO

Potasio (K₂O) 15.50%, Aminoácidos 20.00%, Ácidos húmicos 1.40%, Ácidos fúlvicos 0.60%, Acondicionadores 62.50%.

SINERBA NPK

Fertilizante Foliar Soluble en Agua que Contiene N-P-K Balanceados y Activados con la Tiamina, Aminoácidos Fitoesenciales e Intercambiadores Catiónicos en Forma de Ácidos Orgánicos, Ácidos Fúlvico y Húmico.

- Evitar los efectos críticos del déficit del N-P-K a nivel fisiológico y metabólico en la planta.
- Incrementar la tasa de acumulación de las reservas energéticas en los tejidos.
- Incrementar la tasa de acumulación de las reservas energéticas en los tejidos.
- Incrementar la tasa de acumulación de los fotosintatos en los tejidos de reserva (frutos, tubérculos, bulbos, granos y flores).

CONTENIDO

Nitrógeno total (N) 5.00%, Fósforo (P₂O₅) 9.005, Potasio (K₂O) 5.00%, Ácido glutámico 8.00%, Ácido pantoténico 6.00%, Ácido nicotínico 6.00%, Ácido húmico 0.505, Ácido fúlvico 1.50%, Acondicionadores 57.30%.

SINERCALCIO FOLIAR

Fertilizante Diseñado a Base de Calcio y Nitrógeno Orgánico, Activados con Fitohormonas y Aminoácidos (Ácidos Pantoténico, Nicotínico y Glutámico), Exclusivamente para Aplicación Foliar.

- Incrementar la tasa de división y crecimiento de los tejidos parenquimáticos de los frutos, tubérculos y bulbos, lo que se traduce en mayor crecimiento y uniformidad de tamaño.

CONTENIDO

Calcio de rápida asimilación y transporte 12.00%, Aminoácidos orgánicos 6.00%, Nitrógeno orgánico 8.00%, Citocinina (5,000 ppm) 0.50%, Auxina (7,000 ppm) 0.70%, Acondicionadores 72.80%.

SINERFOS AMINO

Fósforo Activado con Aminoácidos e Intercambiadores Catiónicos.

- Evita los efectos críticos del déficit del P a nivel fisiológico y metabólico en la planta.
- Incrementa la tasa de acumulación de las reservas energéticas (ATP, ADP, AMP), en los tejidos, lo que favorece el prendimiento y desarrollo de flores, frutos, bulbos y tubérculos.

CONTENIDO

Fósforo (P₂O₅) 40.00%, Ácido fúlvico 1.00%, Ácido húmico 1.00%, Ácido glutámico 8.00%, Ácido pantoténico 6.00%, Ácido nicotínico 6.00%, Acondicionadores 38.00%.

Reguladores de crecimiento

FRUTSINER

Fitohormonas y Vitaminas para el Crecimiento y Desarrollo de Tubérculos, Bulbos y Frutos.

CONTENIDO

Ácido giberélico (Ga3: 8,000 ppm) 0.80%, Ácido giberélico (Ga4+Ga7: 2,000 ppm) 0.20%, Citocinina (7,000 ppm) 0.70%, Auxinas (20,000 ppm) 2.00%, CPPU (1,000 ppm) 0.10%, Vitaminas (30,000 ppm) 3.00%, Activadores metabólicos (80,000 ppm) 8.00%, Acondicionadores 85.20%.

METABOLIC

Producto Inorgánico Grado Alimenticio con Alto Contenido de Promotor de la Energía Metabólica en las Plantas.

Incrementa el nivel de metabolitos responsables de la unión de la energía fotosintética con el fósforo cuando la producción de aquéllos es deficiente por estrés de calor, de frío, de agua o de distorsión por desequilibrios fisiológicos.

CONTENIDO

Ácido Glutámico 98.00%, Tiamina 2.00%.

RAIZ SINER

Estimulante Enraizador Activado con Vitaminas y con Ácidos Húmicos y Fúlvicos.

Es un estimulante enraizador cuya función principal es el aporte exógeno de los promotores del enrizamiento, así como facilitar la acción de las hormonas endógenas responsables de la formación de raíces y del desarrollo inicial de las plantas.

CONTENIDO

Nitrógeno total (N) 13.44%, Fósforo (P₂O₅) 18.70%, Ácidos húmicos 7.23%, Ácidos fúlvicos 6.26%, Auxinas (ANA) 2.7%, Tiamina 0.10%, Ácido glutámico 0.30%, Acondicionadores 53.70%.

SINERGRO MAX

Complejo de Fitohormonas Naturales, Vitaminas y Activadores Metabólicos de las Plantas.

CONTENIDO

Complejo de reguladores de crecimiento vegetal 5.40, Giberelinas (10,000 ppm), Citocininas (22,000 ppm), Auxinas (22,000 ppm), Activadores metabólicos 4.00, Ácido pantoténico (10,000 ppm), Niacina (10,000 ppm) ,

Tiamina (10,000 ppm), Ácido glutámico (10,000 ppm), Enzimas y vitamina C 10.00, Acondicionadores y disolventes 80.60.

MULTICHOK MICROMAX

Fertilizante micromacro activado con aminoácidos fitoesenciales, EDDHA e Intercambiadores catiónicos.

CONTENIDO

Nitrógeno Total (N) 7.00, Fósforo (P₂O₅) 7.00, Potasio (K₂O) 8.80, Hierro (Fe) 0.58, Zinc (Zn) 0.50, Manganeso (Mn) 0.50, Molibdeno (Mo) 0.50, Boro (B) 0.54, Ácido húmico 14.00, Ácido fúlvico 11.00, Ácido glutámico 3.00, Acondicionadores 46.58.

FULVAQUEL

Activadores y mejoradores

Intercambiadores Catiónicos, Quelatantes y Activadores Metabólicos en Aplicación Foliar y al Suelo.

CONTENIDO

Ácido húmico 16.00%, Ácido fúlvico 24.00%, Ácido glutámico 2.70%, Acondicionadores 57.30%.

SINERBA LÍQUIDO

Activador Nutricional de la Hoja y Mejorador del Suelo a Base de Ácidos Húmicos y Fúlvicos, Nutrientes y Extractos de Fermentación.

Incrementa la formación de coloides y la disponibilidad de los nutrientes en la rizósfera. • Aumenta la población de microorganismos benéficos en la rizósfera para la nutrición y el consumo de sales.

CONTENIDO

Nitrógeno total (N) 2.90%, Fósforo (P₂O₅) 3.66%, Molibdeno (Mo) 2.59%, Ácido glutámico 3.50%, Ácido húmico 7.75%, Ácido fúlvico 4.24%, Enzimas 46.98%, Alcohol 3.88%, Acondicionadores 24.50%.

SINERBA 60-30

Balance de Ácidos Húmicos, Ácidos Fúlvicos y Minerales de Rápida y Lenta Liberación.

Se diseñó para inducir el crecimiento y desarrollo de la raíz y de la planta en general. Incrementar la disponibilidad del fertilizante.

CONTENIDO

Ácido húmico 60.00%, Ácido fúlvico 30.00%, Calcio (Ca) 1.00%, Magnesio (Mg) 0.50%, Hierro (Fe) 1.00%, Zinc (Zn) 1.00%, Manganeso (Mn) 0.25%, Azufre (S) 0.50%, Potasio (K₂O) 3.75%, Materia orgánica 2.00%.

SINERCID SUELO

Fertilizante Activador del Riego a base de Fósforo y Tensoactivos.

Es un sinergista activador del riego cuya función principal es el aporte exógeno del fósforo y de algunas sustancias específicas que facilitan la penetración y distribución del agua en el suelo.

CONTENIDO

Fósforo (P₂O₅) 14.00%, Acondicionadores 86.00%.

SINERCALCIO RIEGO

Nutrición vía riego

Calcio Activado con Aminoácidos (Ácidos Pantoténico, Nicotínico y Glutámico) para Aplicación al Suelo.

CONTENIDO

Calcio (CaO) 18.00%, Aminoácidos 10.00%, Nitrógeno total (N) 8.00%,
Acondicionadores 64.00%.

SINERFOS 12-26-00

Fertilizante Líquido a Base de Fulvatos de Fósforo y de Nitrógeno de Rápida
Asimilación para Disparar el Desarrollo Inicial de los Cultivos Durante el
Período de Post Transplante hasta el Inicio de la Floración

CONTENIDO

Nitrógeno total (N) 10.00%, Fósforo 20.00%, Ácido fúlvico 3.00%,
Acondicionadores 67.00%.

SINERPOTACIO RIEGO

Potasio Activado con Aminoácidos (Ácidos Pantotenico, Nicotínico y Glutámico)
y Ácidos Húmicos y Fúlvicos para Aplicación al Suelo a Través del Riego.

CONTENIDO

Potasio activado de rápida asimilación y transporte (K₂O) 35.00%,
Aminoácidos orgánicos 18.00%, Ácidos fúlvicos 3.00%, Ácidos húmicos 5.00%,
Acondicionadores 39.005.

BIOAGROMEX

Bio Mix- N

- desarrolla mayor sistema radicular, lo que permite una mayor absorción del macro y el micro nutrientes disponibles en el suelo.
- Elimina las perdidas de Nitrógeno por lixiviación ó evaporación lo que es característico en los fertilizantes sólidos.
- Manifiesta casi de inmediato los efectos del Nitrógeno; mayor área foliar, tallos y raíces vigorosas, con buena ramificación, color verde intenso del follaje y aumento en el rendimiento de vegetales de hojas y forrajes.
- **Bio Mix N** puede ser mezclado y aplicado conjuntamente con **Bio Mix P, K y Opti Suelo**.

Cuadro No. 4. Fertilizante liquido complejo – nitrógeno.

Composición	% en Peso
Nitrógeno (N)	30.00
Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas, Ac. Pantoténico y Glutáminico)	3.10
Aminoácidos Libres	2.72
Ácidos Húmicos y Fúlvicos Naturales (no menos de)	8.70
Fitorreguladores de Crecimiento (Auxina, Giberelinas Citocininas)	ppm 110
Promotores Biológicos, Estabilizadores y Acondicionadores	55.37
Total	100.00

Bio Mix- P

- ✓ El fósforo es indispensable en los procesos de maduración de las semillas, así como en la floración, fructificación y amarre, proporcionando mayor peso y calidad a sus cosechas.
- ✓ mejora la estructura y textura del suelo, proporciona mayor desarrollo radicular lo que da lugar a plantas más vigorosas, mas sanas y por consiguiente se ahorraran fungicidas, bactericida, etc.
- ✓ Moviliza los nutrientes (iones) del suelo y ajusta el pH.

Cuadro No. 5. Fertilizante líquido complejo - fósforo

Composición	% en Peso
Fósforo (P ₂ O ₅)	25.00
Nitrógeno (N)	8.00
Potasio (K ₂ O)	2.50
Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas, Ac. Pantoténico y Glutáminico)	3.10
Aminoácidos Libres	2.72
Ácidos Húmicos y Fúlvicos Naturales (no menos de)	8.70
Fitorreguladores de Crecimiento (Auxina, Giberelinas Citocininas)	ppm 110
Promotores Biológicos, Estabilizadores y Acondicionadores	49.87
Total	100.00

Bio Mix- K

- ✓ imparte a las plantas mayor vigor y aumenta la resistencia a las enfermedades fitopatógenas.
- ✓ Mejora la calidad de las frutas.
- ✓ participa en la apertura y cierre de los estomas.
- ✓ Propicia un mayor desarrollo de tubérculos.
- ✓ Aumenta la vida de anaquel de frutas y verduras.

Cuadro No. 6. Fertilizante líquido complejo - potasio.

Composición	% en Peso
Potasio (K ₂ O)	16.50
Fósforo (P ₂ O ₅)	4.50
Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas, Ac. Pantoténico y Glutáminico)	3.10
Aminoácidos Libres	2.72
Ácidos Húmicos y Fúlvicos Naturales (no menos de)	10.20
Fitorreguladores de Crecimiento (Auxina, Giberelinas Citocininas)	ppm 110
Promotores Biológicos, Estabilizadores y Acondicionadores	62.87
Total	100.00

Bio Mix - Ca

- ✓ **Bio Mix Ca** proporciona firmeza y consistencia al fruto, ya que su rápida asimilación por la planta impacta muy favorablemente el efecto deseado en el fruto terminado.
- ✓ El calcio es necesario para el crecimiento continuo del brote apical y del meristemo de la raíz.
- ✓ El calcio es imprescindible para el crecimiento de la planta y es requerido en la elongación y división celular.
- ✓ Es un excelente regulador del pH en suelos altamente ácidos.

Cuadro No. 7. Fertilizante líquido complejo – calcio.

Composición	% en Peso
Calcio (Ca)	20.00
Nitrógeno (N)	2.50
Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas, Ac. Pantoténico y Glutáminico)	3.10
Aminoácidos Libres	2.90
Ácidos Húmicos y Fúlvicos Naturales (no menos de)	8.70
Fitorreguladores de Crecimiento (Auxina, Giberelinas Citocininas)	ppm 110
Promotores Biológicos, Estabilizadores y Acondicionadores	62.69
Total	100.00

BIO MIX MAGNI

- ✓ El Magnesio es decisivo en reacciones de metabolismo energético y es por lo tanto esencial en la fotosíntesis.
- ✓ El Hierro es esencial para la formación de clorofila y actúa como portador de oxígeno.
- ✓ El Boro es importante en el crecimiento de la planta y es esencial en la germinación de los granos de polen, en el crecimiento del tubo polínico y en la formación de las paredes celulares y proteínas.
- ✓ El Boro es indispensable en todas las áreas meristemáticas de la planta tales como ápices, ápices de raíz y tallo, yemas, hojas en formación.

Cuadro No. 8. Fertilizante líquido complejo - Mg, Fe, B.

Composición	% en Peso
Magnesio (Mg)	4.00
Hierro (Fe)	3.30
Boro (B)	0.80
Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas, Ac. Pantoténico y Glutáminico)	3.10
Aminoácidos Libres	2.73
Ácidos Húmicos y Fúlvicos Naturales (no menos de)	8.70
Fitorreguladores de Crecimiento (Auxina, Giberelinas Citocininas)	ppm 110
Promotores Biológicos, Estabilizadores y Acondicionadores	77.26
Total	100.00

BioMix N-P-K COMPLEX

MULTICOMPUESTO

- ✓ Por su contenido de enzimas orgánicas mejora la estructura y textura del suelo, proporcionando así mayor desarrollo radicular, lo que da lugar a plantas más vigorosas, mas sanas y un mayor ahorro en fungicidas y bactericidas.
- ✓ Moviliza los nutrientes (iones) del suelo y ajusta el pH.
- ✓ No ocasiona taponamientos en cintillas o boquillas en la fertirrigación, goteo o aspersión.

Cuadro No. 9. Fertilizante líquido complejo – N-P-K.

Composición	% en Peso
Nitrógeno (N)	10.00
Fósforo (P ₂ O ₅)	10.00
Potasio (K ₂ O)	5.30
Azufre (SO ₄)	0.05
Potencializadores Enzimáticos (Vitaminas, Ac. Pantoténico y Glutáminico)	3.10
Aminoácidos Libres	2.60
Ácidos Húmicos y Fúlvicos Naturales (no menos de)	6.80
Fitorreguladores de Crecimiento (Auxina, Giberelinas Citocininas)	ppm 110
Promotores Biológicos, Estabilizadores y Acondicionadores	62.04
Total	100.00

Variables evaluadas

Las evaluaciones se hicieron con el objetivo de cuantificar cada una de las variables, para luego establecer el diseño estadístico adecuado.

Longitud de la planta

Las medidas se tomaron a los lados de cada una de las plantas, con una cinta métrica.

Ancho de la planta

Las medidas se realizaron en el lado de enfrente de cada planta

Altura de la planta

Las medidas se realizaron con una cinta métrica y fue de la base del tallo a hasta la parte final del mismo.

Numero de hojas

Se contabilizo las hojas de cada una de las planta para luego hacer la sumatoria final.

Peso del fruto

Esto se hizo después de haber cosechado los frutos de cada planta en una balanza granataria, el peso se tomaron en gramos.

Diámetro polar

Las medidas del diámetro polar del fruto se tomaron con la ayuda de un vernier, y las medidas fueron en mm.

Diámetro ecuatorial

El diámetro ecuatorial también se utilizo el vernier y las medias fueron tomadas en la parte ancha del fruto.

Longitud de la rías

Las medidas se tomaron en cm., se utilizo una cinta métrica y estas se tomaron desde donde da inicio la raíz principal hasta donde termina.

Peso de la raíz en verde

El peso en verde se tomo luego de sacar la raíz del suelo y de la fibra de coco, para esto se utilizo la balanza granataria.

Peso de la raíz en seco

Luego de pesar la raíz en estado verde, se procedió a secar al medio ambiente para luego pesar cuando esta ya estaba seca, aquí también fue utilizada la balanza granataria.

Metodología experimental

A continuación se muestran las actividades realizadas durante el desarrollo de la investigación, que comprende el establecimiento y manejo del cultivo hasta madurez fisiológica.

Siembra en charolas

Este se realizo utilizando charolas de 60 cavidades, que contenían sustrato a base de perlita, vermiculita y peatmost (Promix) en el material; en la fecha del 21 de septiembre del 2006 con el material de la variedad Montecarlo.

Preparación de macetas

Se utilizaron bolsas de plástico negro con medidas de 45 cm. de altura por 30 cm. de diámetro. Cada bolsa se le agrego diferentes proporciones de suelo y fibra de coco con la finalidad de proporcionarle al sistema radicular mejores condiciones durante su crecimiento.

Transplante

El transplante se realizo cuando las plántulas de tomate alcanzaban los 12 cm y sobre las macetas y con diferentes proporciones de suelo y fibra de coco y esto fue hecho en la fecha del 21 de octubre del 2006.

Riegos posteriores

Los riegos se realizaron en forma manual con la ayuda de una manguera la frecuencia con la que se dieron los riegos esta en función del clima y los requerimientos del cultivo; los primeros riegos fueron ligeros para evitar el exceso de humedad y el ataque de enfermedades fungosas.

Fertilización

Se realizo de acuerdo al programa que nos proporciono cada empresa (INTRAKAM Y BIOAGROMEX), para este cultivo en particular.

Tutores

La finalidad de los tutores es dirigir ala planta durante su crecimiento, evitar el acame, daño de los frutos y daños al follaje, esta practica fue realizada con hilo rafia, con amarres desde la base del tallo de la planta hasta los alambres que se encuentran en la parte de arriba y conforme la planta fue creciendo el hilo se fue enrollando obre el tallo de la misma.

Poda

En forma manual se realizo periódicamente conforme los chupones que se forman en las axilas de las hojas con el tallo principal van creciendo.

Control de plagas

Se realizo periódicamente, para controlar al presencia de la mosquita blanca y esta fue realizadas con los productos de Confidor a dosis de 0.4 ml/lit de agua, Endosulfan 5 ml/lit de agua y Abemectina 0.7 ml/lit de agua, esto para un total de 1 litro de agua y para cubrir totalmente el follaje del cultivo.

Toma de datos

Consistió en tomar todos los datos de las diferentes variables y se inicio con la altura de planta, ancho y largo de la misma esto fue hecho en intervalos de 15 días y comprendió desde el día del transplante hasta que alcanzó su desarrollo máximo.

Las tomas de datos de las otras variable (rendimiento, diámetro ecuatorial y polar del fruto) se hicieron depuse de la cosecha.

Cosecha

La cosecha se realizo cuando los frutos completaron su desarrollo y mostraron un tono de color verde pálido lo cual indica su madurez fisiológica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso del fruto

De acuerdo con el análisis de varianza como se observa en el cuadro No.10 nos demuestra que no hay diferencia significativa para el factor tratamientos con los fertilizante BIOMIX ya que estos se comportan estadísticamente iguales, por lo tanto no existe diferencia entre los tratamientos. Sin embargo observando las medias de los tratamientos (Cuadro11) en el tratamiento 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) fue superior a diferencia de los otros tres tratamientos seguido por el tratamiento 3 (100% fibra de coco) 4 (75% fibra de coco 25% suelo) y con el menor rendimiento el tratamiento 1 (100% suelo). (Cuadro No. 2)

Cuadro No 10. Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso del fruto.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	303970	101323.3359	0.5582	0.654
ERROR	16	2904028	181501.7500		
TOTAL	19	3207998			

C.V.=33.05 %

Cuadro No 11. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable peso del fruto (g).

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	1100 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	1440 A
3	100% fibra de coco	1332 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	1284 A

Estadísticamente no se observan diferencias significativas, pero sin embargo en la grafica (Figura No. 1) muestran diferencias entre los tratamientos.

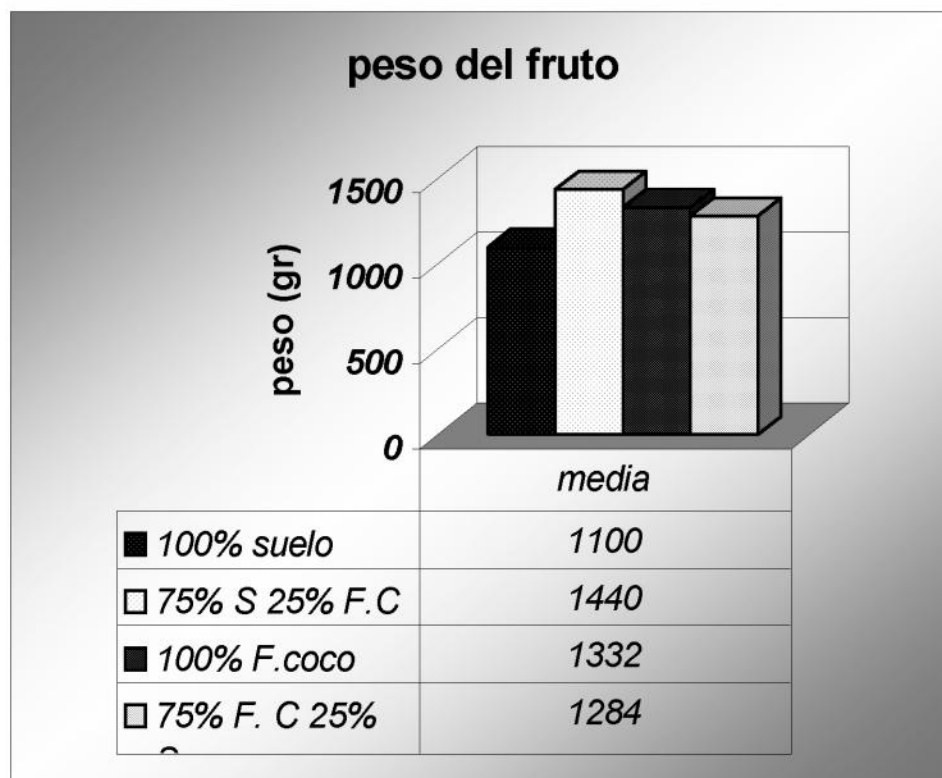


Figura No. 1. Respuesta a la variable peso del fruto para el fertilizante BIOMIX.

Longitud de planta

En el análisis de varianza (Cuadro No. 12) nos indica que hay una diferencia altamente significativa en respuesta del factor tratamientos con los fertilizantes BIOMIX, ya que estos se comportan estadísticamente diferentes. De igual forma en las medias de tratamiento se observa que el tratamiento 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) fue superior, seguido de los tratamiento 3,4 y 1 este ultimo fue el que obtuvo la menor longitud de planta (Cuadro No. 13).

Cuadro No 12. Análisis de varianza para la variable en respuesta a la longitud de planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	84.546875	28.182291	6.5921	0.004
ERROR	16	68.402344	4.275146		
TOTAL	19	152.949219			

C.V. = 4.44 %

Cuadro No. 13. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta de la longitud de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	42.2 A **
2	75% suelo 25% fibra de coco	47.8 AB
3	100% fibra de coco	45.2 BC
4	75% fibra de coco 25% suelo	44 .C

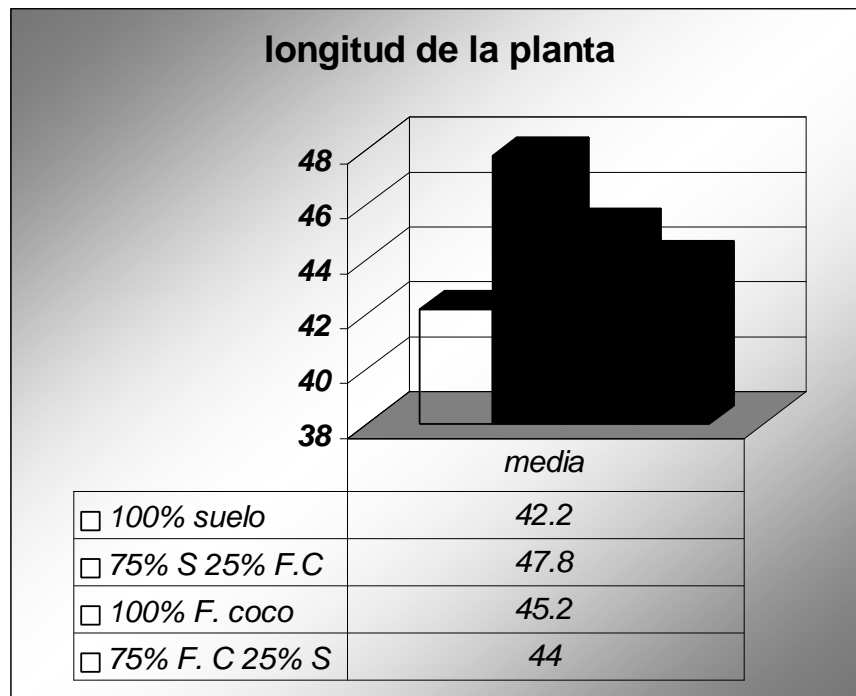


Figura No. 2. Respuesta ala variable longitud de la planta para el fertilizante BIOMIX.

Ancho de la planta

En el análisis de varianza que se muestra (Cuadro 14) que hay una diferencia significativa en la variable tratamientos con los fertilizantes BIOMIX, ya que estos se comportan diferentes entre tratamientos. Al igual que en la tabla de media de los tratamientos se observa claramente la diferencia que existe con el tratamiento 3 (100% fibra de coco) que es la que tiene las medidas más altas, seguida por los tratamientos 4, 1 y 2, estos dos últimos se comportan en la media iguales. (Cuadro No. 15)

Cuadro No 14. Análisis de varianza para la variable en respuesta al ancho de la planta con los productos.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	106.550781	35.516926	2.1992*	0.127
ERROR	16	258.398438	16.149902		
TOTAL	19	364.949219			

C.V. =9.12%

Cuadro No 15. Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para la variable en respuesta al ancho de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	42 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	42 A
3	100% fibra de coco	48 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	45 A

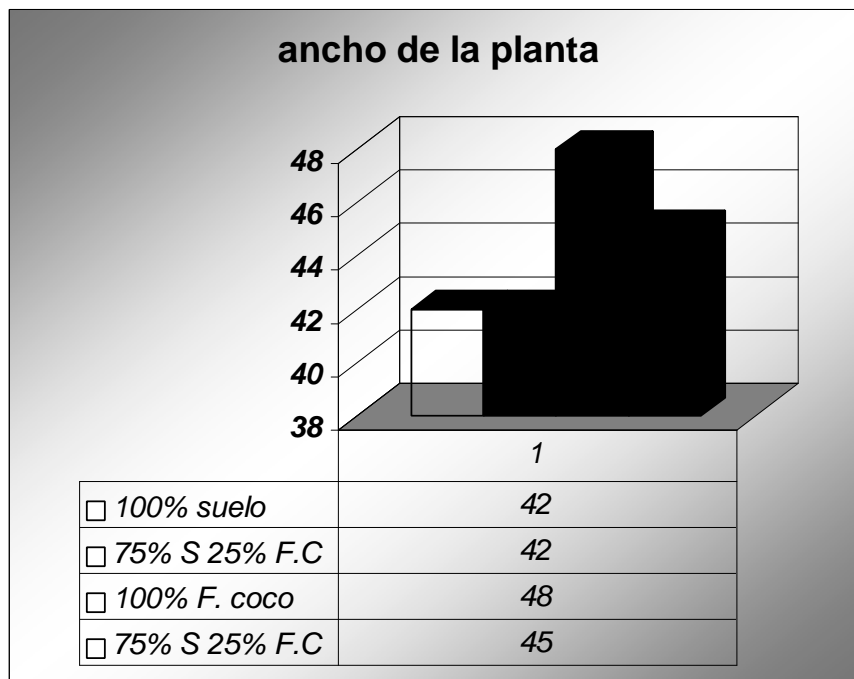


Figura No. 3. Respuesta ala variable ancho de la planta para el fertilizante BIOMIX.

Altura de la planta

En el análisis de varianza (cuadro No. 16) nos indica que hay una diferencia significativa en la variable de los tratamientos en función a la altura de la planta, ya que estos se comportan estadísticamente diferentes. De acuerdo al cuadro de media de los tratamientos, el tratamiento 1 (100% suelo) fue el que sobresalió con mas altura, seguida de los tratamientos 2,3 y 4. (Cuadro No. 17)

Cuadro No.16. Análisis de varianza para la variable en respuesta a la altura de planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	708	236	3.1488*	0.053
ERROR	16	1199.187500	74.949219		
TOTAL	19	1907.187500			

C.V.=4.63%

Cuadro No.17. Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para la variable en respuesta ala altura de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	195 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	189 A
3	100% fibra de coco	185 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	178 A

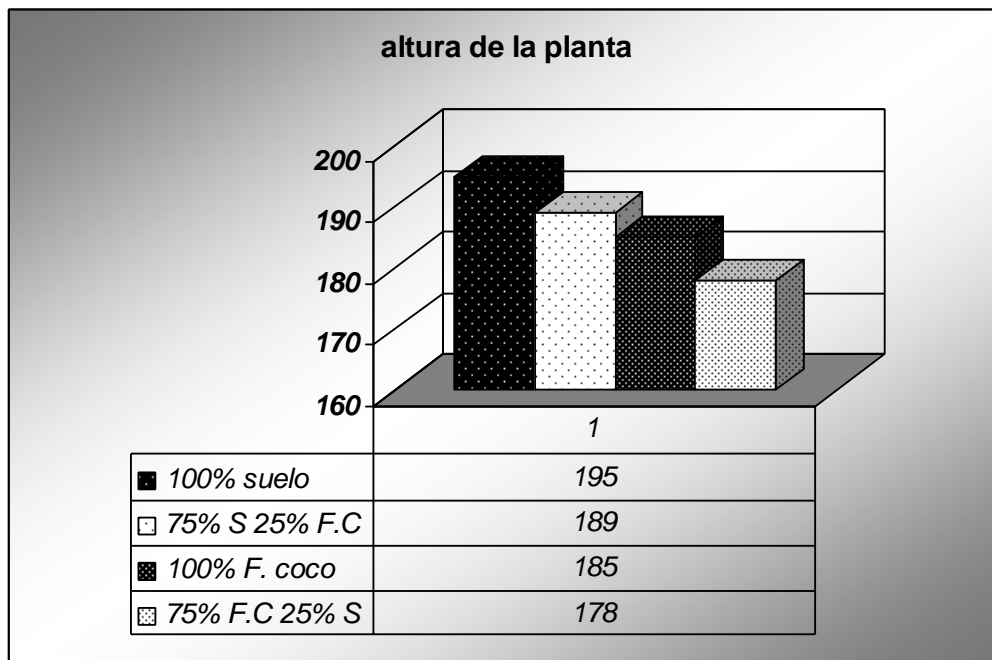


Figura No. 4. Respuesta ala variable altura de la planta para el fertilizante BIOMIX.

Número de hojas

En el análisis de varianza (cuadro No. 18) nos indica que no hay diferencia significativa para la variable de los tratamientos en función al número de hojas, ya que estos se comportan estadísticamente iguales; Para el cuadro de media de los tratamientos, se observó que el tratamiento 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) y 3 (100% fibra de coco), fueron superiores, seguida de los tratamientos 1 y 4 con menor número de hojas. (Cuadro No. 19).

Cuadro No.18. Análisis de varianza para la variable en respuesta al número de hojas.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	1.800293	0.600098	0.7274	0.53
ERROR	16	13.199707	0.824982		
TOTAL	19	15			

C.V.=5.50%

Cuadro No.19. Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para la variable en respuesta al número de hojas.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	16.20 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	16.80 A
3	100% fibra de coco	16.80 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	16.20 A

Estadísticamente no se observan diferencias significativas, pero sin embargo en la grafica (Figura No. 5) muestra diferencia entre los tratamientos.

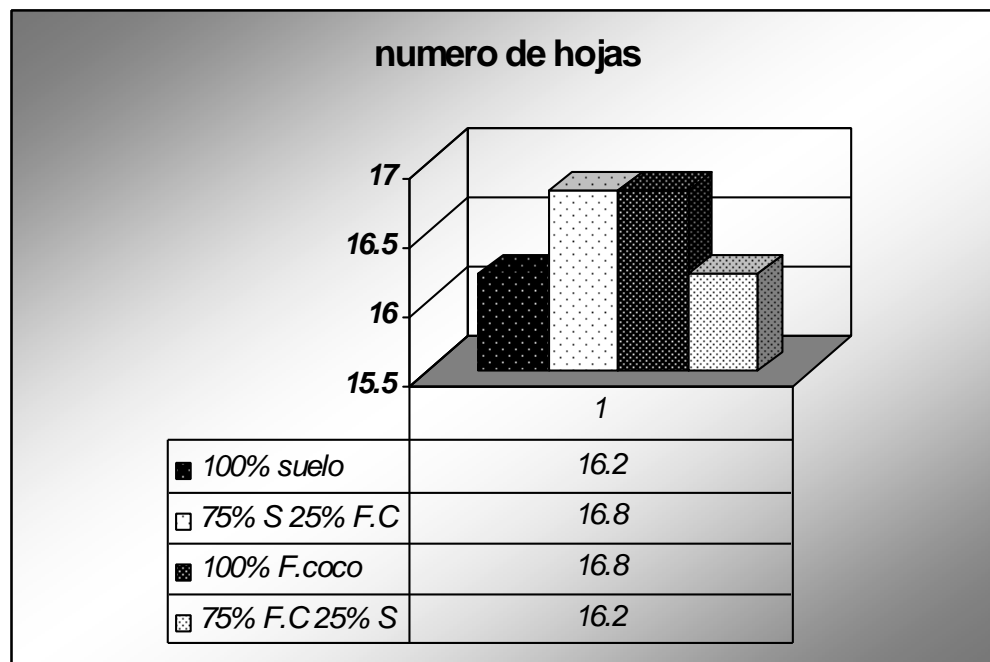


Figura No. 5. Respuesta ala variable numero de hojas para el fertilizante BIOMIX.

Diámetro ecuatorial y polar del fruto

De acuerdo al análisis de varianza de los cuadros 20 y 21 en lo que corresponde al diámetro ecuatorial del fruto, existe una diferencia altamente significativa a diferencia del análisis de varianza para el diámetro polar donde existe una diferencia significativa, para las variables de los tratamientos.

En el cuadro de media de los tratamientos para la variable diámetro ecuatorial, el tratamiento el tratamiento 4 (75% fibra de coco y 25% suelo) fue superior seguida de los tratamiento 3, 2 y 1. En lo que respecta media de los tratamiento para la variable diámetro polar el tratamiento 1 (100% suelo) fue el mejor seguida de los tratamientos 2,3 y 4 este ultimo fue el que obtuvo menor diámetro. (Cuadro No. 22)

Cuadro No.20. Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro ecuatorial.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
D. Ecuatorial	3	151	50.333332	5.0083**	0.012
ERROR	16	160.800781	10.050049		
TOTAL	19	311.800781			

C.V. = 5.88 %

Cuadro No.21. Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro polar.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
D. Polar	3	67.597	22.532553	2.3471*	0.111
ERROR	16	153.60156	9.600098		
TOTAL	19	221.199219			

C.V. = 6.48 %

Cuadro No.22. Pruebas de comparaciones múltiples de medias por el método de Tukey para las variables en respuesta al diámetro ecuatorial y polar del fruto.

	TRATAMIENTOS	MEDIA E	MEDIA P
1	100% suelo	50 A	57 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	54 A	55 A
3	100% fibra de coco	55 A	54 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	57 A	50 B

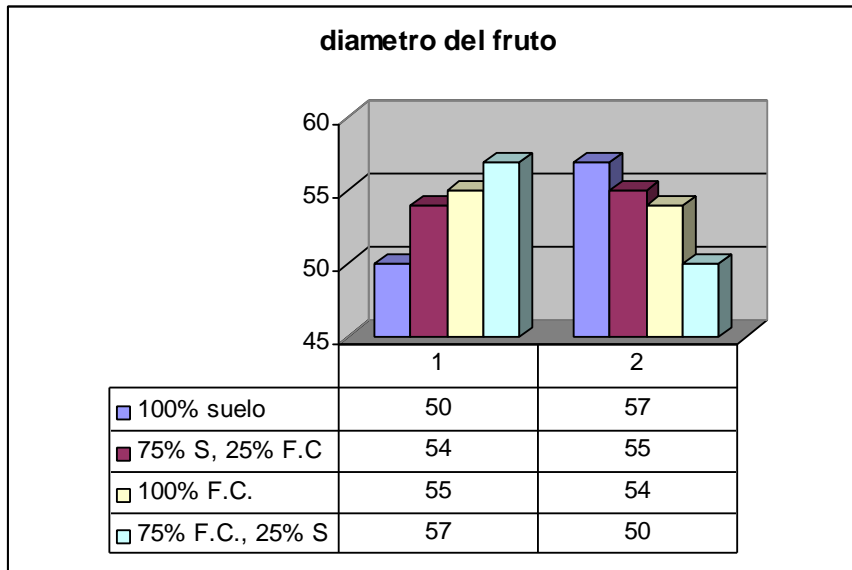


Figura No. 6. Respuesta ala variable diámetro ecuatorial y polar del fruto para el fertilizante BIOMIX.

Peso de la raíz en verde y peso seco

De acuerdo al análisis de varianza de los cuadros 23 y 24 en lo que corresponde al peso en verde de la raíz, existe una diferencia altamente significativa a diferencia del análisis de varianza para el peso seco de la raíz donde existe una diferencia significativa, para las variables de los tratamientos.

En el cuadro de media de lo tratamientos para la variable peso de la raíz en verde, el tratamiento el tratamiento (75% suelo 25% fibra de coco) fue superior seguida de los tratamiento 1, 4 y 3. En lo que respecta media de los tratamiento para la variable peso seco de la raíz los tratamiento 2 y 4 fue el mejor seguida de los tratamientos 1 y 3 este último obtuvo el menor peso. (Cuadro No. 25)

Cuadro No.23. Análisis de varianza para la variable del peso de la raíz en verde.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
PESO VERDE	3	3752.800781	1250.933594	7.6709**	0.002
ERROR	16	2609.199219	163.074951		
TOTAL	19	6362			

C.V. = 32.74 %

Cuadro No.24. Análisis de varianza para la variable del peso seco de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
PESO SECO	3	22.949951	7.649984	1.01132*	0.414
ERROR	16	120.800049	7.550003		
TOTAL	19	143.750000			

C.V. = 24.42 %

Cuadro No.25. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta al peso de la raíz en verde y peso seco de la misma.

	TRATAMIENTOS	MEDIA V	MEDIA S
1	100% suelo	38 B	12.0 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	61.2 A	11.8 A
3	100% fibra de coco	24.4 B	9.40 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	32.4 B	11.8 A

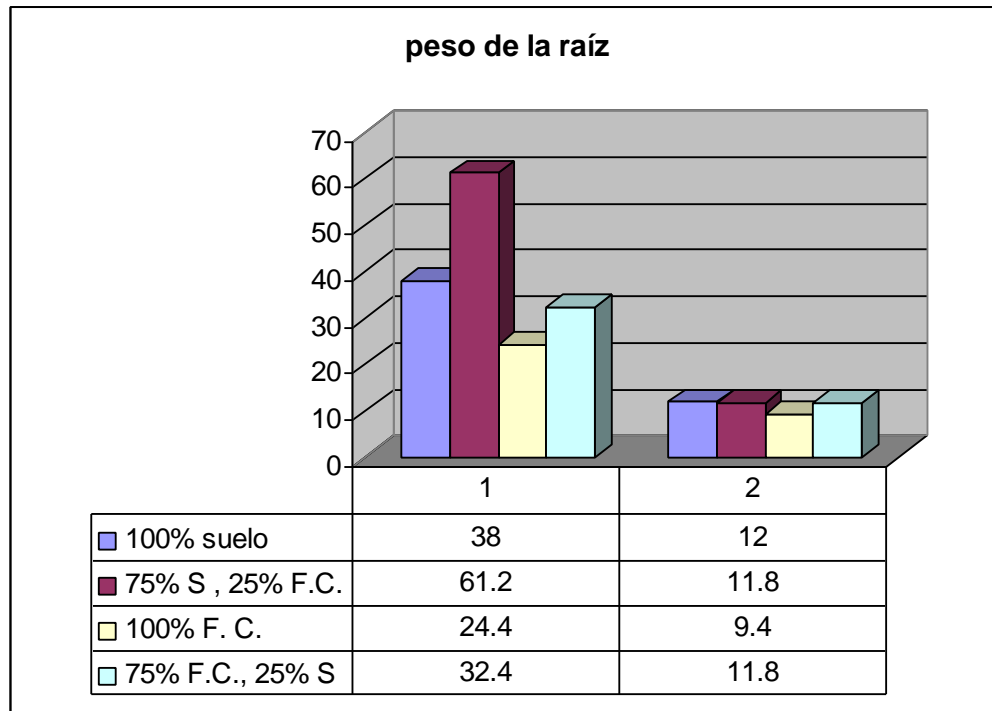


Figura No. 7. Respuesta ala variable peso de la raíz en verde y peso seco de la misma para el fertilizante BIOMIX.

Longitud de la raíz

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No. 26) existe una diferencia significativa para las variables de los tratamientos en función de la longitud de la raíz, ya que estos se comportan estadísticamente diferentes. En el cuadro de media de los tratamientos se observa que el tratamiento 4 (75% fibra de coco y 25% suelo), 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) y 3 (100% fibra de coco), fueron los mejores seguida por el tratamiento 1 que fuel el que obtuvo menor longitud. (Cuadro No. 27).

Cuadro No.26. Análisis de varianza para la variable de la longitud de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	2703.406250	901.135437	4.7920*	0.014
ERROR	16	3008.796875	188.049805		
TOTAL	19	5712.203125			

C.V. = 20.08 %

Cuadro No.27. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta ala longitud de la raíz.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	48 B
2	75% suelo 25% fibra de coco	75 A
3	100% fibra de coco	74 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	76 A

Nivel de significancia = 0.05

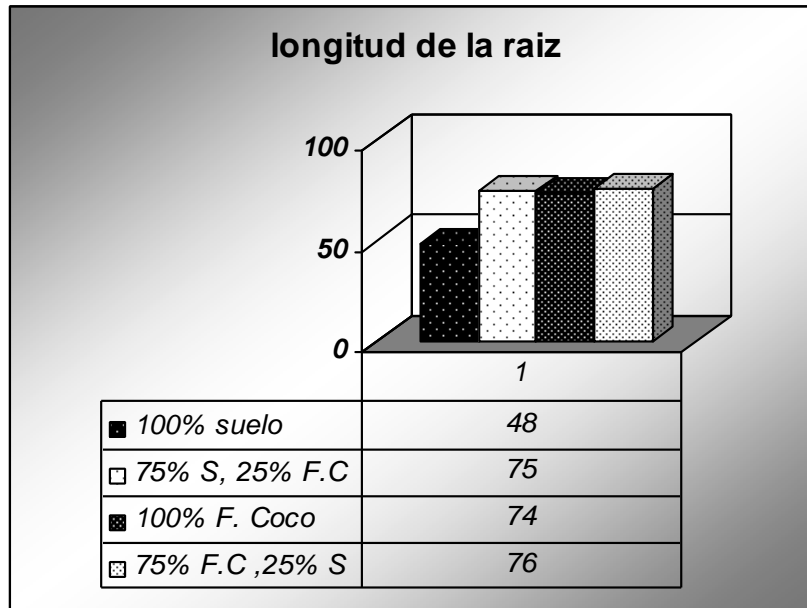


Figura No. 8. Respuesta la variable longitud de la raíz para el fertilizante BIOMIX

Peso del fruto (testigo)

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No. 28), nos indica que existe una diferencia significativa para las variables de los tratamientos en función al peso del fruto, y que estos se comportan estadísticamente diferentes; con respecto al cuadro de media de los tratamientos se observa que el tratamiento 2(75% suelo y 25% fibra de coco) fue superior seguida de los tratamientos 4,3 y 1. (Cuadro No. 29)

Cuadro No.28. Análisis de varianza para la variable en respuesta peso del fruto.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	31100460	366820	2.8514*	0.069
ERROR	16	2058336	128646		
TOTAL	19	3158796			

C.V. = 22.76 %

Cuadro No.29. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta al peso del fruto.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	1328 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	1961 A
3	100% fibra de coco	1498 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	1516 A

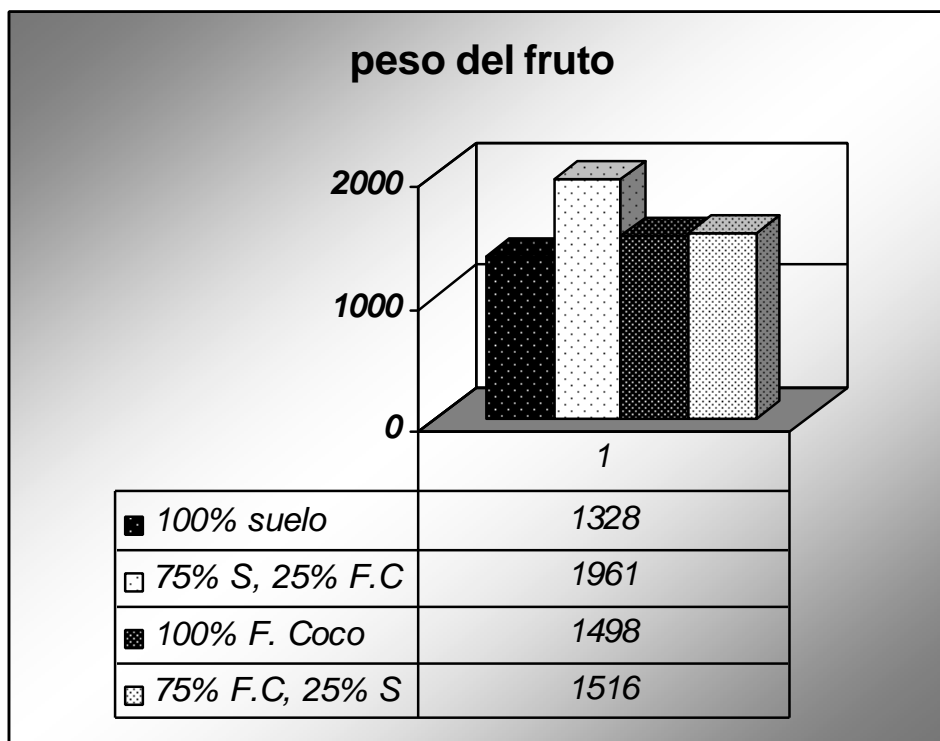


Figura No. 9. Respuesta ala variable peso del fruto para el testigo.

Longitud de la planta

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro No. 30) nos indica que existe una diferencia altamente significativa para las variables de los tratamientos en función a la longitud de la planta; ya que estas se comportan estadísticamente diferentes, con respecto al cuadro de media de los tratamientos observamos que los tratamientos 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) y 3 (100% fibra de coco) fueron los mejores seguidos de los tratamientos 1 y 4 que obtuvieron menor longitud. (Cuadro No. 31)

Cuadro No.30. Análisis de varianza para la variable en respuesta de la longitud de la planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	36.800781	12.266927	4.9068**	0.013
ERROR	16	40	2.5		
TOTAL	19	76.800781			

C.V. = 3.39 %

Cuadro No.31. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta ala longitud de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	46.2 AB
2	75% suelo 25% fibra de coco	47.4 A
3	100% fibra de coco	48.2 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	44.6 B

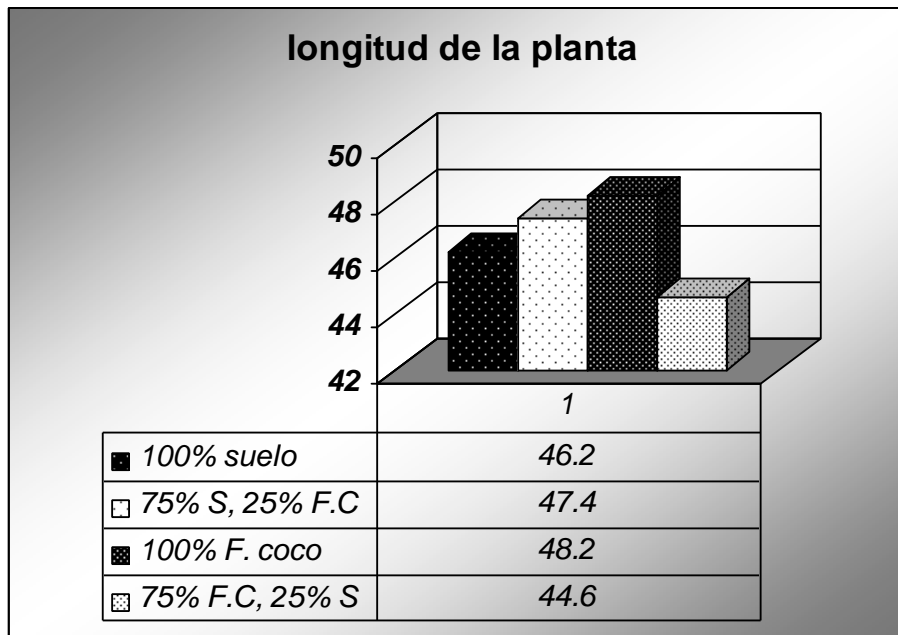


Figura No. 10. Respuesta ala variable longitud de la planta Para el testigo.

Ancho de la planta

De acuerdo al análisis de varianza (cuadro No. 32) nos indica que existe una diferencia altamente significativa para las variables de los tratamientos en función al ancho de la planta, ya que estos se comportan estadísticamente diferentes. En el cuadro de media de los tratamientos observamos que los tratamiento 1(100% suelo) y 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) fueron los mejores, seguida por los tratamientos 3 y 4. (Cuadro No. 33)

Cuadro No.32. Análisis de varianza para la variable en respuesta ancho de la planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	49.597656	16.532553	5.3329**	0.10
ERROR	16	49.601563	3.100098		
TOTAL	19	99.199219			

C.V. = 4.08 %

Cuadro No.33. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta al ancho de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	45 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	44.4 A
3	100% fibra de coco	43 AB
4	75% fibra de coco 25% suelo	41 B

Nivel de significancia = 0.05

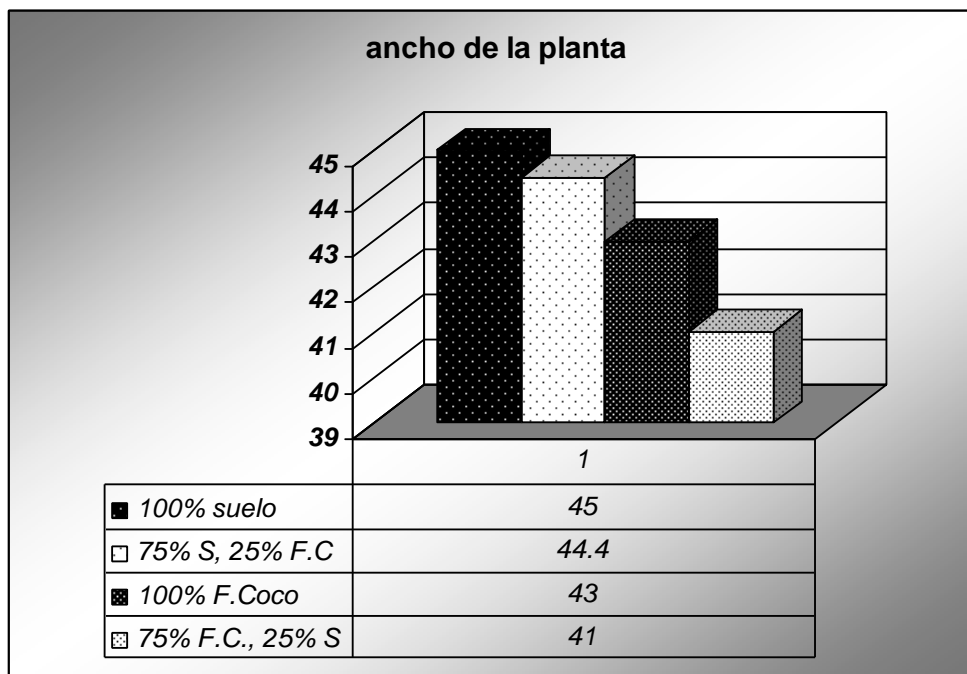


Figura No.11. Respuesta ala variable ancho de la planta para el testigo.

Altura de planta

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No. 34) nos indica que no existe significativa para la variable de los tratamientos en función a la altura de la planta, ya que estos se comportan estadísticamente iguales; a diferencia con el cuadro de media de los tratamientos, en donde observamos que el tratamiento 3 (100% fibra de coco) y 2 (100% suelo), fueron superiores, seguida de los tratamientos 4 y 1.

Cuadro No.34. Análisis de varianza para la variable en respuesta a la altura de planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	270.937500	90.312500	0.6696	0.586
ERROR	16	2158	134.875000		
TOTAL	19	2428.937500			

C.V. = 6.87 %

Cuadro No.35. Prueba de comparación múltiples de media por el método de Tukey para la variable en respuesta ala altura de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	172 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	165 A
3	100% fibra de coco	173 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	166 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, a diferencia en la grafica (Figura No.12) muestran diferencias entre los tratamientos.

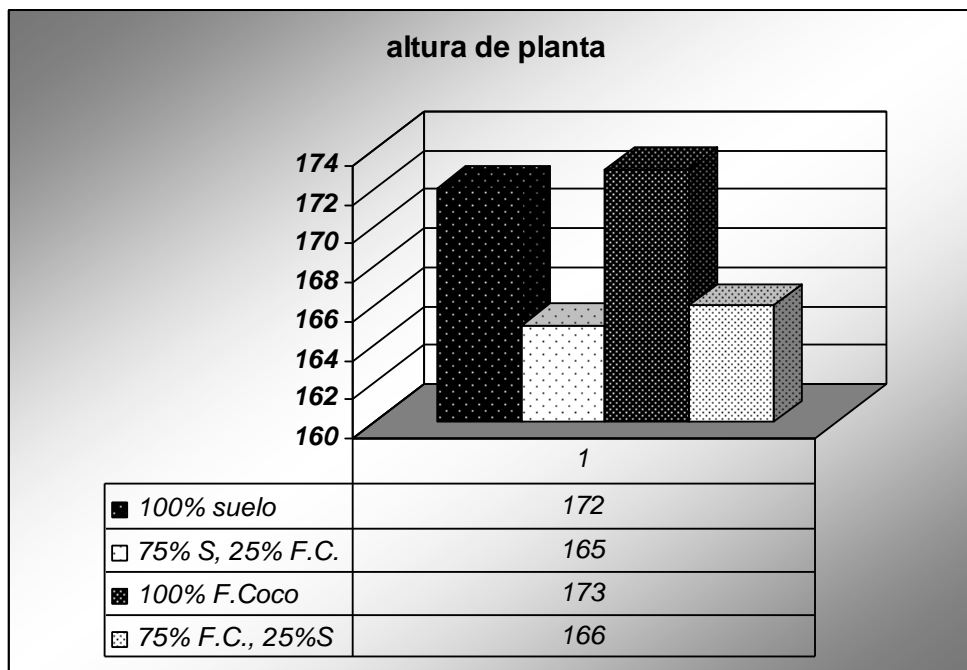


Figura No. 12. Respuesta la variable altura de la planta para el testigo.

Numero de hojas

En el análisis de varianza (Cuadro No.36) nos indica que no existe diferencia significativa para las variables de los tratamientos en función al numero de hojas, ya que estos se comportaron estadísticamente iguales, no así para el cuadro de media de los tratamientos en donde se observa que los tratamientos 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) y 3 (100% fibra de coco) son los superiores, seguida de los tratamiento 1 y 4.

Cuadro No.36. Análisis de varianza para la variable en respuesta número de hojas.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	0.550293	0.183431	0.4076	0.752
ERROR	16	7.199707	0.449982		
TOTAL	19	7.750000			

C.V. = 3.89 %

Cuadro No.37. Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la variable numero de hojas.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	17.0
2	75% suelo 25% fibra de coco	17.4
3	100% fibra de coco	17.4
4	75% fibra de coco 25% suelo	17.0

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.13) muestran diferencias entre los tratamientos

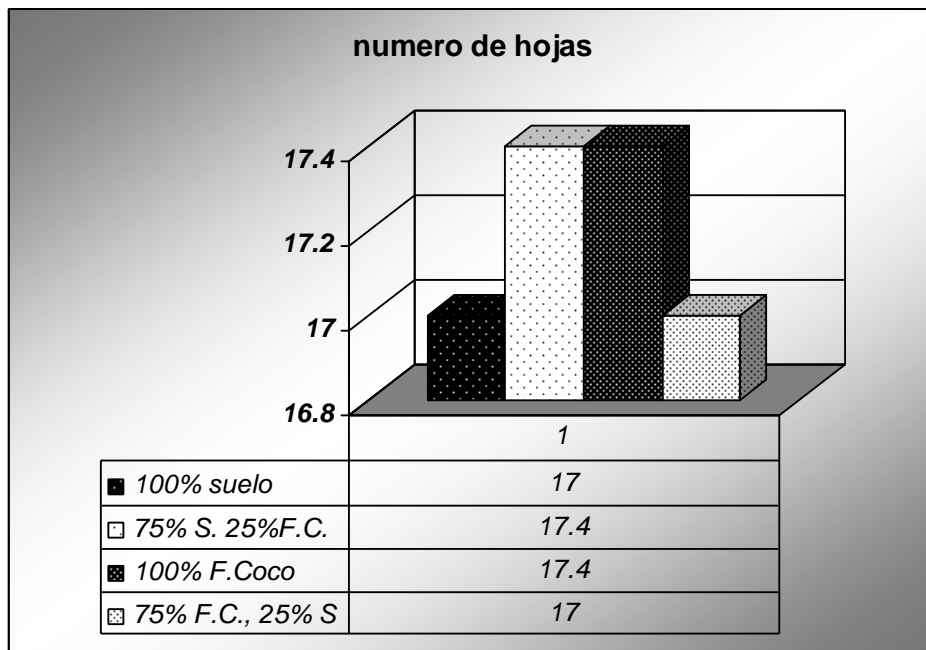


Figura No. 13. Respuesta a la variable numero de hojas para el testigo.

Diámetro ecuatorial y polar del fruto

De acuerdo al análisis de varianza en ambos parámetros (Cuadros No. 38 y 39), no existe diferencia significativa para las variables de los tratamientos en respuesta a los dos parámetros, ya que en ambos casos, los tratamientos se comportan estadísticamente iguales.

En el cuadro de media de los tratamientos con respecto al diámetro ecuatorial, el tratamiento 1(100% suelo), fue superior, seguida de los tratamiento 2,3 y 4. A diferencia al diámetro polar, en donde el tratamiento 3 (100% fibra de coco) fue superior seguida por los tratamiento 1, 4 y 2.

Cuadro No.38. Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro ecuatorial del fruto.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	10.601563	3.533854	0.4245	0.741
ERROR	16	133.199219	8.324951		
TOTAL	19	143.800781			

C.V. = 5.33 %

Cuadro No.39. Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro polar del fruto

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	53.351563	17.783854	1.3272	0.300
ERROR	16	214.398438	13.399902		
TOTAL	19	267.750000			

C.V. = 7.43 %

Cuadro No.40. Prueba de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para las variables diámetro ecuatorial y polar del fruto.

	TRATAMIENTOS	MEDIA E	MEDIA P
1	100% suelo	55 A	48 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	54 A	47 A
3	100% fibra de coco	54 A	51 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	53 A	49 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas para ambos parámetros, sin embargo en la grafica (Figura No.14) muestran diferencias entre los tratamientos

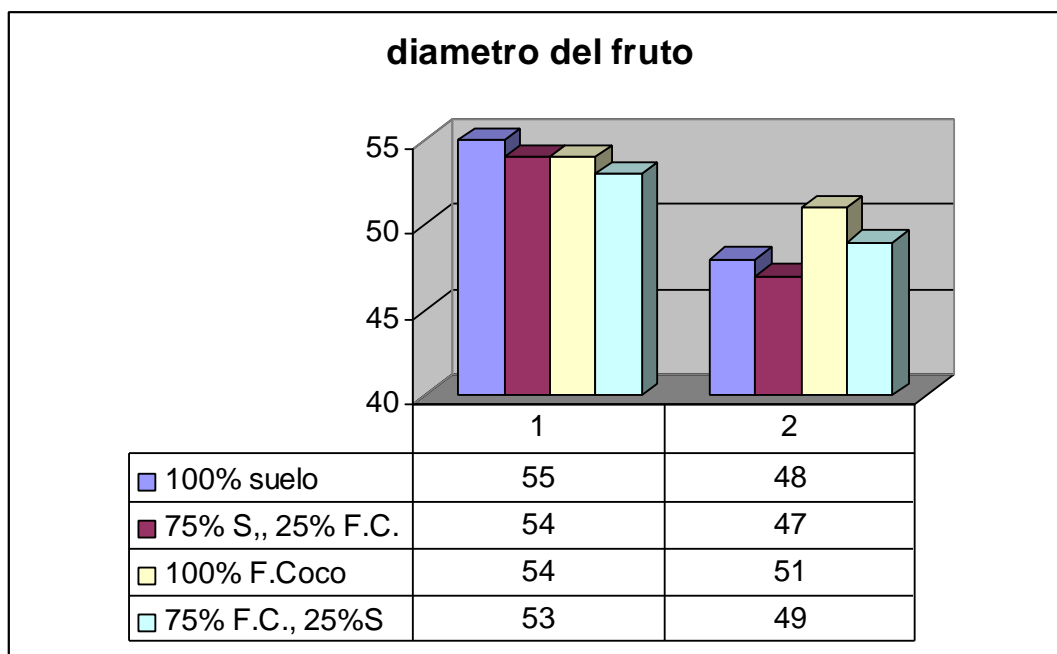


Figura No. 14. Respuesta ala variable diámetro ecuatorial y polar del fruto para el testigo.

Peso en verde y peso seco de la raíz

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No. 41 y 42), nos demuestra que no hay diferencia significativa para el factor tratamiento en función al peso en verde y peso seco de la raíz, ya que los tratamientos se comportaron en ambos casos estadísticamente iguales.

En el cuadro de media de los tratamientos observamos que en el peso en verde y el peso seco el tratamiento 1 (100% suelo) fue superior en ambos casos, seguido por los tratamientos 4, 2 y3. (Cuadro No. 43)

Cuadro No. 41. Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso en verde de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	3572.398	1191	2.672	0.082
ERROR	16	7128.398	445.524		
TOTAL	19	10701			

C.V. = 34.95 %

Cuadro No. 42. Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso en verde de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	359.750	119.916	2.337	0.112
ERROR	16	820.799	51.299		
TOTAL	19	1180.549			

C.V. = 37.40 %

Cuadro No. 43. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable peso en verde y peso seco de la raíz.

	TRATAMIENTOS	MEDIA PV	MEDIA PS
1	100% suelo	79 A	24 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	60 A	14 A
3	100% fibra de coco	41 A	16 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	61 A	23 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas en los dos tratamientos, sin embargo en la grafica (Figura No.15) muestran diferencias entre los tratamiento

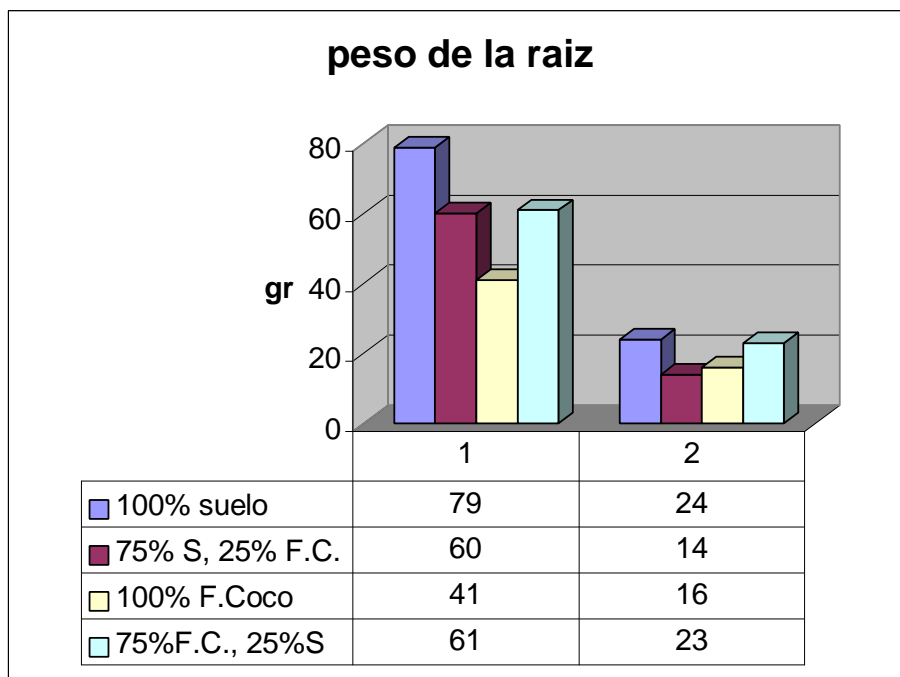


Figura No. 15. Respuesta ala variable peso seco y peso en verde de la raíz para el testigo.

Longitud de la raíz

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.44) nos indica que no hay diferencia significativa para el factor tratamientos en función a la longitud de la raíz ya que estos se comportaron estadísticamente iguales.

En el cuadro de media de los tratamientos se observa que el tratamiento 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) fue superior de los otros tratamiento, seguida de los tratamientos 1,4 y 3. (Cuadro No. 45)

Cuadro No. 44. Análisis de varianza para la variable en respuesta a la longitud de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	917.203	305.734	1.278	0.315
ERROR	16	3826	239.125		
TOTAL	19	4743.203			

C.V. = 21.24 %

Cuadro No. 45. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable peso en verde y peso seco de la raíz.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	76 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	82 A
3	100% fibra de coco	63 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	71 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.16) muestran diferencias entre los tratamientos

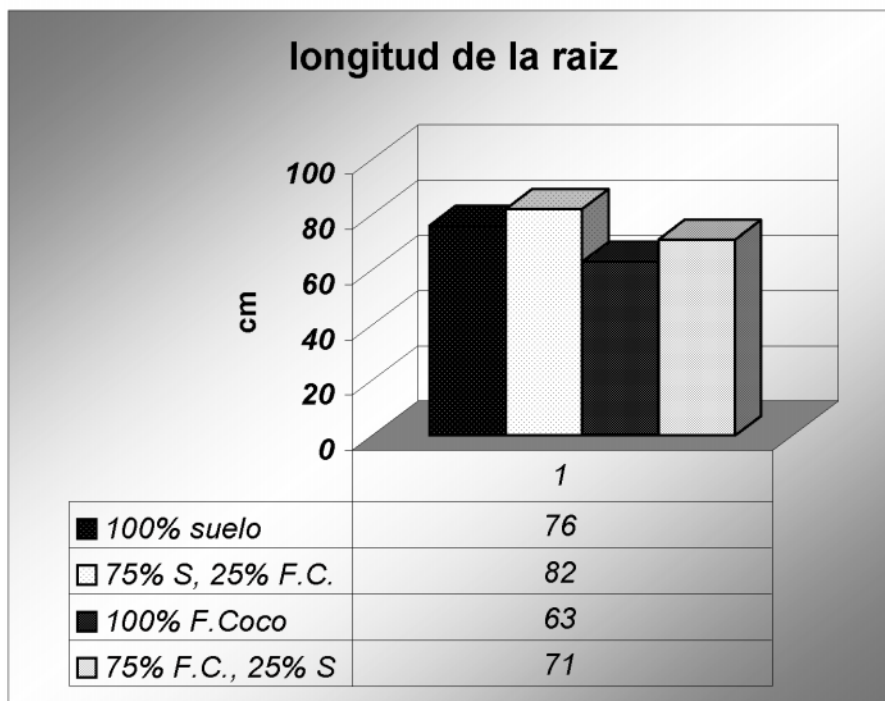


Figura No. 16. Respuesta ala variable longitud de la raíz para el testigo.

Longitud de la planta (INTRAKAM)

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.46) nos indica que no hay diferencia significativa para el factor tratamiento en función a la longitud de la planta ya que estos se comportaron estadísticamente iguales; a diferencia del cuadro de tratamiento de medias observamos que el tratamiento 3 (100% fibra de coco) fue superior a los otros, seguida de los tratamientos 1,2 y 4. (Cuadro No.47)

Cuadro No. 46. Análisis de varianza para la variable en respuesta a la longitud de la planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	31.601	10.533	1.243	0.327
ERROR	16	135.597	8.474		
TOTAL	19	167.199			

C.V. = 6.59 %

Cuadro No. 47. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable longitud de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	45 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	44 A
3	100% fibra de coco	46 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	42 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.17) muestran diferencias entre los tratamientos.

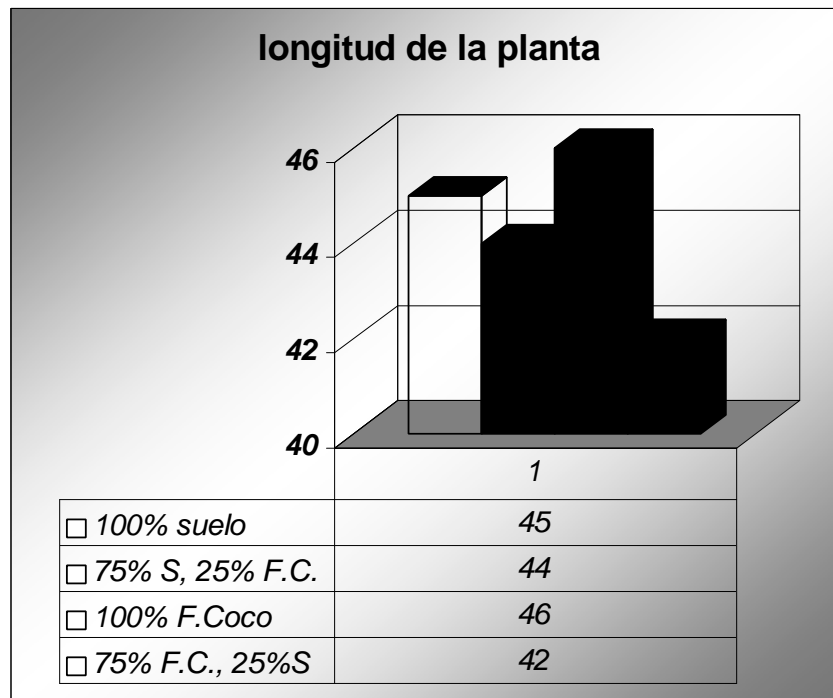


Figura No. 17. Respuesta ala variable longitud de la planta para el fertilizante INTRAKAM.

Ancho de la planta

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.48) nos indica que hay una diferencia significativa para el factor tratamiento en función al ancho de la planta ya que estos se comportan estadísticamente diferentes. En el cuadro de media de los tratamientos se observa que los tratamientos 1(100% suelo), 2 (75% suelo y 25% fibra de coco) y 3 (100% fibra de coco) fueron los mejores, seguido del tratamiento 4. (Cuadro No.49)

Cuadro No.48. Análisis de varianza para la variable en respuesta al ancho de la planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	62.949	20.983	4.094*	0.024
ERROR	16	82	5.125		
TOTAL	19	144.949			

C.V.= 5.51%

Cuadro NO. 49. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable ancho de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	42 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	42 A
3	100% fibra de coco	42 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	38 B

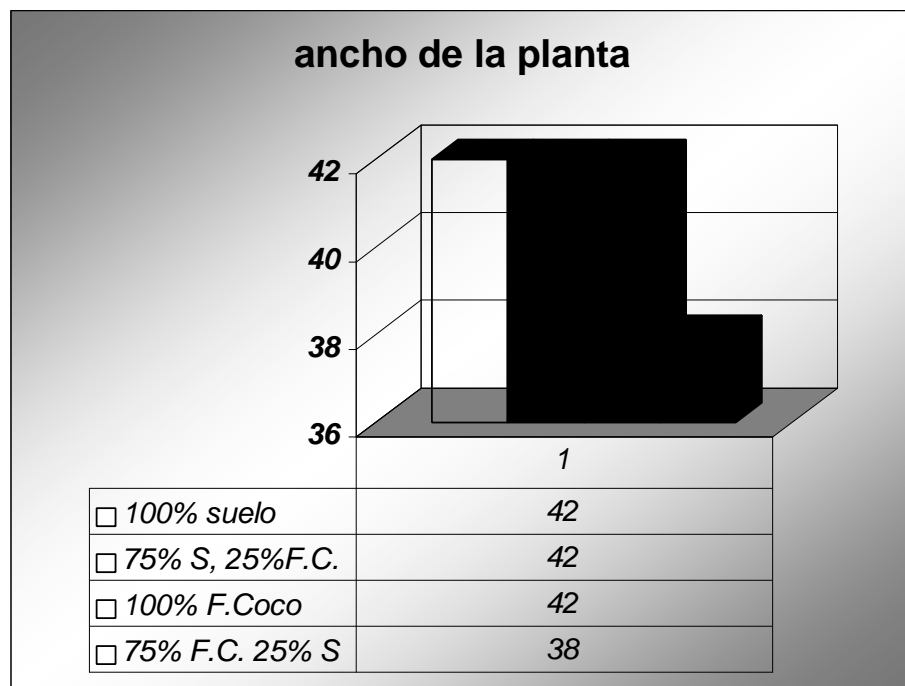


Figura No. 18. Respuesta ala variable ancho de la planta para el fertilizante INTRAKAM

Altura de la planta

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.50) nos indica que no hay diferencia significativa para el factor tratamiento en función a la altura de la planta, ya que estos se comportan estadísticamente diferente; no así para el cuadro de media en donde se observa que el tratamiento 1(100% suelo) fue superior, seguida de los tratamiento 2,3 y 4. (Cuadro No.51)

Cuadro No. 50. Análisis de varianza para la variable en respuesta a la altura de la planta.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	689.750	229.916	0.640	0.603
ERROR	16	5747.187	359.199		
TOTAL	19	6436.937			

C.V.= 10.36%

Cuadro No. 51. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable altura de la planta.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	189
2	75% suelo 25% fibra de coco	187
3	100% fibra de coco	183
4	75% fibra de coco 25% suelo	173

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.19) muestran diferencias entre los tratamientos

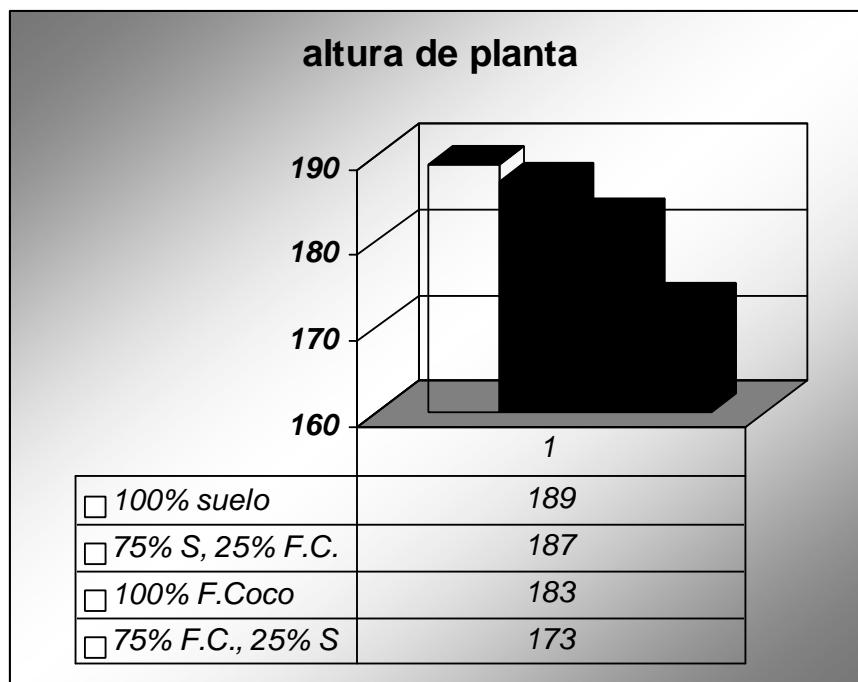


Figura No. 19. Respuesta ala variable altura de la planta para el fertilizante INTRAKAM.

Numero de hojas

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.52) nos indica que no hay diferencias significativas para el factor de los tratamientos en función al numero de hojas, ya que estos se comportan estadísticamente iguales; no así para el cuadro de media de los tratamiento, donde se observa que el tratamiento 3 (100% fibra de coco), fue superior, seguido de los tratamientos 1,4 y2. (Cuadro No.53)

Cuadro No.52. Análisis de varianza para la variable en respuesta al número de hojas.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	3.600	1.200	1.411	0.275
ERROR	16	13.600	1.850		
TOTAL	19	17.200			

C.V.=5.18%

Cuadro No.53. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable numero de hojas.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	18
2	75% suelo 25% fibra de coco	17.2
3	100% fibra de coco	18.4
4	75% fibra de coco 25% suelo	18

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.20) muestran diferencias entre los tratamientos

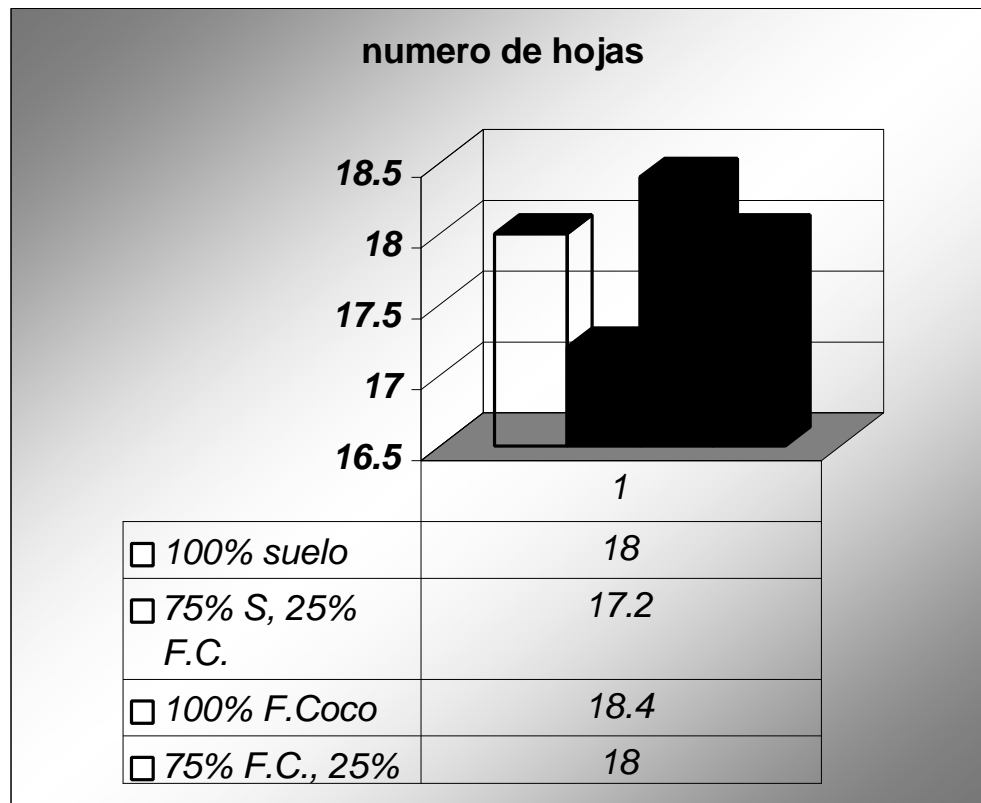


Figura No. 20. Respuesta ala variable numero de hojas para el fertilizante INTRAKAM

Diámetro ecuatorial y diámetro polar del fruto

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.54) en el caso del diámetro ecuatorial, nos indica que no hay diferencia significativa para el factor de los tratamientos, ya que esto se comportaron estadísticamente iguales; en el caso del diámetro polar (Cuadro No.55) existe una diferencia altamente significativa, para el factor de los tratamientos, ya que estos se comportaron estadísticamente diferentes.

En el cuadro de media de los tratamientos en el caso del diámetro ecuatorial (Cuadro No.56) se observó que el tratamiento 4(75% fibra de coco y 25% suelo) fue el superior, seguida de los tratamientos 3, 2 y 1.

En el cuadro de media del tratamiento con respecto al diámetro polar, observamos que el tratamiento fue la mejor seguida de los tratamientos 2, 3 y 1.

Cuadro No. 54. Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro ecuatorial del fruto.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	33	11	1.305	0.307
ERROR	16	134.800	8.425		
TOTAL	19	167.800			

C.V.=5.59%

Cuadro No. 55. Análisis de varianza para la variable en respuesta al diámetro polar del fruto.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	122.398	40.799	7.189**	0.003
ERROR	16	90.800	5.675		
TOTAL	19	213.199			

C.V.=5.16%

Cuadro No. 56. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para las variables diámetro ecuatorial y polar del fruto.

	TRATAMIENTOS	MEDIA E	MEDIA P
1	100% suelo	50 A	44 B
2	75% suelo 25% fibra de coco	52 A	46 B
3	100% fibra de coco	52 A	44 B
4	75% fibra de coco 25% suelo	54 A	50 A

Nivel de significancia = 0.05

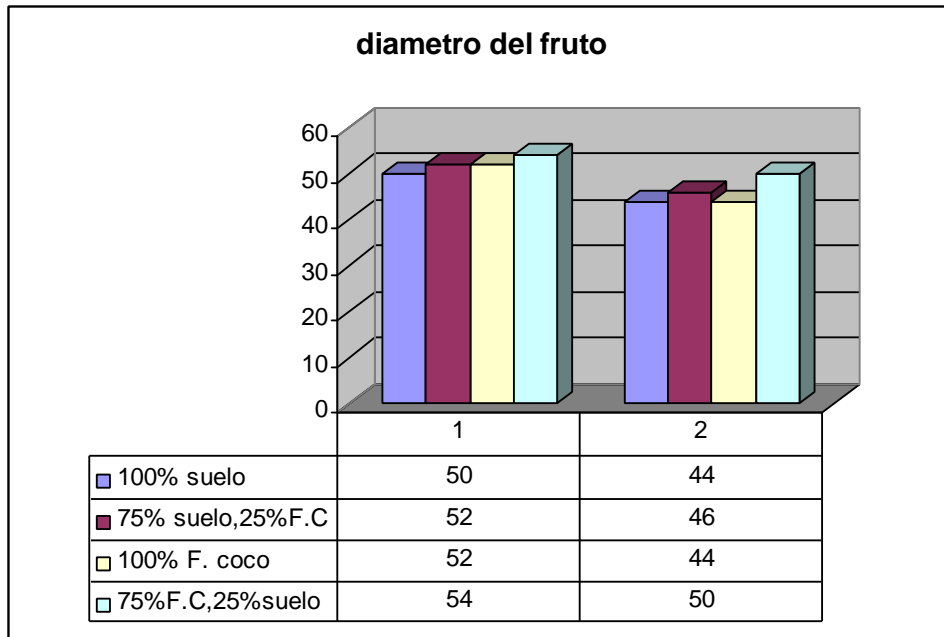


Figura No. 21. Respuesta ala variable diámetro del fruto para el fertilizante INTRAKAM.

Peso del fruto

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.57) nos indica que no hay diferencia significativa para el factor tratamiento en función al peso del fruto, ya que estos se comportaron estadísticamente iguales; en lo que respecta al cuadro de medias de los tratamientos, se observa que el tratamiento 4 (75% fibra de coco y 25% suelo) fue superior, seguida de los tratamientos 3,2 y 1. (Cuadro No.58)

Cuadro No. 57. Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso del fruto.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	794494	264831	1.8959	0.170
ERROR	16	2234948	139684		
TOTAL	19	3029442			

C.V.=29.89

Cuadro No. 58. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para la variable peso del fruto.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	1056 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	1158 A
3	100% fibra de coco	1205 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	1583 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.22) muestran diferencias entre los tratamientos

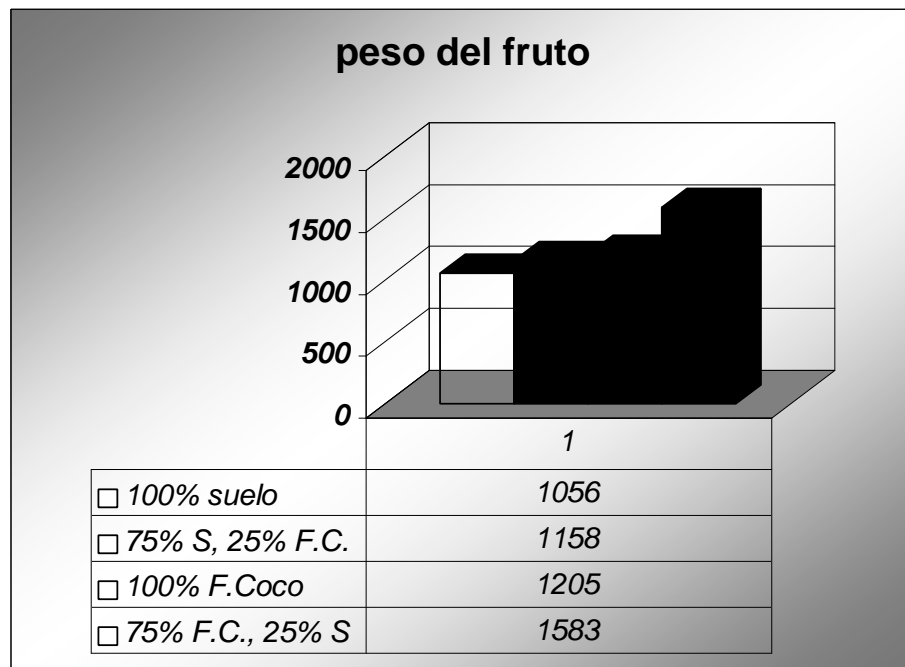


Figura No. 22. Respuesta ala variable peso del fruto para el fertilizante INTRAKAM.

Peso en verde y peso seco de la raíz

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No. 59 y 60) en ambos casos nos indica que no hay diferencia significativa para el factor tratamiento en función al peso en verde y peso seco de la raíz, ya que estos se comportan estadísticamente iguales en ambos caso.

Para el cuadro de media de los tratamientos, observamos que el tratamiento 4 (75% fibra de coco) fue el mejor en ambos tratamientos, seguido de los tratamiento 3,2 y 1.(Cuadro No.61)

Cuadro No. 59. Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso en verde.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	2979.796	993.265	1.180	0.349
ERROR	16	13466	841.625		
TOTAL	19	16446			

C.V.= 32.93%

Cuadro No. 60. Análisis de varianza para la variable en respuesta al peso seco de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	466	155.333	1.542	0.241
ERROR	16	1611.200	100.700		
TOTAL	19	2077.200			

C.V.= 38.90%

Cuadro No. 61. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para las variables peso en verde y peso seco de la raíz.

	TRATAMIENTOS	MEDIA PV	MEDIA PS
1	100% suelo	74 A	19 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	83 A	26 A
3	100% fibra de coco	89 A	26 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	107 A	32 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas para ambos tratamientos, sin embargo en la grafica (Figura No.23) muestran que si existen diferencias.

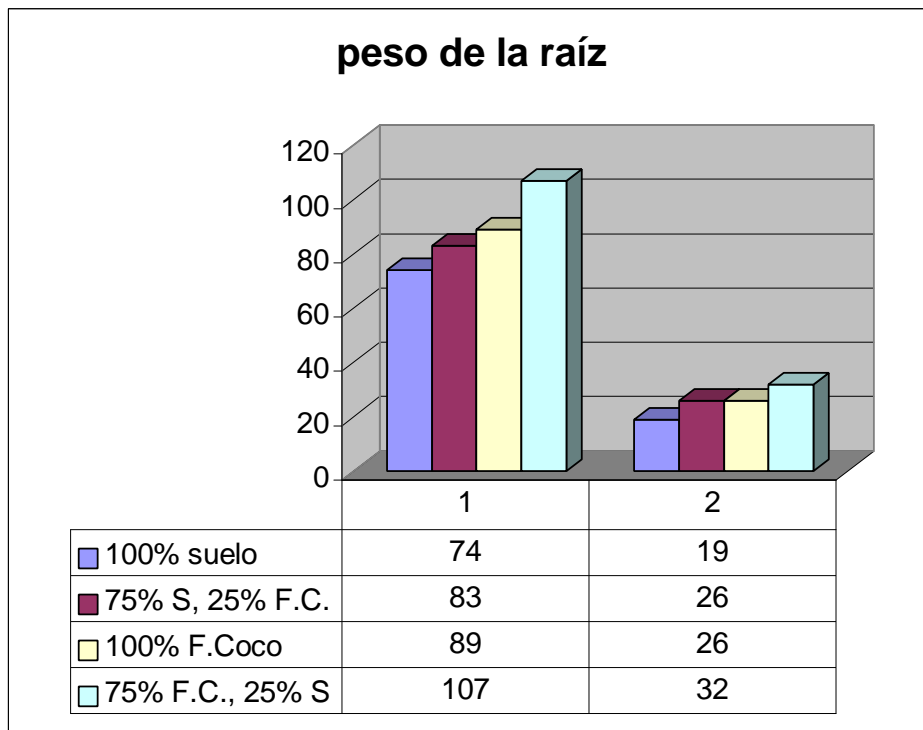


Figura No. 23. Respuesta ala variable peso de la raíz en verde y peso seco de la misma para el fertilizante INTRAKAM.

Largo de la raíz

De acuerdo al análisis de varianza (Cuadro No.62) nos indica que no hay diferencia significativa para el factor tratamiento en función de el largo de la raíz, ya que estos se comportan estadísticamente iguales; no así para el cuadro de media donde se observa que el tratamiento 3 (100% fibra de coco) fue superior, seguida de los tratamientos 1,3 y 2. (Cuadro No.63)

Cuadro No. 62. Análisis de varianza para la variable en respuesta al largo de la raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	272.203	90.734	0.155	0.924
ERROR	16	9336	583.500		
TOTAL	19	9608.203			

C.V.=33.69%

Cuadro No. 63. Pruebas de comparaciones múltiples de media por el método de Tukey para la para las variables largo de la raíz.

	TRATAMIENTOS	MEDIA
1	100% suelo	71 A
2	75% suelo 25% fibra de coco	67 A
3	100% fibra de coco	77 A
4	75% fibra de coco 25% suelo	71 A

Estadísticamente se no se observaron diferencias significativas, sin embargo en la grafica (Figura No.24) que muestran diferencias entre los tratamientos

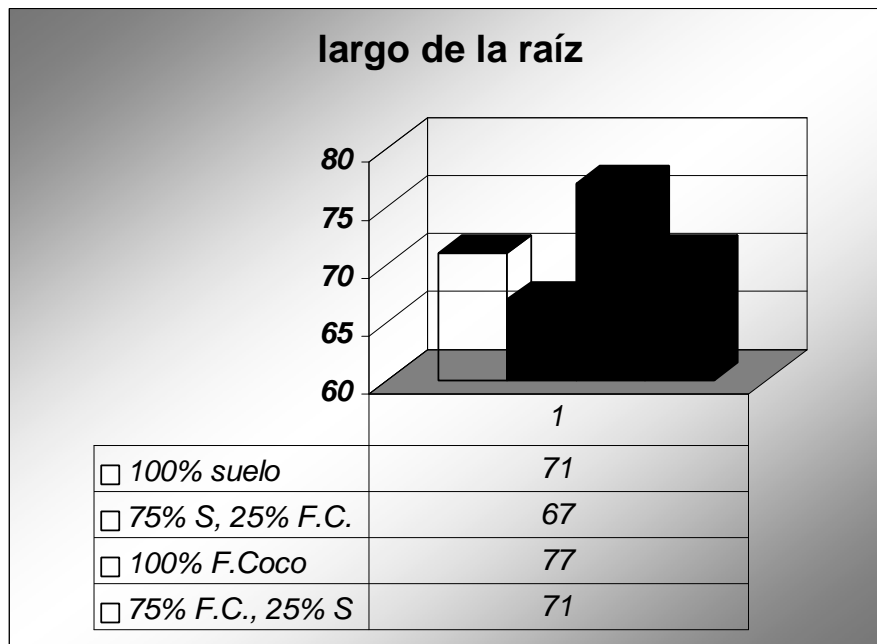


Figura No. 24. Respuesta ala variable largo de la raíz para el fertilizante INTRAKAM

CONCLUSIÓN

En todas las variables de respuestas analizadas, se encontraron diferencias significativas para el fertilizante BIOMIX y para el fertilizante INTRAKAM no hubo diferencia significativa en la mayoría de los parámetros; de acuerdo a las graficas de los tratamientos, se observa que de los dos fertilizantes, BIOMIX fue el mejor; por lo cual puede ser utilizado como complemento de nutrientes para el cultivo.

En los diferentes porcentajes de sustratos evaluados se observaron diferencias significativas (75% suelo – 25% fibra de coco y 75% fibra de coco – 25% suelo) por lo cual de acuerdo los resultado (graficas) los mejores fueron los que contenían 100 % suelo y 100 % fibra de coco, estos porcentajes de sustrato puede ser utilizada como sostén de las plantas.

RECOMENDACIONES

Para ver el verdadero potencial de rendimiento del jitomate de la Var. Montecarlo, se recomienda realizar nuevamente el trabajo y las evaluaciones bajo las mismas condiciones (invernadero) y sobre todo con los diferentes porcentajes de sustrato (suelo y fibra de coco).

Realizar las aplicaciones de fertilizantes al suelo y el sustrato, de acuerdo al programa diseñado de cada empresa (BIOMIX e INTRAKAM) y con las formulas recomendadas para el cultivo de jitomate (Var. Montecarlo) para observar realmente el potencial de rendimiento de cada uno de los fertilizantes en las diferentes variables evaluadas.

LITERATURA CITADA

D. K. Salunkhe y S.S. Kadam. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Traducción de Orlando Pablo Vázquez Yáñez Dr. Ingeniero Agrónomo, Pilar Calo Nata. Dr. En farmacia. Editorial ACRIBIA, S.A. ZARAGOZA (España). P. 176-180.

Gloria Samperio Ruiz. Un paso mas en la hidroponía. 2004. editorial DIANA. P. 57.

Gloria Samperio Ruiz. HIDROPONIA COMERCIAL. 1999. editorial DIANA.

Howardm. Resh. CULTIVOS HIROPONICOS nuevas técnicas de producción. 5ª edición. Revisada y ampliada por Carlos de JUAN. Ediciones MUNDI-PRENSA. 2001. P. 45 Y 364.

Nuez F. 2001El cultivo del tomate. Edición Mundi – Prensa.

Manual para la educación agropecuaria. TOMATES. Área: de Producción vegetal. 2004. editorial TRILLAS. P.11-12 y 41-48.

Oscar T. M. 2003. Efecto de tres fertilizantes comerciales en jitomate (*lycopersicum esculentum mill*) sobre el rendimiento y calidad de fruto bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico.

Producción orgánica de tomate bajo invernadero

www.monografias.com/trabajos16/tomate-organico/tomate-organico.shtml

www.INTRAKAM.com

www.quiminet.com.mx Alfredo Rodríguez Delfín 2001

www.esepoch.edu.ec

www.infojardin.com

www.infoagro.com

www.samconet.com. Autores Andrés Casas, Saray Siura y Roberto Ugás
Programa de Horticultura Universidad Nacional Agraria La Molina

www.fagro.edu.uy/~huertas/docs/cartillatomate.pdf. Programas de huertas comunitarias.