



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA SANDÍA (*Citrullus vulgaris*) UTILIZANDO HY TECH POLIMER COMO ANTITRANSPIRANTE EN CONDICIONES DE ALTA TEMPERATURA, EN EL RECINTO BAJADA DE COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS”

TESIS DE GRADO

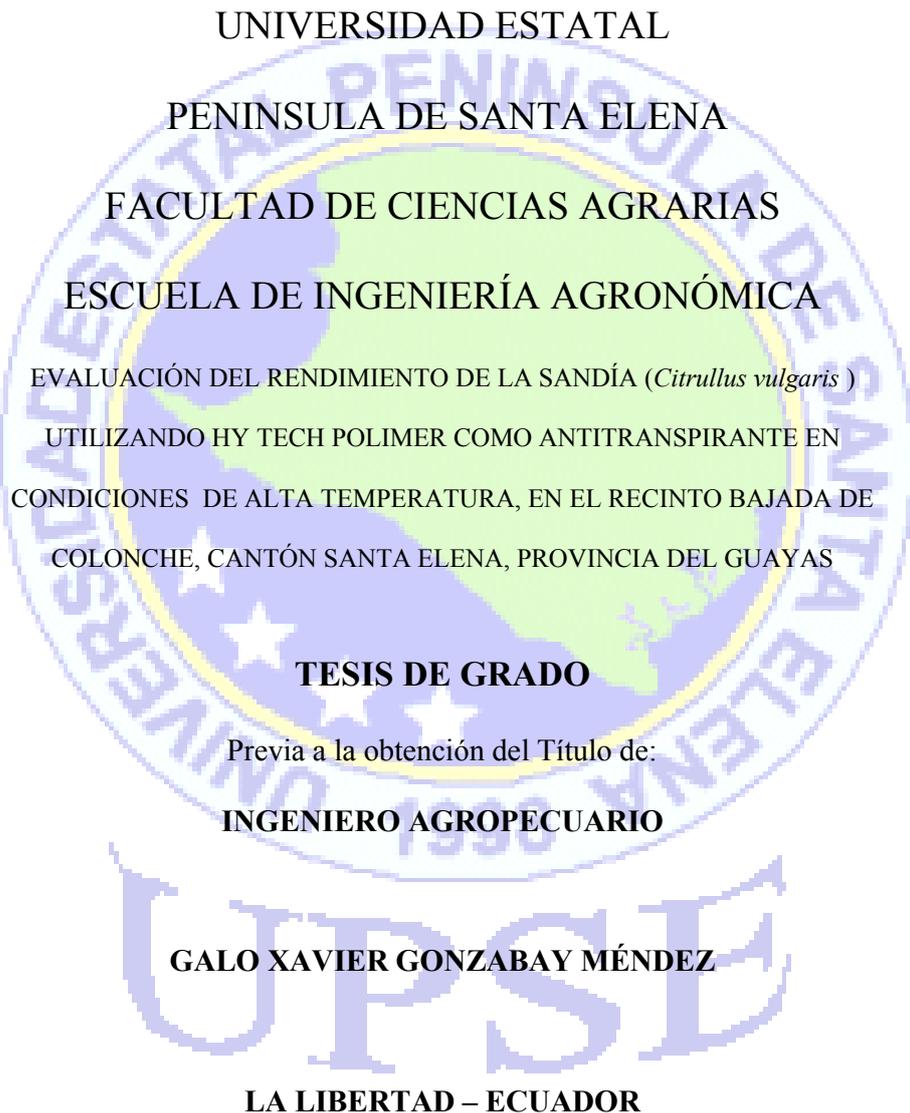
Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

GALO XAVIER GONZABAY MÉNDEZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2005



UNIVERSIDAD ESTATAL

PENINSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA SANDÍA (*Citrullus vulgaris*)
UTILIZANDO HY TECH POLIMER COMO ANTITRANSPIRANTE EN
CONDICIONES DE ALTA TEMPERATURA, EN EL RECINTO BAJADA DE
COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

GALO XAVIER GONZABAY MÉNDEZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2005

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

DEDICATORIA

*A Dios que con su divinidad
Iluminó, guió mi camino y pensamiento para
alcanzar la meta
propuesta*

*A los agricultores de la Península de Santa
Elena que
fueron la fuente de inspiración para elaborar
con
éxito, sacrificio y dedicación este trabajo*

Galo Xavier Gonzabay Méndez

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

AGRADECIMIENTO

*A las personas que creen en la educación, como único
camino, siendo éste, fuente de liberación
de la esclavitud intelectual en la que el mundo vive sumergido*

*Al Ing. Agr. Néstor Orrala Borbor, asesor de este trabajo
de investigación, que gracias a sus conocimientos
me guió en las diferentes asesorías*

*A los directivos de la Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Estatal Península de Santa Elena
que me brindaron su apoyo para elaborar este
proyecto en beneficio de los agricultores*

Galo Xavier Gonzabay Méndez

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

TRIBUNAL DE GRADO

Abg. Xavier Tomalá Montenegro

Rector

Econ. George Clemente Suárez

Vicerrector

Ing. Agr. Jimmy Candell Soto

Director de Unidad Académica

Ing. Agr. Antonio Mora Alcívar

Coordinador de Escuela

Abg. Pedro Reyes Laínez

Secretario General - Procurador

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	1
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 General	3
1.3.2 Específicos	3
1.4 HIPÓTESIS.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	1
2.1 ORIGEN	1
2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	1
2.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA	1
2.3.1 Raíz y tallo	1
2.3.2 Hojas y flores	1
2.3.3 Frutos y semillas	2
2.4 AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO	3
2.4.1 Condiciones climáticas	3
2.4.2 Suelo	3
2.5 AGROTÉCNICA	4

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

2.5.1 Siembra	4
2.5.2 Requerimientos nutricionales	4
2.5.3 Distancia de siembra y producción.....	5
2.5.4 Labores culturales	6
2.5.5 Plagas y enfermedades	6
2.5.6 Cosecha y usos	7
2.6 TRANSPIRACIÓN Y ANTITRANSPIRANTE.....	9
2.6.1 El proceso de la transpiración vegetal.....	9
2.6.2 Influencia de la temperatura del suelo en los procesos fisiológicos...	23
2.6.3 Los antitranspirantes en la agricultura.....	25
3. MATERIALES Y MÉTODOS	1
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA	1
3.2 MATERIALES	1
3.3 TEMPERATURAS DE LA ZONA	1
3.4 MATERIAL GENÉTICO	2
3.5 POLÍMERO HY TECH POLIMER	2
3.6 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	3
3.6.1 Tratamientos	3
3.6.2 Diseño experimental.....	4
3.6.3 Análisis estadístico	40
3.6.4 Delineamiento experimental	41
3.7 MANEJO DEL EXPERIMENTO	43

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.7.1 Preparación del terreno	43
3.7.2 Delimitación de las parcela	43
3.7.3 Desinfección del suelo	43
3.7.4 Siembra	44
3.7.5 Transplante	44
3.7.6 Riego	44
3.7.7 Fertilización	45
3.7.8 Control de plagas y enfermedades	45
3.7.9 Control de malezas	47
3.7.10 Guiado de ramas	47
3.7.11 Cosecha.....	47
3.7.12 Comercialización.....	47
3.8 DATOS EXPERIMENTALES	48
3.8.1 Longitud de guía a los 20, 40, 60 días.....	48
3.8.2 Número de frutos comerciales por plantas.....	48
3.8.3 Longitud, diámetro y peso promedio de frutos.	48
3.8.4 Rendimiento por tratamiento	48
3.9 ANÁLISIS ECONÓMICO	49
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
4.1 RESULTADOS.....	50
4.1.1 Longitud de guías a los 20, 40, 60 días	50
4.1.2 Números de frutos comerciales por planta.....	54

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

4.1.3 Longitud del fruto cuatro cosechas	56
4.1.4 Diámetro del fruto cuatro cosechas	60
4.1.5 Peso del fruto cuatro cosechas	64
4.1.6 Rendimiento por hectárea.....	68
4.1.7 Análisis económico.....	69
4.2 DISCUSIÓN	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFÍA	79

ANEXOS

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Temperaturas, noviembre, diciembre. 2004 y enero, febrero 2005	35
Cuadro 2. Tratamientos	37
Cuadro 3. Análisis de la varianza.	40
Cuadro 4. Control fitosanitario	46
Cuadro 5. Promedio de longitud de guía a los 20 ,40 y 60 días después del trasplante	51
Cuadro 6. Promedio de números de frutos comerciales por planta.	54
Cuadro 7. Promedio longitud de frutos de las 4 cosechas cm.	56
Cuadro 8. Promedio diámetro de frutos de las 4 cosechas. cm	60
Cuadro 9. Promedio peso de frutos de las 4 cosechas. kg.	64
Cuadro 10. Promedio rendimientos por hectárea. Toneladas.	68
Cuadro 11. Análisis económico de los tratamientos Dólares.	70

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.	Con formato: Fuente: 14 pto, Negrita
Figura 1. Partes externa de una hoja de sandía		Tabla con formato
Figura 2. Partes internas de una hoja	18	
Figura 3. Cámaras estomáticas de una hoja.	19	
Figura 4. Vista general de un estoma abierto y uno cerrado	19	
Figura 5. Células guarda y poros estomáticos	20	
Figura 6. Distribución de parcelas y tratamientos	39	
Figura 7. Diagrama de la parcela experimental.	42	
Figura 8. Promedio longitud de guía a los 20 días.	52	
Figura 9. Promedio longitud de guía a los 40 días	52	
Figura 10. Promedio longitud de guía a los 60 días	53	
Figura 11. Número de frutos comerciales por plantas	55	
Figura 12. Promedio longitud de frutos primera cosecha	57	
Figura 13. Promedio longitud de frutos segunda cosecha	57	
Figura 14. Promedio longitud de frutos tercera cosecha	58	
Figura 15. Promedio longitud de frutos cuarta cosecha	58	
Figura 16. Promedio diámetro de fruto primera cosecha	61	
Figura 17. Promedio diámetro de fruto segunda cosecha	61	
Figura 18. Promedio diámetro de fruto tercera cosecha	62	
Figura 19. Promedio diámetro de fruto cuarta cosecha	62	
Figura 20. Promedio peso de fruto primera cosecha	65	
Figura 21. Promedio peso de fruto segunda cosecha	65	
Figura 22. Promedio peso de fruto tercera cosecha	66	
Figura 23. Promedio peso de fruto cuarta cosecha	66	
Figura 24. Rendimiento tonelada por hectárea	68	
Figura 25. Costo total de producción	71	
Figura 26. Relación beneficio/costo	71	Con formato: Fuente: 12 pto Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En la Península de Santa Elena una de las hortalizas que más se cultiva es la sandía. Las altas temperaturas que se registran en los meses de enero a mayo afectan y alteran la actividad fisiológica de la planta, lo cual se ve reflejado en los bajos rendimientos.

El proyecto SICA en su informe anual publica, que la producción de sandía en el año 2004 se concentró mayoritariamente en la costa. En la provincia de Manabí se cultivaron 1.450 ha, en Guayas 1.386 ha, en Esmeraldas 33 ha y en los Ríos 32 ha.

En la Península de Santa Elena, en los meses octubre-noviembre 2004 según AGRIPAC, el área sembrada fue de 70 ha, siendo las zonas de cultivo la parte norte de las parroquias Manglaralto, Colonche y la parte central de las comunas San Rafael, El Azúcar y Buena Fuente.

Las alteraciones climáticas de la naturaleza, reflejadas en el calentamiento paulatino del planeta, han sido originadas por la destrucción de la capa de ozono, la emanación de gases procedentes de las industrias y automóviles, la deforestación, el deshielo de los glaciares, etc.

|

|

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Estos cambios climáticos de una u otra forma alteran el normal desarrollo de las plantas. Por ejemplo, en el cultivo de la sandía las altas temperaturas provocan la caída prematura de los frutos. En la Península de Santa Elena la caída de flores y frutos frecuentemente se los confunde con antracnosis.

En conversaciones mantenidas con técnicos, representantes de empresas agrícolas y con agricultores de la zona dedicados al cultivo de sandía, se pudo conocer que habiéndose llevado un control minucioso contra la referida enfermedad, aún persiste la caída en exceso de flores y frutos. Se podría pensar entonces en las altas temperatura y en el desfase hídrico que estas producen en la planta como la causa del fenómeno observado.

La presente investigación tiene como finalidad estudiar el comportamiento de este cultivo, utilizando un antitranspirante que reduzca la pérdida de agua en condiciones de clima no favorables.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los altibajos en el rendimiento del cultivo de sandía en los últimos tiempos, derivados posiblemente por los cambios climáticos, obligan a buscar alternativas de solución para mejorar la producción. La utilización de polímeros, para controlar la transpiración de las plantas es nueva en la agricultura, así que la investigación será un aporte a la ciencia aplicada.

De igual forma, el agua en la Península es cara en la zona de influencia del Trasvase y escasa en la zona norte, por lo que su optimización también es prioritaria.

Si el uso de polímeros en el cultivo de sandía conduce a resultados satisfactorios, entonces se convertirá en una medida agrotécnica que servirá para que muchos agricultores de la Península de Santa Elena lo apliquen y de esta manera elevar los rendimientos del cultivo.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

- Evaluar el rendimiento del cultivo de sandía utilizando HY- TECH POLIMER como antitranspirante en condiciones de altas temperaturas, en el recinto Bajada de Colonche, cantón Santa Elena, con miras a la búsqueda de medidas agrotécnicas que permitan elevar la productividad en condiciones adversas.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Evaluar el rendimiento de la sandía utilizando diferentes concentraciones de HY- TECH POLIMER en el recinto Bajada de Colonche, cantón Santa Elena, provincia del Guayas.

- Determinar la relación beneficio/costo de cada uno de los tratamientos.

1.4 HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA: El polímero HY TECH no influye en el rendimiento de la sandía, en el recinto Bajada de Colonche, cantón Santa Elena.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

HIPÓTESIS ALTERNATIVA: la utilización del polímero HY TECH mejorará el rendimiento evitando la caída prematura de los frutos en el cultivo de sandía, en el recinto Bajada de Colonche, cantón Santa Elena.

Con formato: Normal

Con formato: Fuente: AmerType Md
BT, 12 pto

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ORIGEN

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA (1999) señala que la planta de sandía es nativa de África Tropical; posteriormente introducida a los países del mediterráneo, donde se incorporó a sus culturas. Al continente americano fue traído después del descubrimiento; actualmente las zonas donde se cultiva en mayores cantidades son las regiones cálidas de América y Europa.

2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

ENCICLOPEDIA TERRANOVA (2001) manifiesta que la clasificación taxonómica de la sandía es la siguiente:

REINO: *Vegetal*.

CLASE: *Dicotiledóneas*.

ORDEN: *Curcubitae*.

FAMILIA: *Curcubitaceae*.

GENERO: *Citrullus*.

ESPECIE: *vulgaris*.

NOMBRE CIENTÍFICO: *Citrullus vulgaris*.

|

|

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

2.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

2.3.1 RAÍZ Y TALLO

RECHE MARMOL J. (1975) indica que la sandía es una planta herbácea, anual, rastrera o trepadora, el fruto es carnoso, comestible y posee gran cantidad de agua.

HUERRES PÉREZ C. y CARABALLO LLOSAS N. (1991) expresan que la planta de sandía, posee una raíz principal que puede alcanzar una profundidad de 1,5 a 2 m, dependiendo del tipo de suelo; las raíces secundarias y laterales pueden cubrir un diámetro de 4 m.

El tallo es rastrero, puede alcanzar una longitud de 5 m; del tallo principal nacen ramificaciones denominadas ramillas, de éstas nacen otras y así sucesivamente; poseen zarcillos.

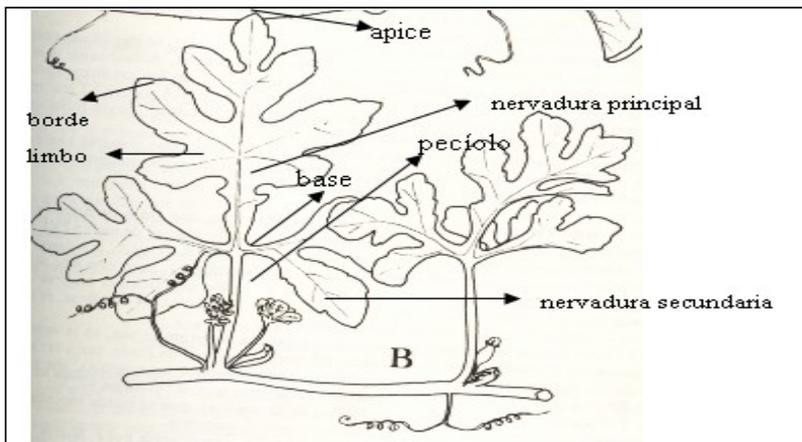
2.3.2 HOJAS Y FLORES

MOROTO BORREGO J V. (1993) indica que las hojas de sandía son pinnado partidas y están divididas en 3-5 lóbulos, de apariencia redondeada; éstos a su vez se dividen en varios segmentos redondeados, presentando entalladuras profundas sin llegar a la nervación principal; los márgenes de los lóbulos pueden presentar dentaduras no pronunciadas; el haz es un tanto suave y el envés áspero y piloso.

Fig. 1.

Con formato: Español (España - alfab. tradicional)

Figura 1. Partes externas de una hoja de sandía



Fuente: Messiaen C.M. (1979).

Las flores son masculinas o femeninas de color amarillo, localizadas en las axilas de las hojas, solitarias, de polinización entomófila; poseen un cáliz formado por 5 sépalos y corola 5 pétalos; las flores femeninas poseen ovarios y son más grandes que las masculinas.

2.3.3 FRUTOS Y SEMILLAS

ENCICLOPEDIA TERRANOVA (2001) manifiesta que el fruto de la sandía es una baya pepónide; puede ser redonda, alargada u ovoide; el diámetro y el peso puede ser variable y alcanzar hasta 9 -11 kg, dependiendo de la variedad. Las semillas son pardas negruscas o completamente negras, de corteza lisa presentando diferente tamaño siendo en su mayoría elípticas.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

2.4 AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO

2.4.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS

ENCICLOPEDIA TERRANOVA (2001) expresa que el cultivo de sandía puede desarrollarse desde el nivel del mar hasta los 2200 msnm, con un pH ideal de 5,5 a 6,8.

MAROTO BORREGO J V. (1983) cita que la planta es muy sensible a heladas, para su germinación debe existir una temperatura óptima de alrededor de 25 °C; para que alcance un buen desarrollo la temperatura estará entre 23 °C y 28 °C; para la floración entre 18 °C y 20 °C; el cultivo requiere mayor cantidad de agua en la fase comprendida entre el inicio del desarrollo del fruto y su maduración.

2.4.2 SUELO

HUERRES PÉREZ C. y CARABALLO LLOSAS N. (1991) indican que los mejores suelos para el desarrollo del cultivo son aquellos que presentan buena estructura y fertilidad (limo-arenosos). Los suelos arcillosos no favorecen al cultivo, los suelos con características arenosas son favorables pero estableciendo un régimen de riego adecuado; la capacidad de campo debe estar alrededor del 70 % pues en este rango el sistema radicular se desarrolla mejor.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

2.5 AGROTÉCNICA

2.5.1 SIEMBRA

AGRIPAC S.A. (2004) recomienda, que la época ideal de siembra en nuestro país es cuando las temperaturas alcanzan un promedio de 23 a 28 °C; en la Península de Santa Elena los meses adecuados para la siembra son de octubre a diciembre. La sandía se la puede sembrar directamente al suelo o utilizando bandejas germinadoras; la distancia de siembra si se utiliza riego por gravedad será de 6 m entre surcos y 0.80 a 1 m entre plantas sembradas a doble hilera.

2.5.2 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

En investigaciones realizadas por HUERRES PÉREZ C. y CARABALLO LLOSAS (1991), se determinó que a los 15 - 17 días de la siembra la sandía extrae cerca de un 10 % de los elementos nutritivos. En la fase de floración dicha extracción se eleva entre el 31 - 48 % y es aún mayor cuando se inicia el engrosamiento de los frutos; en la maduración de los frutos la absorción del potasio se incrementa considerablemente.

Las exigencias de los elementos nutritivos están relacionadas con el tipo de suelo y pueden estar enmarcadas en lo siguiente: 120 - 240 kg/ha de N, 140 - 270 kg/ha de P₂O₅, 180 - 360 kg/ha de K₂O.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Según TURCHI A. (1999), es ventajoso aplicar abono orgánico en los hoyos, estiércol de ovino o de gallinaza, pues éstos son ricos en nitrógeno, fósforo y potasio.

2.5.3 DISTANCIA DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN

IDEA BOOKS S.A. (s.f.) recomienda para el cultivo de sandía el espaciamiento entre plantas de 1 a 1,5 m y que necesariamente a la planta debe podársela dejando 3 ramas principales.

ZAMORA CEVALLOS JG. (2001) investigó el comportamiento de 10 híbridos de sandía en el cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas y determinó que la longitud de guía del híbrido Royal Charleston a los 30 y 70 días fue 78,12 y 518,75 cm; que el número de frutos comerciales por planta alcanzó 1,04, la longitud del fruto 40,92 cm, el diámetro 20,32 cm y el rendimiento obtenido para este híbrido alcanzó 27,15 t/ha.

BRIONES C. (1977) analizó la adaptación y comportamiento de 13 germoplasmas de sandía y determinó que la longitud de guía a los 30 y 70 días fue de 185 y 318 cm y el número de frutos por plantas de 1,82 para el híbrido Royal Charleston.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

ENCICLOPEDIA TERRANOVA (2001) recomienda sembrar a un solo borde; la distancia entre plantas puede ser de 1 a 2 m y entre surcos 3 m; se debe realizar la poda para aumentar el tamaño y uniformidad de los frutos; el control de malezas, plagas y enfermedades dependerá de la incidencia de cada una de ellas.

2.5.4 LABORES CULTURALES

MOROTO BORREGO J V. (1983) expresa que las principales labores realizadas en el cultivo son: desmalezado, aporque, guiado de ramas, podas y eliminación de frutos defectuosos.

RECHE MARMOL J. (1975) indica que la frecuencia de riegos depende de la variedad sembrada, zona geográfica, tipo de suelo, condiciones meteorológicas, sistema de cultivo, que en definitiva, son los factores que determinan las necesidades hídricas.

2.5.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES

AGRIPAC S.A. (2004) manifiesta que las principales plagas que atacan al cultivo con mayor frecuencia son mosca blanca (*Bemisia tabaci*) trips, (*Frankliniella spp*), pulgones (*Aphis gossypii*).

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Entre las principales enfermedades, la fuente señala: cenicilla (*Oidium sp*) mildiú veloso (*Pseudoperonospora cubensis*), antracnosis (*Colletotrichum*) y fusarium (*Fusarium sp*).

2.5.6 COSECHA Y USOS

Según TAMARO D. (1981), la cosecha se da a los 80 - 90 días después de la siembra y que para poder saber si el fruto está maduro se debe observar si el zarcillo adherente al pedúnculo esta seco. Por lo general los frutos maduran 40 días después de cuajada la flor.

En lo referente al consumo manifiesta, que la sandía es estimada por su pulpa azucarada y acuosa, lo cual sirve al mismo tiempo para aplacar la sed y refrescar el organismo; sin embargo, conviene comerla con cautela y asegurarse de que el fruto se encuentre bien maduro y en buena calidad, porque de lo contrario puede acarrear perturbaciones al organismo.

Las cortezas de los frutos son aprovechadas por los ganados bovinos y caballares.



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Según ZENNEK, citado por TAMARO D. (1981), el fruto de la sandía y materia seca tienen la siguiente composición:

Agua.....	89,50 %
Sustancia seca.....	10,50 %
	100,00 %

|

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

|

Materia seca.

Fibrina vegetal.....	15, 91 %
Ácido péctico.....	1, 69 %
Almidón.....	13, 20 %
Materia colorante.....	0, 88 %
Azúcar.....	48, 30 %
Sustancias minerales solubles.....	4, 19 %
Sustancias minerales insolubles.....	6, 72 %

Las semillas de la sandía contienen un promedió de 36 % de aceite.

2.6 TRANSPIRACIÓN Y ANTITRANSPIRANTE

2.6.1 EL PROCESO DE LA TRANSPIRACIÓN VEGETAL

BIBLIOTECA ENCARTA. (2005) señala que la transpiración en las plantas es la pérdida de agua, efectuada particularmente a través de estructuras llamados estomas que tienen las células superficiales de las hojas, en forma de vapor;

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

mientras que, la evaporación consiste en la conversión gradual de un líquido en gas sin que haya ebullición.

RECHE MARMOL J. (1975) señala que el medio ambiente que condiciona el clima y especialmente el microclima, incide de forma decisiva en la germinación, crecimiento y desarrollo de la planta; su conjunción con otros factores posibilita la rentabilidad y producción del cultivo.

La temperatura del suelo y del aire son factores determinantes en la producción de la sandía. La primera ejerce su influencia en las primeras fases del cultivo, anulando o favoreciendo la germinación. La segunda actúa ejerciendo su acción sobre las plantas a partir del momento en que comienzan a realizar la función clorofílica, interviniendo en el crecimiento y desarrollo de la planta, en la regulación de las actividades vitales y la velocidad de las reacciones.

La temperatura junto con la humedad, constituye el complejo climático favorable o desfavorable para la sandía.

GORDON HALFACRE R. y BARDEN J A. (1984) comentan que no solo la temperatura influye en la transpiración de las plantas, sino que existen otros factores como la irradiación, velocidad del viento, disponibilidad del agua en las raíces, presión del vapor del agua en las raíces y una serie de factores determinados por las particularidades de las especies vegetales.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm



El aumento de la irradiación provoca normalmente que los estomas se abran y, por lo tanto, se acelere la transpiración. Un efecto indirecto es que, a medida que se va incrementando la irradiación, aumenta la temperatura de la hoja y también lo hace el gradiente presión – vapor entre la hoja y el aire.

El efecto sobre los estomas provocado por el aumento de la temperatura del aire, es similar al efecto de la irradiación, es decir, una elevada temperatura de aire conlleva a que los espacios intercelulares dentro del estoma permanezcan con un 100 % de humedad relativa; como resultado se da un incremento de la presión de vapor del agua, mientras que la presión de vapor de aire no varía con la temperatura.

Las características físicas de las plantas pueden ejercer un efecto considerable sobre la relación de transpiración; por ejemplo, las hojas verticales interceptan menos radiación que las horizontales durante el medio día y por lo tanto tienden a estar más frías.

AZCON BIETO y TALON M. (1993) indican que la evaporación del agua en las hojas proporciona la mayor parte de la energía para el movimiento del agua, dado que establece el gradiente de potencial hídrico.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

La fuerza motriz para el movimiento del agua líquida a través del tejido es la diferencia del potencial hídrico, pero la fuerza motriz para el movimiento del vapor de agua es el gradiente de concentración o presión de vapor que, además de elevado, frecuentemente es constante.

Por lo tanto, lo que determina el flujo variable de vapor de agua en la transpiración es la resistencia a la difusión de vapor hacia el exterior o resistencia difusiva ocasionada por los estomas y cutícula, y la resistencia de la capa límite o estacionaria.

La transpiración difiere de la evaporación en que, en la primera el escape del vapor de agua está controlado en un grado considerable, por las resistencias foliares a la difusión, las cuales no participan en la evaporación de una superficie de agua libre.

PÉREZ GARCÍA F. y MARTÍNEZ LABORDE J. (1994) manifiestan que la mayor pérdida de agua tiene lugar a través de los estomas, ya que también se pierde agua desde las restantes células epidérmicas a través de la cutícula. Pero como el flujo transpiratorio, es inversamente proporcional a las resistencias que opone el camino recorrido, y los estomas abiertos ofrecen una resistencia mucho menor que la cutícula, la transpiración cuticular tiene proporcionalmente poca importancia frente a la transpiración estomática y suele considerarse despreciable en la mayoría de las situaciones.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Los mismos autores señalan, que la apertura estomática se da cuando los estomas están en capacidad de abrirse o cerrarse, es decir, de aumentar o disminuir el diámetro del ostíolo y basadas en las deformaciones que son capaces de experimentar las células de acuerdo a su contenido hídrico.

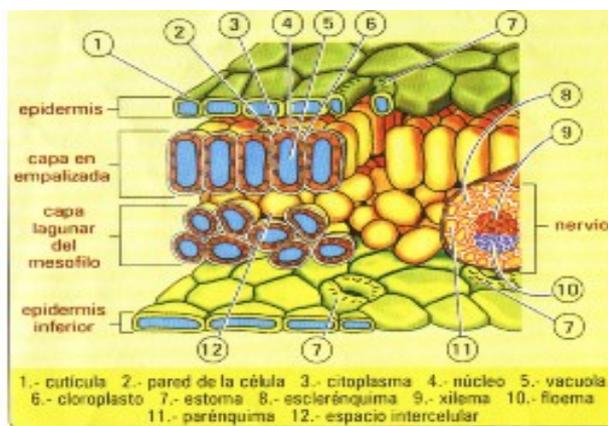
La apertura estomática se ve afectada además por otros factores. Uno de ellos, es el contenido hídrico del suelo y de la planta.

Si las pérdidas de agua por transpiración no pueden ser compensadas por la absorción, llegará un momento en que las propias células pierdan turgencia y los estomas se cierren. Como consecuencia de esto, ocurre que mientras los estomas están abiertos, la planta pierde agua por transpiración, pero capta CO₂ atmosférico, con lo que la fotosíntesis puede tener lugar. Los estomas actúan como estructuras reguladoras del equilibrio entre las necesidades de intercambiar gases con el exterior y las de minimizar las pérdidas de agua.

CÓRDOBA C V. (1976) define transpiración como la pérdida de agua en estado de vapor en una superficie libre, cuya extensión está regulada por aparatos especiales (estomas en hojas y lenticelas en tallos herbáceos) y que permiten una libre comunicación con la atmósfera. Fig. 2.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Figura 2. Partes internas de una hoja



Fuente: Ediciones Solarte. (2005). Lamina educativa.

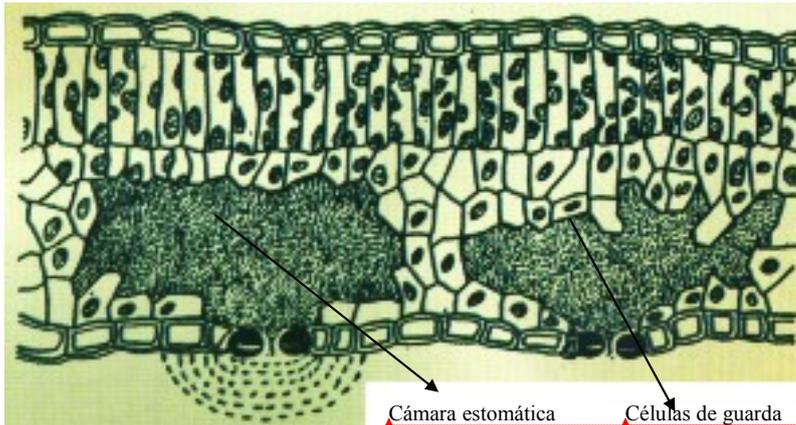
La pérdida de vapor de agua vía estomas, representa más de un 90 % de la pérdida total en la mayor parte de las plantas; la transpiración lenticular representa como máximo, solo un 2 - 10 %, por lo que se considera como poco significativa en relación a la primera modalidad. Los estomas representan una modificación de estructura epidérmica, cuya morfología los hace especialmente aptos para la regulación de los intercambios gaseosos.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

El estoma normalmente está compuesto por dos células diferenciadas, de morfología especial: células de guarda, y célula subepidérmicas y mesenquimatosas que permiten la existencia de un espacio vacío, más o menos amplio, situado por debajo de las células de guarda, que recibe el nombre de cámara subestomática. Fig. 3.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Figura 3. Cámaras estomáticas de una hoja.



Cámara estomática

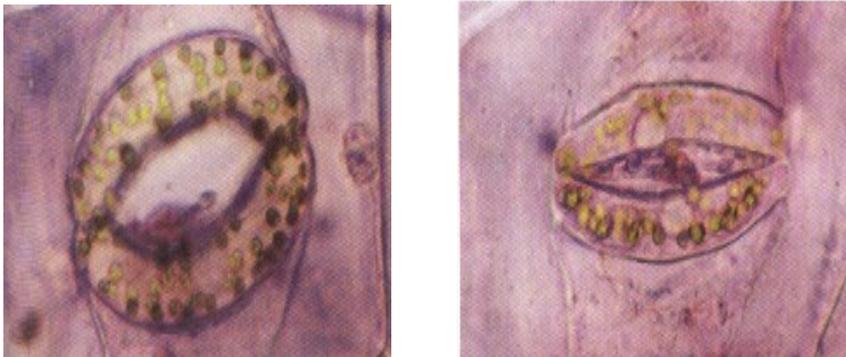
Células de guarda

Con formato: Fuente: Times New Roman

Con formato: Fuente: Times New Roman

Fuente: Revista Agropecuaria El Agro. (2000)

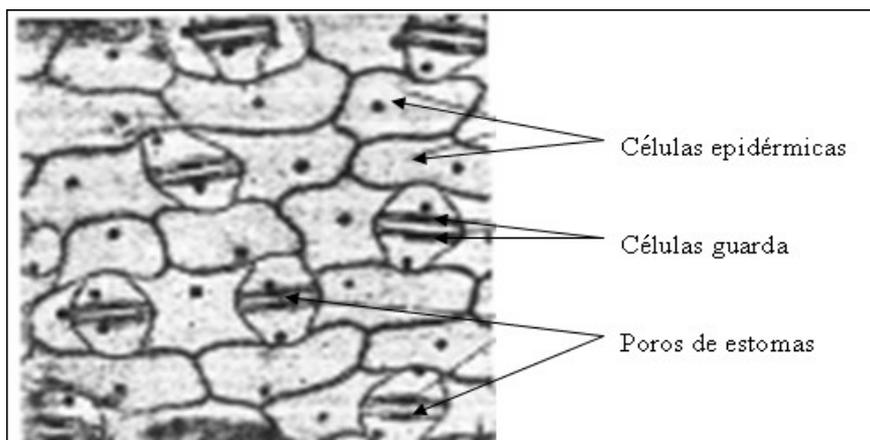
Figura 4. Vista general de un estoma abierto (izquierda) y uno cerrado (derecha)



Fuente: Prentice Hall. (1992)

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Figura 5. Células guarda y poros estomáticos



Fuente: Biología de Ville (1998)

Vistas verticalmente, las células de guarda representan una forma arriñonada, Fig. 4 existiendo entre sus caras encontradas una abertura que recibe el nombre de poro estomático, de dimensiones variables. En un corte transversal, las células de guarda presentan una forma lenticular, siendo algo afilada los extremos enfrentados, Fig. 5.

Bajo un punto de vista estructural, las células de guarda presentan cloroplastos más abundantes que las células epidérmicas vecinas, pero lo más llamativo podría ser la particular estructura de sus paredes celulares.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Mientras que la zona de la pared de la célula de guarda, vecina a las más cercanas células epidérmicas es delgada, la zona que da lugar a la existencia del poro estomático se presenta fuertemente engrosada. Esta particular estructura está relacionada con el mecanismo de apertura y cierre del estoma.

HEATH y RUSSEL (1954), citado por CÓRDOVA C V. (1976), investigaron la influencia de los factores ambientales sobre el proceso de apertura y cierre estomático. Así, sobre la antigua observación de que la ausencia de dióxido de carbono en el aire determina la apertura del estoma, demostraron que en trigo, los estomas se cierran cuando la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera aumenta desde 0,01 a 0,084 % bajo condiciones de iluminación.

La intensidad de la luz incidente mostraba determinar la apertura estomática a una concentración dada de dióxido de carbono, lo cual parecía indicar que existía una relación directa entre cantidad de fotosíntesis y apertura. En absoluta oscuridad podría inducirse apertura en ausencia total de dióxido de carbono.

Según GUINNEBAULT M. (s.f), todo déficit de saturación de vapor de agua existente en la atmósfera, que rodea una planta, representa la evaporación continua del agua que imbebe los tejidos de la misma: éste es el fenómeno de la transpiración, que crea una demanda continua de agua por la planta. Una transpiración demasiado intensa, no puede no obstante, ser compensada por una

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

alimentación en agua suficiente; la planta se marchita (las células pierden su turgencia) y su metabolismo general se atenúa.

Una marchitez demasiado avanzada se hace irreversible, por lo que la transpiración representa un peligro potencial para la planta. A lo largo de la evolución, las plantas han desarrollado mecanismos fisiológicos y morfológicos (xeromorfismo) de control de la transpiración, especialmente para poderse adaptar a climas muy secos.

La fase última de la transpiración corresponde a la emisión de vapor de agua en una atmósfera no saturada de humedad. Este proceso puramente físico, varía con el grado de humedad del aire, la temperatura, y la agitación de la atmósfera (velocidad del viento). La vaporización del agua a la presión normal exige efectivamente un aporte de calorías tanto mayor cuando más alejada se halle la temperatura ambiente de los 100 °C; por otra parte, la difusión de las moléculas de agua en la atmósfera será tanto más fácil, cuanto más pronunciados sean los gradientes de concentración en vapor de agua en contacto con el agua líquida.

En cuanto al efecto de la temperatura, el mismo autor señala que, la energía calórica que posibilita la vaporización del agua es la energía solar radiante; la mitad de la energía solar incidente que alcanza una hoja verde se utiliza para la transpiración (frente al 1 % solo para la fotosíntesis). Esta vaporización de agua representa un enfriamiento de la superficie de la hoja por consumo de calorías.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm



Así, las hojas de *Vigna sinensis*, colocadas a 37 °C, tienen una temperatura superficial de 36,5 °C cuando están turgentes y transpiran activamente; si se hallan marchitas, su temperatura puede elevarse a 46 °C. No obstante, habitualmente, las diferencias de temperatura de la hoja, entre el estado turgente y marchito, no son más que 1 - 2 °C.

La presión parcial del vapor de agua saturante, al aumentar con la temperatura, hará que cualquier incremento de temperatura alrededor de una planta acreciente el déficit de saturación en vapor de agua de la atmósfera. Por lo tanto, cuanto más se eleva la temperatura, más tendencia presenta la transpiración a hacerse intensa.

DEVLIN R M. (1982) en sus estudios sobre el efecto de la transpiración sobre el crecimiento y desarrollo, en forma indirecta observó que la transpiración puede tener cierta influencia sobre el crecimiento de algunas plantas; así los brotes del peral variedad Hardy detenían su crecimiento cuando las condiciones de humedad eran elevadas, y que en las mismas condiciones, el crecimiento de las plantas de girasol quedaba reducido a la mitad de lo normal. Considerando, que en condiciones de humedad elevada la transpiración es despreciable, llegó a la conclusión de que la transpiración es un factor necesario para el crecimiento normal de estas dos especies.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Algunos autores han sostenido que una cantidad significativa de absorción de sales tiene lugar de modo pasivo bajo la influencia de la transpiración. Así, investigadores como HYLMÖ (1955), KRAMER (1957), PETTERSSON (1960) y LOPUSHINSKY (1964), citados por DEVLIN R. M. (1982), demostraron la existencia de ciertas correlaciones entre la absorción de iones y la velocidad de transpiración, como un eficaz medio de transporte y distribución cuando las sales han sido suministradas por las raíces.

CARLSON P. S. (1990) indica que se debe conocer las relaciones planta-agua y factores que afectan al cultivo en sequía ya que su comportamiento es totalmente diferente en temperaturas altas o bajas.

CULTURAL S.A. (2002) publica que las altas temperaturas provocan una excesiva transpiración y pueden llegar a desnaturalizar algunas proteínas afectando vitales procesos funcionales; las altas temperaturas asociadas a una baja humedad relativa y la existencia de vientos provocan el golpe de calor.

MARTINEZ F. G. (1994) manifiesta que la transpiración es la pérdida de vapor de agua en la parte aérea de la planta; los factores ambientales como radiación solar, temperatura, humedad, velocidad del viento, cantidad de agua en el suelo, salinidad afectan a la transpiración.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

LARQUE SAAVEDRA A. (1990) expresa que los principales factores para que la planta pierda agua, son el incremento de la temperatura de la atmósfera, y al déficit de presión de vapor que existe en ésta en relación con la planta.

Esta pérdida de agua genera una diferencia de potencial y a su vez un flujo de agua desde la planta, cuya velocidad depende de la especie.

SALISBURY F B. (2000) comenta que comprender los factores ambientales y su influencia en la transpiración y absorción de CO₂ en las hojas en distintos momentos es una tarea difícil, porque esos factores interactúan de muchas maneras.

Los factores ambientales no solo influyen en los procesos físicos de difusión y evaporación, sino también en la apertura y cierre de estomas de la superficie foliar, a través de los que pasa más del 90 % del agua que se transpira y el CO₂ que se utilizará en el proceso de la fotosíntesis.

El factor viento aporta más CO₂, aleja el vapor de agua provocando un aumento en la evaporación y en la toma de CO₂, pero algo menos de lo esperado, porque el incremento de CO₂ hace que los estomas se cierren parcialmente. Pero aunque la luz del sol eleva la temperatura de la hoja sobre la temperatura del aire, el viento la reducirá, generando una disminución de la transpiración

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

VILLEE M. (1998) expresa que la tracción evaporativa de la transpiración tira del agua en la planta desde el suelo hacia la atmósfera; el vapor de agua se difunde desde la superficie de las células del mesófilo foliar hacia la atmósfera, más seca, a través de los estomas. Esto produce una tensión que tira del agua desde el xilema foliar hacia las células del mesófilo.

La cohesión de las moléculas de agua, debida a los enlaces de hidrógeno, permite que las columnas ininterrumpidas de dicho líquido sean llevadas en forma ascendente a lo largo de los estrechos vasos y traqueadas del xilema del tallo.

Esto a su vez tira del agua hacia arriba del xilema radical, formando una columna continua que va del xilema radical al del tallo y de aquí al foliar. A medida que el agua asciende en la raíz, produce una tracción que hace que el agua del suelo entre por difusión a dicho órgano.

2.6.2 INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL SUELO EN LOS PROCESOS FISIOLÓGICOS

NARRO FARÍAS E. (1994) manifiesta que desde el punto de vista agrícola, la temperatura del suelo desempeña un papel importante para las plantas, pues afecta directa e indirectamente el crecimiento y desarrollo de las raíces y partes vegetativas subterráneas; también afecta el desarrollo del follaje.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Entre los efectos directos de la temperatura del suelo sobre el desarrollo radical, se pueden citar los que se relacionan con la germinación de semilla, con el crecimiento radical, con la absorción de agua y nutrimentos, con el brote de yemas vegetativas y con la velocidad de respiración. Para cada uno de estos procesos existe un valor o rango de temperatura óptima en la cual la planta se ve beneficiada claramente; también existen valores máximos y mínimos de temperatura, en los cuales se llevan a cabo los procesos señalados.

Entre los efectos indirectos de la temperatura del suelo sobre las plantas, se pueden citar el movimiento del agua en el suelo, la difusión de los gases (principalmente oxígeno y CO₂) y solutos, la actividad microbiana y enzimática, la descomposición de la materia orgánica y los procesos químicos como solubilidad, intemperismo, formación de arcillas y estructura del suelo.

Para estos procesos existe un rango óptimo, mínimo y máximo de temperatura. La velocidad de muchas reacciones químicas se duplica por cada incremento de 10 °C de temperatura. Las bajas temperaturas inhiben la nitrificación, disminuyen la velocidad de absorción de agua y nutrimentos.

En general, la mayoría de las plantas cultivadas presentan procesos fisiológicos muy lentos en las raíz, cuando la temperatura es de 5 °C; de allí en adelante se incrementan al aumentar la temperatura y alcanzan un valor óptimo alrededor de los 20 °C, el cual se mantiene hasta los 30 °C. Luego, la velocidad de los procesos

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

disminuye por cada aumento de temperatura, cesando prácticamente toda actividad alrededor de los 40 °C.

PLASTER EDWARD J. (2000) expresa que la temperatura del suelo depende no solo de las condiciones climatológicas, sino también de diversos factores del suelo. La luz solar que incide sobre la tierra es parcialmente reflejada en la atmósfera. Suelos oscuros absorben más luz solar, de forma que tienden a ser ligeramente mas calientes que los suelos de color pálido.

La luz solar absorbida por el suelo eleva la temperatura tanto de las partículas minerales como del agua del suelo. Se necesita cinco veces más energía para calentar agua que para calentar un volumen igual de partículas minerales.

Como consecuencia es necesaria mucha menos energía para calentar suelos secos. Los suelos arenosos, que retienen la menor cantidad de agua, tienden a calentarse más rápidamente en el día y así mismo enfriarse en la noche.

2.6.3 LOS ANTITRANSPIRANTES EN LA AGRICULTURA

En el GLOSARIO DE BIOTECNOLOGÍA y AGRICULTURA DE LA FAO (2005) encontramos las siguientes definiciones:

Antitranspirante: es un compuesto diseñado para reducir la transpiración de las plantas, se aplica a las hojas de los árboles recién transplantados, arbustos etc., o a los injertos en lugar de humedecerlos por spray; pero si, la capa (de

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

antitranspirante) es demasiado espaciosa o continua, puede interferir con la fotosíntesis y la respiración.

Polímero: macromoléculas sintetizadas por una reacción química mediante la cual se unen muchos monómeros idénticos o similares; por ejemplo, los aminoácidos, monosacáridos y nucleótidos darán lugar a proteínas, polisacáridos y ácidos nucleicos, respectivamente. Cuando los monómeros se unen para formar el polímero se elimina el agua. Las unidades individuales de monómeros condensados en la cadena, se denominan residuos, que también se emplean para designar las bases de los polinucleótidos.

Monómeros: molécula pequeña (en biología aminoácidos, nucleótidos o monosacáridos) que pueden combinarse con otros idénticos o similares para formar una molécula más grande y compleja llamada polímero.

BIBLIOTECA ENCARTA. (2005) señala que polímero es un compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización derivado de una reacción química en que dos o más moléculas se combinan para formar otra en la que se repiten unidades estructurales de las primitivas y su misma composición porcentual, cuando éstas son iguales.

LARQUE SAAVEDRA A. (1993) manifiesta que varios son los caminos planteados por los investigadores que buscan soluciones para el ahorro de agua en

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

los cultivos, especialmente en aquellas regiones o épocas del año en que la disponibilidad de agua es limitada.

Una de las soluciones sugeridas se basa en el uso de antitranspirante, cuyo papel fundamental es reducir la importante pérdida de agua en las plantas por la transpiración.

Los antitranspirantes son sustancias químicas, sintéticas o de origen natural, que al aplicarse sobre las hojas de las plantas pueden actuar en dos formas, según sus características:

1.- Ejercen una acción física, formando una película plástica que impide la fuga del vapor del agua hacia la atmósfera.

2.- Ejercen una acción química actuando a nivel fisiológico; por ejemplo, sobre el aparato estomático, que lo mantiene parcialmente cerrado y reduce así la pérdida de agua por transpiración.

En algunos trabajos realizados en laboratorio, se ha descubierto que ciertos salicilatos como el ácido acetilsalicílico (ASA), comúnmente conocido como aspirina, puede actuar como antitranspirante, ya que reduce la pérdida de agua de explantes de frijol (*Phaseolus vulgaris L*) y causa una reducción de la apertura estomática en epidermis desprendidas de *Comelina communis*, sin provocar efecto de toxicidad.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

MARTINEZ F G. (1994) expresa que los agricultores y horticultores se han preocupado desde hace mucho tiempo en reducir las tasas de transpiración de las plantas que cultivan. La reducción tras un transplante, por ejemplo, permitirá a las plantas recobrar su equilibrio hídrico mientras se regenera su sistema radical deteriorado por la operación; la reducción de la transpiración durante las sequías, permitirá el mantenimiento de los cultivos durante un mayor tiempo libres de perjuicios producidos por la aridización progresiva del suelo y, podría aumentar el rendimiento de las cosechas en relación al agua consumida, que suele ser un factor limitante.

Se sabe desde comienzos de la segunda mitad del siglo XX que, aplicando a dosis muy bajas diversas sustancias, los estomas modifican su grado de apertura. La idea es lograr una disminución muy significativa de la tasa de transpiración, en orden a una mayor economía hídrica; sin embargo, la aplicación de los antitranspirantes, en general, debe ser muy cuidadosa ya que si bien determinan un mejor balance hídrico, todos ellos cuando mínimo, tienden a incrementar la temperatura del vegetal, con los problemas que pueden derivarse de este fenómeno.

En resumen, la temperatura y la humedad constituyen el complejo climático que puede ser favorable y desfavorable para la sandía. Dentro de este ámbito podemos

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

recaltar que el proceso de transpiración es vital para la vida de las plantas; su regulación con miras al mayor aprovechamiento de agua y obtención de cosechas elevadas es un tema que durante décadas ha apasionado a muchos investigadores.

En la actualidad quizás uno de los métodos, es el uso de antitranspirante en condiciones de campo abierto; su uso ha dado los primeros pasos. En la literatura no hay información sobre la influencia de antitranspirante en el rendimiento del cultivo de la sandía, por lo que la presente investigación y dosis utilizadas son de carácter exploratorio.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La investigación se realizó en la finca REGINA ubicada en el recinto Bajada de Colonche, parroquia Colonche, cantón Santa Elena. En este sector el régimen de lluvias es irregular, teniendo como promedio 250 mm anuales que corresponde a los meses de diciembre a mayo, época invernal.

La finca se sitúa a una altura aproximada de 50 msnm; el análisis de suelo (Cuadro 54 A) indica que éste posee 31 % de arena, 47 % de limo y 22 % de arcilla, que interpretado en el triángulo de las texturas corresponde a la clase textural franco; el contenido de materia orgánica es bajo, apenas alcanza el 0,8 %, el pH de 7,2 cercano a la neutralidad, el contenido de nitrógeno es bajo (21 ppm), el fósforo alto (42 ppm), el potasio alto (4,43 meq /100ml).

La vía de acceso a la zona corresponde a una carretera de tercer orden que parte de Santa Elena, se desvía en el Cruce de Palmar y de ahí a Manantial de Guangala.

|

|

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.2 MATERIALES

Para la ejecución de la investigación se utilizaron los siguientes materiales:

Azadones	Picos
Cuaderno de apuntes	Insecticidas
Palas	Cintas de señalización
Calculadora	Nematicidas
Rastrillos	Bandejas de propagación
Fertilizantes	Balanza
Machetes	Turba
Funguicidas	

3.3 TEMPERATURAS DE LA ZONA

Los datos son referenciales, se tomaron de la estación meteorológica de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, que es la más cercana al lugar del ensayo. En el cuadro 1, se observa las diferencias térmicas durante el tiempo de la investigación, pudiendo notar que en el mes de diciembre, la temperatura ya se había incrementado.

Con formato: Izquierda

|

|

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Cuadro 1. Temperaturas: noviembre y diciembre 2004; y, enero y febrero 2005

Con formato: Izquierda

DIAS	NOVIEMBRE		DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO	
	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
1	25,0	21,0	24,0	20,0	28,0	21,6	29,4	21,6
2	25,0	20,5	25,5	20,0	28,7	22,4	29,0	22,1
3	24,0	21,0	25,6	20,0	29,0	22,6	29,2	22,4
4	26,7	21,5	26,2	20,0	30,4	23,3	27,5	22,3
5	26,0	21,5	26,4	20,1	29,2	22,6	29,6	22,3
6	24,5	21,0	26,3	20,0	28,0	22,6	30,3	23,6
7	24,7	21,0	26,5	19,5	27,8	23,1	30,7	23,8
8	25,6	21,0	26,4	20,0	29,2	23,2	29,3	23,6
9	24,0	21,5	26,7	20,5	30,0	22,5	29,6	23,3
10	24,5	21,0	26,5	20,0	28,8	21,9	30,4	24,0
S.DEC	250,0	211,0	260,1	200,1	289,1	225,8	295,0	229,0
11	24,9	21,0	26,0	20,5	31,0	22,6	26,0	22,1
12	25,8	21,0	26,2	20,0	30,5	22,4	27,7	22,7
13	23,5	21,5	27,0	20,0	28,8	22,5	30,7	22,6
14	24,0	21,0	26,9	21,0	27,2	23,4	29,4	22,7
15	26,0	21,0	26,5	21,0	30,0	21,6	26,7	23,9
16	24,0	21,0	28,0	22,0	30,0	21,4	31,0	23,0
17	24,0	20,5	28,2	21,5	28,6	22,4	30,9	22,4
18	24,2	19,5	26,0	21,5	30,9	22,9	29,7	23,4
19	26,5	20,5	29,0	21,5	30,6	22,4	31,1	23,7
20	24,7	19,5	27,5	21,5	29,6	20,9	28,0	24,2
S.DEC	247,6	206,5	271,3	210,5	297,2	222,5	291,2	230,7
21	24,0	20,5	29,3	20,5	29,5	21,7	28,2	23,6
22	25,0	20,5	28,5	21,5	29,8	21,6	31,0	23,7
23	25,0	19,5	26,5	21,5	29,8	21,7	31,0	22,8
24	25,3	19,5	26,8	20,5	27,2	22,6	30,0	23,0
25	24,4	20,5	28,0	19,5	30,2	23,3	30,6	22,0
26	25,6	20,5	28,0	20,5	30,1	22,6	29,7	23,0
27	24,3	19,5	28,3	22,0	30,6	22,7	29,4	23,2
28	24,5	20,0	27,5	22,5	28,6	22,1	31,7	23,5
29	25,0	19,5	29,8	21,5	28,0	22,6		
30	23,8	20,0	29,6	21,0	28,9	22,7		
31			28,0	21,9	28,9	22,6		
S.DEC	246,9	200,0	310,3	232,9	321,6	246,2	241,6	184,8
S.TOT	744,5	617,5	841,7	643,5	907,9	694,5	827,8	644,5
Med	24,8	20,6	27,2	20,8	29,3	22,4	29,6	23,0
MAX.	26,7	21,5	29,8	22,5	31,0	23,4	31,7	24,2
MIN.	23,5	19,5	24,0	19,5	27,2	20,9	26,0	21,6
M.1ºDEC	25,0	21,1	26,0	20,0	28,9	22,6	29,5	22,9
M.2ºDEC	24,8	20,7	27,1	21,1	29,7	22,3	29,1	23,1
M.3ºDEC	24,7	20,0	28,2	21,2	29,2	22,4	30,2	23,1

Fuente: Estación Meteorológica de la UPSE.

3.4 MATERIAL GENÉTICO

El híbrido de sandía utilizado en la investigación fue ROYAL CHARLESTON, cuyo fruto es de color rojo, la cáscara verde claro, el tamaño oval; cada fruto puede llegar a pesar hasta 8 - 9 kg.

La cosecha se realiza a los 75 - 80 días dependiendo de las condiciones de manejo y clima. El rendimiento aproximado de este híbrido es 60 - 80 toneladas por hectárea.

3.5 POLÍMERO HY TECH POLIMER

La literatura manifiesta que el polímero es una macro molécula diseñada para reducir el proceso de transpiración en las plantas, previniendo el daño en siembra o trasplante, evita el stress y muerte de la planta en condiciones de clima no favorable como viento, calor y, frío.

El ingrediente activo de Hy Tech Polímero es hidrofílico carboxilado, que se adhiere al tejido de las plantas como una membrana no tóxica, no lavable fácilmente en condiciones adversas.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.6 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

3.6.1 TRATAMIENTOS

Se utilizó 4 tratamientos: El tratamiento 1 corresponde al testigo, que en este caso es manejo agrotécnico convencional. Los tratamientos 2, 3, y 4 corresponden a la aplicación del polímero en dosis de 0,15 %, 0,20 % y 0,25 % respectivamente, cada 7 días con fumigadora de mochila. Cuadro 2.

Cuadro 2. Tratamientos

Tratamientos *	Dosis	Frecuencia de aplicación (días)
1	Testigo	0
2	0,15 %	7
3	0,20 %	7
4	0,25 %	7

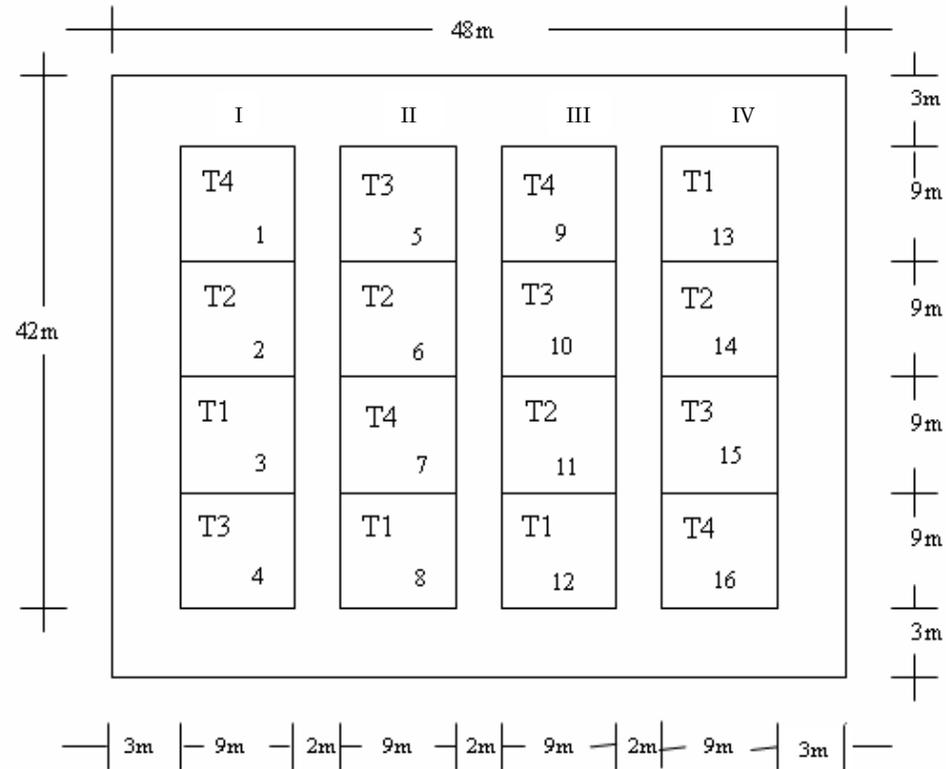
* Los tratamientos 2, 3, 4 recibieron por primera vez las respectivas dosis del polímero a los 30 días y en adelante cada 7 días.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.6.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado en esta investigación fue el denominado BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR con cuatro tratamientos e igual número de repeticiones, correspondiendo el testigo al tratamiento 1. Fig. 6

Figura 6. Distribución de parcelas y tratamientos



1 Número de parcelas
 T₄ Número de tratamientos
 I Número de bloques

Con formato

Con formato: Derecha: 0.63 cm

3.6.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos fueron sometidos al análisis de la varianza. Para comparar las medias de los tratamientos, se aplicó la Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 %. El modelo matemático para el análisis de la varianza es el siguiente:

Cuadro 3. Análisis de la varianza.

F. V	G. L	S. C	C. M	F
Tratamientos	$I - 1$	<i>S. C. Trat.</i>	$\frac{S.C.Trata}{I-1}$	$\frac{C.M.Trat.}{C.M.E.Exp.}$
Bloques	$J - 1$	<i>S. C. Trat.</i>	$\frac{S.C.Bloque}{J-1}$	$\frac{C.M.Bloque}{C.M.E.Exp.}$
Error exp.	$(I-1)(J-1)$	<i>S. C. E. exp.</i>	$\frac{S.C.E.Exp}{(I-1)(J-1)}$	
Total	$(IJ) - 1$	<i>S. C. Totales</i>		

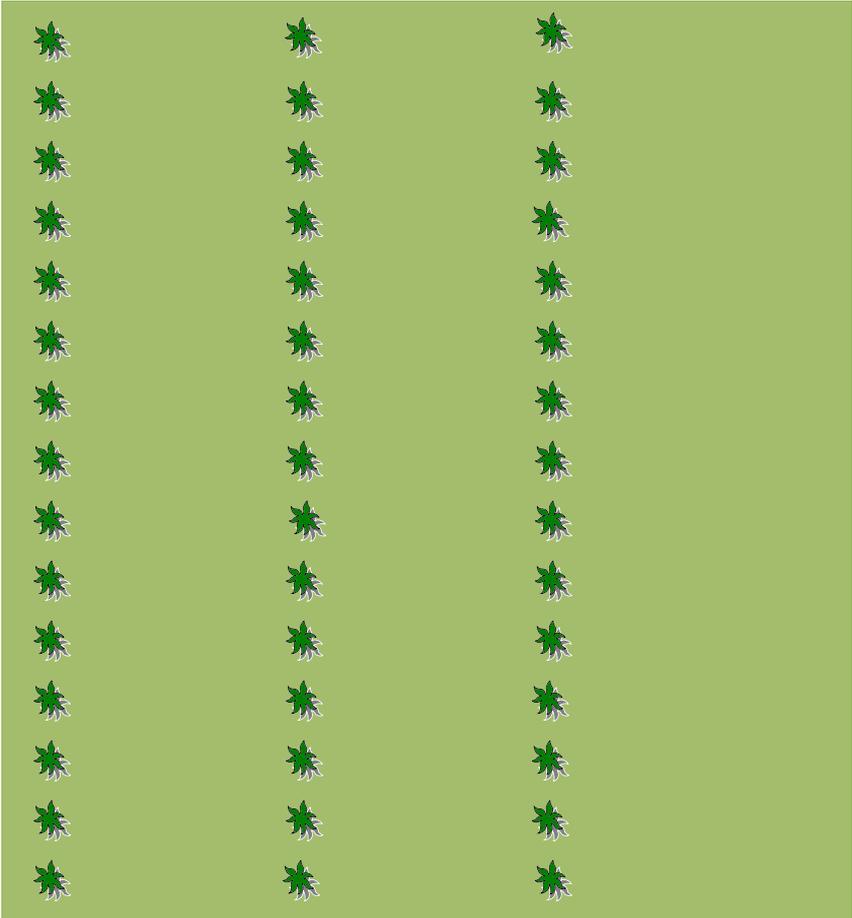
Con formato: Derecha: 0.63 cm

3.6.4 DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

El área experimental del estudio presentó las características siguientes:

Área total	2016m ²
Área del experimento	1296m ²
Área útil	384m ²
Área de la parcela	81 m ²
Distancia entre surco	3m
Distancia entre plantas	0,60m
Total de parcelas	16
Número de plantas por surco	15
Número de plantas por parcela	45
Total de plantas	720

Figura 7. Diagrama de la parcela experimental.



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.7 MANEJO DEL EXPERIMENTO

Durante el desarrollo del cultivo de sandía se realizó las siguientes labores agrotécnicas:

3.7.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO

Previo a la siembra, el terreno seleccionado para la investigación fue removido mecánicamente utilizando el arado y rastra; la surcada se la realizó de forma manual con azadones.

3.7.2 DELIMITACIÓN DE LAS PARCELA

Consistió en la medición de las parcelas experimentales, trazado de canales primarios, secundarios y terciarios.

3.7.3 DESINFECCIÓN DEL SUELO

Para evitar el ataque de hongos, bacterias y nemátodos se desinfectó el suelo con Vitavax y Mocap, previo a la siembra.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.7.4 SIEMBRA

Se la realizó en bandejas germinadoras de 128 cavidades, las mismas que fueron llenadas de turba y humedecidas para posteriormente depositar una semilla en cada cavidad (13 diciembre del 2004).

3.7.5 TRANSPLANTE

A los 10 días después de la siembra (24 diciembre 2004), cuando las plántulas tenían una altura promedio de 5 cm. En la parte superior del surco una vez humedecido se hicieron hoyos de 5 cm de diámetro y 6 cm profundidad, depositando una planta en cada uno.

3.7.6 RIEGO

El número de riegos dependió de las condiciones climáticas y necesidades hídricas del cultivo en sus diferentes fases. En total se realizó 37 riegos durante el ciclo de vida del cultivo. El sistema utilizado fue por gravedad.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.7.7 FERTILIZACIÓN

Los fertilizantes utilizados en las investigación fueron sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, sulfato de potasio K_2SO_4 y DAP (18-46-0) para la dosis 150 kg/ha de nitrógeno, 60 kg/ha de fósforo y 200 kg/ha de potasio. La aplicación del DAP paralela al transplante, en el hoyo donde se depositó la planta.

La aplicación de nitrógeno y potasio se la efectuó de la siguiente manera: a los 10 días después del transplante el 40 % de nitrógeno y 25 % de potasio, la segunda cuando la planta entró en la fase de floración (30 % nitrógeno, 35 % potasio), la última en la fase de desarrollo de los frutos (30 % nitrógeno, 40 % potasio); estos fertilizantes fueron incorporados al suelo a una distancia de 10 cm de la planta.

3.7.8 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cultivo de las curcubitáceas por lo general se ve afectado por diversas plagas y enfermedades en sus diferentes etapas. Los controles fueron dirigidos a prevenir el ataque de enfermedades como cenicilla (*Oidium sp*), mildiú vellosa (*Pseudoperonospora cubensis*), antracnosis (*Colletotrichum*), y plagas como mosca blanca (*Bemisia tabaci*), trips (*Frankliniella spp*), pulgones (*Aphis gossypii*) cada 7 días, utilizando los agroquímicos detallados en el cuadro 4.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Cuadro 4. Control fitosanitario.

Número de aplicación	Insecticidas funguicidas	Plagas y enfermedades	Dosis 200 l/agua
2	Metavin Karate zeon Ridomil Mancozeb	Frankliniella spp <i>Aphis gossypii</i> <i>Pseudoperonospora cubensis alter-</i>	100 g 200 cc 500 g 500 g
3	Acetamepic Mancozeb Nimrod	▲ <i>Bemisia tabaci</i> Frankliniella spp <i>Colletotrichum Oidium</i> <i>sp</i>	100 g 500 g 200 cc
1	Rescate Daconil Nimrod	▲ <i>Bemisia tabaci</i> Frankliniella spp <i>Colletotrichum Oidium</i> <i>sp</i>	100 g 500 cc 200 cc
2	Fungitex Carbenpac Actara	<i>Colletotrichum</i> Frankliniella spp <i>Bemisia tabaci</i>	250 g 250 cc 100 g

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.7.9 CONTROL DE MALEZAS

En forma manual utilizando machetes, en tres ocasiones.

3.7.10 GUIADO DE RAMAS

Durante el desarrollo del cultivo las ramas crecieron en diferentes direcciones por lo que hubo la necesidad de guiar las ramas para alejarlas del surco de riego; esta labor fue periódica y manual.

3.7.11 COSECHA

Comenzó a los 72 días, considerando el ciclo vegetativo del híbrido, el color característico de la corteza del fruto que presenta cuando está maduro y el zarcillo que posee el fruto ubicado entre la rama y el pedúnculo (éste debe estar completamente seco). Se realizó 4 cosechas, una vez por semana.

3.7.12 COMERCIALIZACIÓN

Los frutos fueron comercializados directamente al consumidor final, en hoteles y restaurantes, pero para calcular la relación beneficio costo, los ingresos se asumen a nivel de finca.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.8 DATOS EXPERIMENTALES

3.8.1 LONGITUD DE GUÍA A LOS 20, 40, 60 DÍAS

De 10 plantas tomadas al azar del área útil de los tratamientos en estudio, a los 20, 40 y 60 días se midió desde la base del tallo hasta la parte apical; su promedio expresado en cm.

3.8.2 NÚMERO DE FRUTOS COMERCIALES POR PLANTAS

Promedio de 4 cosechas, tomando 10 plantas al azar del área útil de cada uno de los tratamientos.

3.8.3 LONGITUD, DIÁMETRO Y PESO PROMEDIO DE FRUTOS.

A los frutos de 10 plantas tomadas al azar por cosecha se les midió la longitud, diámetro, peso y sus promedios expresados en cm y kg, respectivamente.

3.8.4 RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO

El rendimiento total en kg está determinado por el peso de los frutos cosechados en cada tratamiento y derivado a toneladas por hectárea.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

3.9 ANÁLISIS ECONÓMICO

Toma en cuenta cada uno de los rubros que intervienen en el proceso de producción más el valor del polímero, para así, determinar la relación beneficio/costo.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 LONGITUD DE GUÍAS A LOS 20, 40, 60 DÍAS

En los cuadros 1A, 4A y 7A se presentan los promedios de la longitud de guías a los 20, 40 y 60 días, expresado en cm; así como también el análisis de la varianza (2A, 5A, 8A,)

El cuadro 5 y las figuras 8, 9 y, 10 presentan los resultados de los análisis estadísticos de los tratamientos referentes a la longitud de guías en los tres periodos y sometidos a la prueba de Duncan al 5 % (3A, 6A, 9A). En ellos se observa, que entre los tratamientos no hay diferencia significativa a los 20, 40 y 60 días. Sin embargo, el tratamiento 4 conserva el primer lugar en los tres periodos; a los 40 y 60 días el orden de los tratamientos es igual. La media general fue de 0,12 cm a los 20 días, de 169,32 cm a los 40 días y de 415 cm en el periodo 60 días; el coeficiente de variación fue 9,5 %, 18,44 % y 6,34 % en los tres periodos.

Cuadro 5. Promedio longitud de guías a los 20, 40 y 60 días después del trasplante cm. Bajada de Colonche, Febrero 2005

Tratamientos	Promedios* 20 días	Tratamientos	Promedios 40 días	Tratamientos	Promedios 60 días
T 4	0,13 a	T 4	176,25 a	T 4	412,0 a
T 1	0,12 a	T 2	175,64 a	T 2	402,0 a
T 3	0,12 a	T 3	170,50 a	T 3	400,0 a
T 2	0,12 a	T 1	154,89 a	T 1	392,0 a
Media general	0,12		169,32		415
C.V. %	9,5		18,44		6,34

* Promedios con la misma letra son iguales según la prueba de Duncan al 5 %.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Figura 8. Promedio longitud de guías a los 20 días

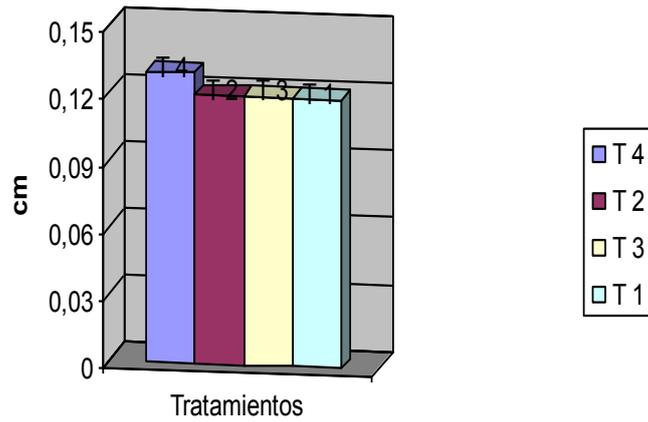
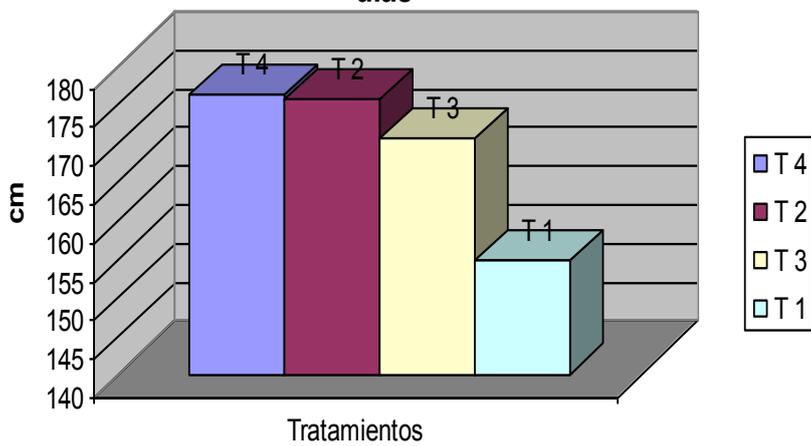
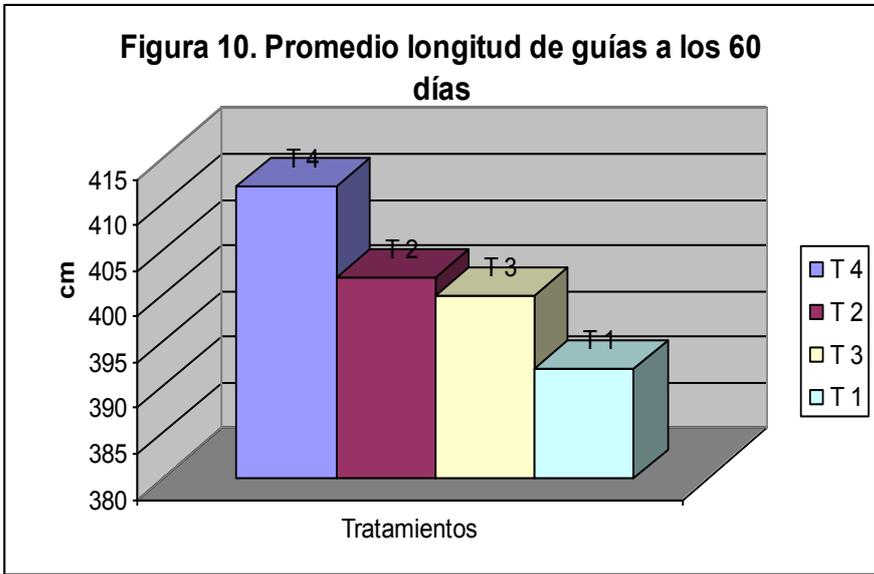


Figura 9. Promedio longitud de guías a los 40 días



Con formato: Derecha: 0.63 cm



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

4.1.2 NÚMEROS DE FRUTOS COMERCIALES POR PLANTA

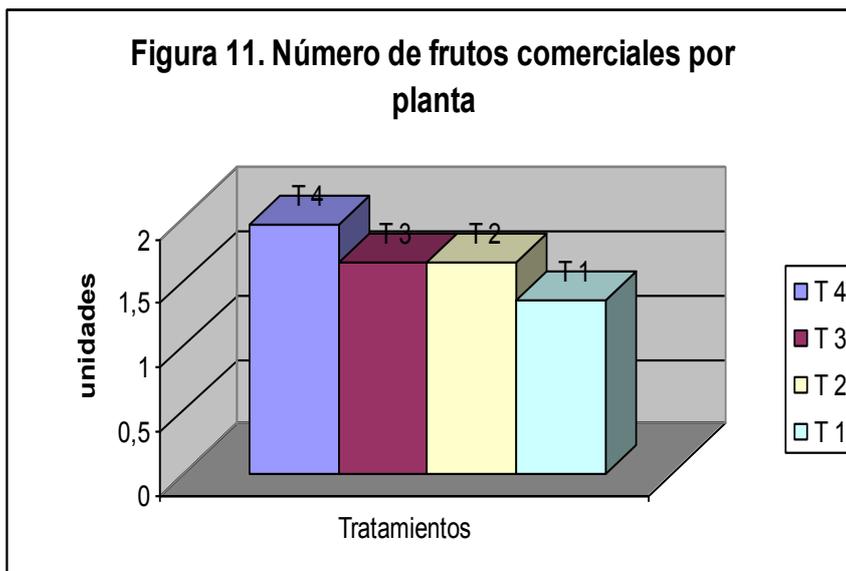
En lo referente al número de frutos comerciales por plantas, se determinó tal como se aprecia en el cuadro 6 y figura 11 que el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento 4, donde se aplicó la mayor concentración de antitranspirante, con 1,95 frutos comerciales por plantas; el menor número de frutos lo registró el tratamiento 1 que corresponde al testigo, donde no se aplicó antitranspirante con 1,35 frutos.

El análisis de la varianza determinó (Cuadros 10A, 11A) que hay diferencia entre los tratamientos; la Prueba de Duncan (Cuadro 12A) indica 3 grupos estadísticos, el tratamiento 4 difiere de los tratamientos 3 y 2, y éstos del tratamiento 1. La media general es de 1,65 frutos por planta y el coeficiente de variación 10,59 %.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Cuadro 6. Promedio de números de frutos comerciales por planta. Bajada de Colonche 23 de Enero 2005

Tratamientos	Promedios
T 4 - 0,25 %	1,95 a
T 3- 0,20 %	1,65 b
T 2 - 0,15 %	1,65 b
T 1 - Testigo	1,35 c
Media general	1,65
C.V.	10,59 %



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

4.1.3 LONGITUD DEL FRUTO CUATRO COSECHAS

En los cuadros 13A, 14A, 15A, 22A, 23A, 24A, 31A, 32A, 33A, 40A, 41A y 42A se observa los promedios de longitud del fruto de las cuatro cosechas, así como también, el análisis de varianza y los valores de la prueba de Duncan. Según los resultados obtenidos, y que se resumen en el cuadro 7 y figuras 12, 13, 14 y 15, en la primera, segunda y tercera cosecha no hay diferencia significativa entre los tratamientos. En la cuarta cosecha hay dos grupos estadísticos; los tratamientos 4, 3 y 2 son iguales, pero este último también es igual al tratamiento 1. En la longitud del fruto de las cuatro cosechas el coeficiente de variación está dentro de los parámetros aceptados en este tipo de diseño experimental.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Cuadro 7. Promedio longitud de frutos de las 4 cosechas. cm. Bajada de Colonche, Febrero 2005

Tratamientos	Promedios*	Tratamientos	Promedios	Tratamientos	Promedios	Tratamientos	Promedios
	1 cosecha		2 cosecha		3 cosecha		4 cosecha
T 4	32,84 a	T 1	33,02 a	T 4	29,48 a	T 4	28,89 a
T 3	32,37 a	T 3	32,90 a	T 3	28,86 a	T 3	26,62 a
T 2	31,67 a	T 2	32,70 a	T 2	27,95 a	T 2	25,25 ab
T 1	31,31 a	T 4	32,62 a	T 1	26,46 a	T 1	24,92 b
Media general	32,04		32,81		28,18		26,42
C.V. %	4,85		6,07		9,69		8,37

* Promedios con la misma letra son iguales según la Prueba de Duncan al 5 %

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Figura 12. Promedio longitud de frutos primera cosecha

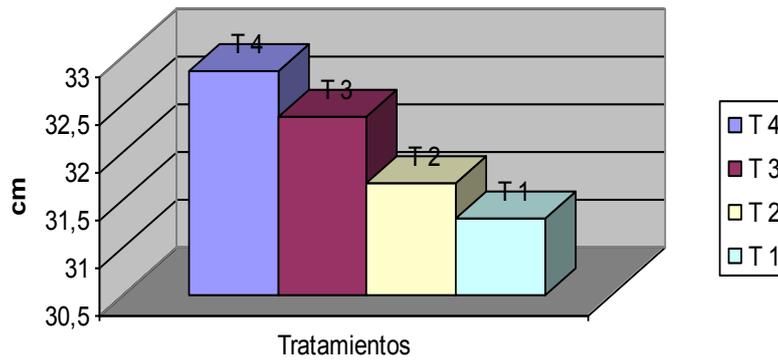
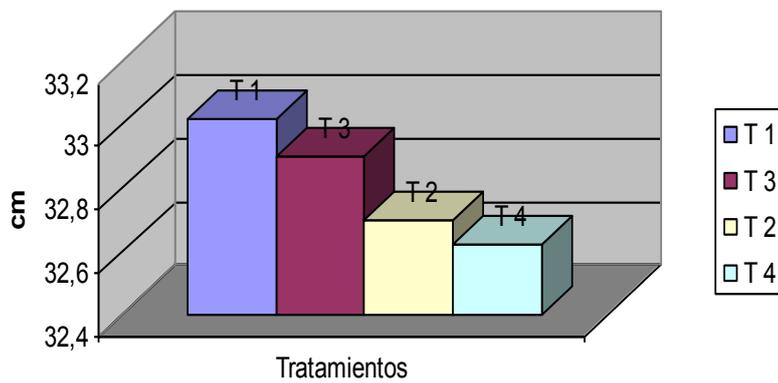


Figura 13. Promedio longitud de frutos segunda cosecha



Con formato: Derecha: 0.63 cm

Figura 14. Promedio longitud de frutos tercera cosecha

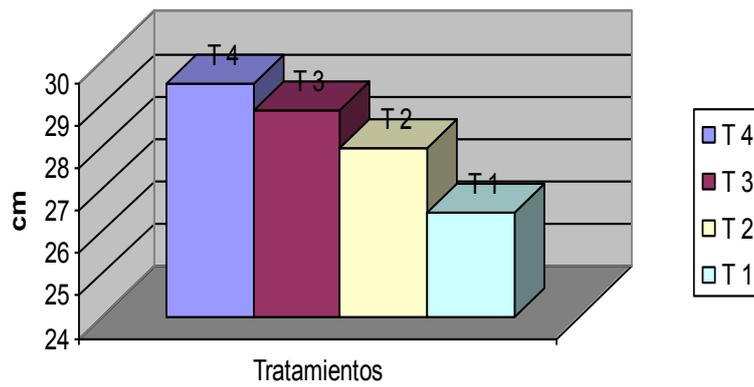
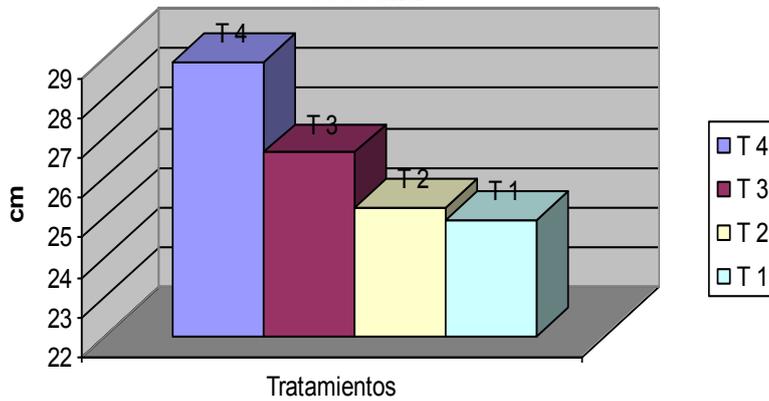


Figura 15. Promedio longitud de frutos cuarta cosecha



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

4.1.4 DIÁMETRO DEL FRUTO CUATRO COSECHAS

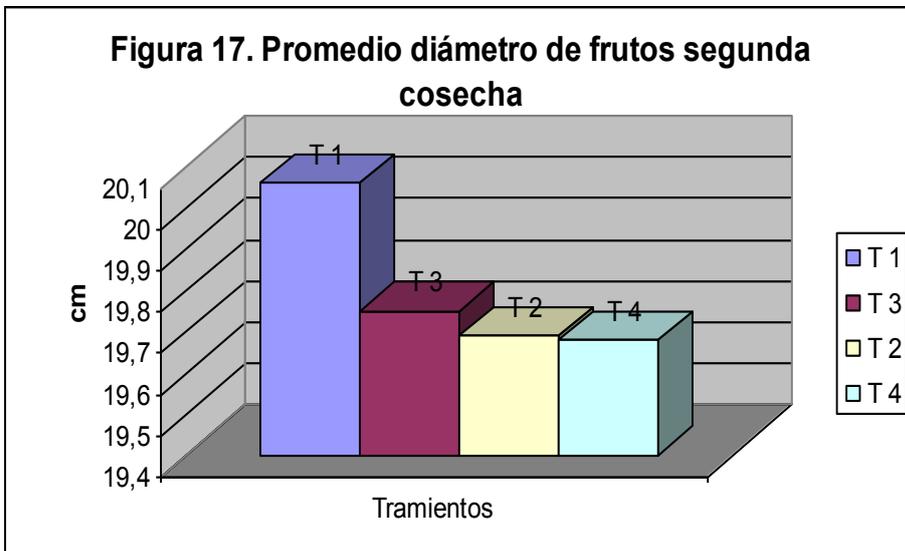
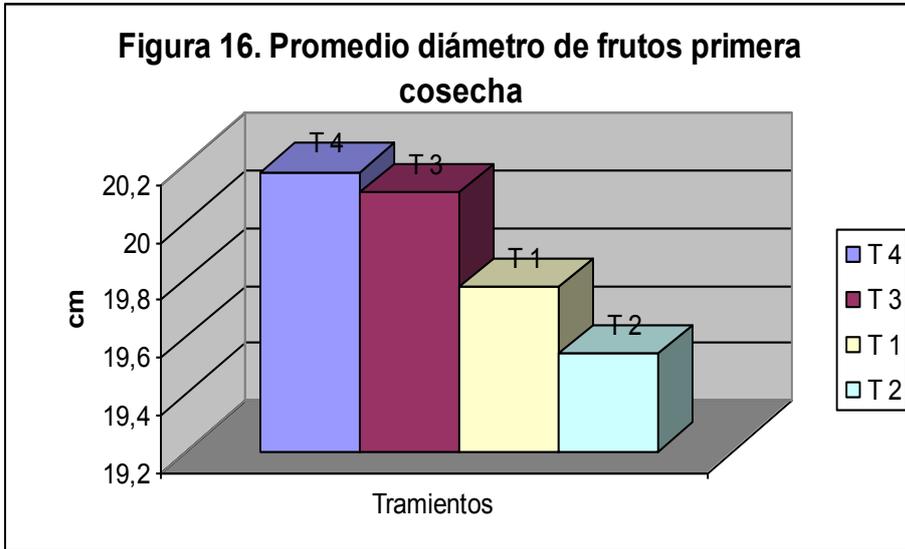
El cuadro 8 y figuras 16, 17, 18 y 19, indican los promedios del diámetro del fruto de las cuatro cosechas. El análisis de la varianza y la prueba de Duncan (Cuadros 16A, 17A, 18A, 25A, 26A, 27A, 34A, 35A, 36A, 43A, 44A y 45A) determinan que en las 4 cosechas no hay diferencia significativa entre los tratamientos; en todos los casos el coeficiente de variación estuvo dentro de los parámetros aceptados en diseño experimental.

Cuadro 8. Promedio diámetro de frutos de las 4 cosechas. cm. Bajada de Colonche, Febrero 2005

Tratamientos	Promedios* 1 cosecha	Tratamientos	Promedios 2 cosecha	Tratamientos	Promedios 3 cosecha	Tratamientos	Promedios 4 cosecha
T 4	20,17 a	T 1	20,06 a	T 3	19,59 a	T 4	18,27 a
T 3	20,10 a	T 3	19,75 a	T 1	19,57 a	T 2	17,26 a
T 1	19,77 a	T 2	19,69 a	T 4	19,20 a	T 1	17,20 a
T 2	19,54 a	T 4	19,68 a	T 2	18,68 a	T 3	17,12 a
Media general	19,89		19,79		19,26		17,46
C.V. %	4,09		3,94		5,39		5,84

* Promedios con la misma letra son iguales según la Prueba de Duncan al 5 %

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm



Con formato: Derecha: 0.63 cm

Figura 18. Promedio diámetro de frutos tercera cosecha

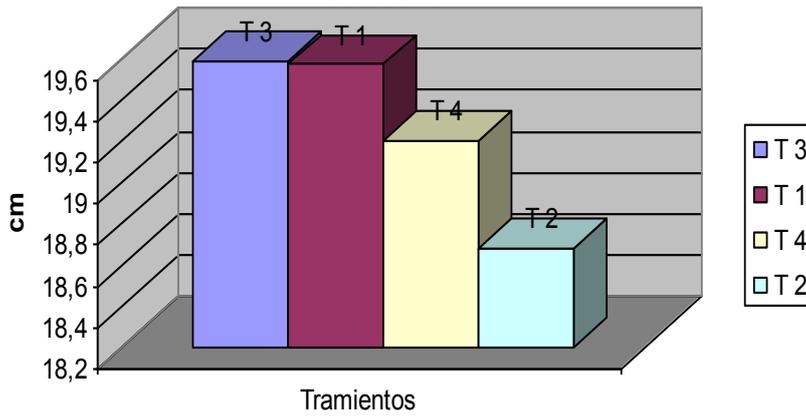
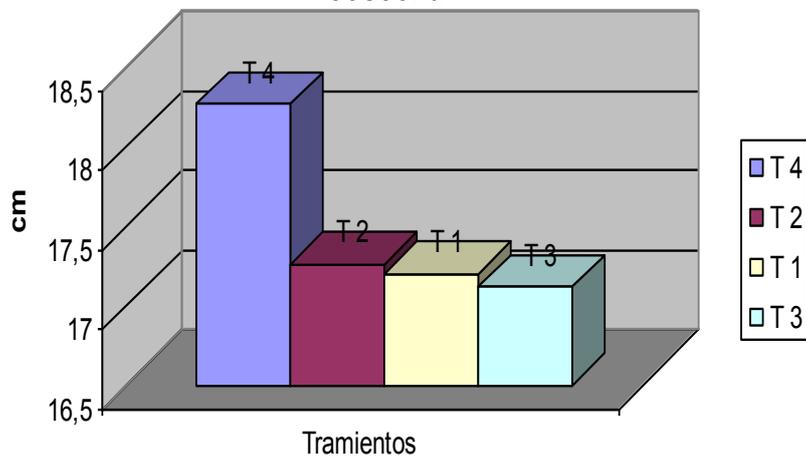


Figura 19. Promedio diámetro de frutos cuarta cosecha



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

4.1.5 PESO DEL FRUTO CUATRO COSECHAS

Los datos del peso promedio de los frutos de las cuatro cosechas se indican en el cuadro 9 y figuras 20, 21, 22 y 23; éste varía de 4,14 kg en la cuarta cosecha a 6,93 kg en la primera; el análisis de la varianza y la prueba de Duncan (cuadros 19A, 20A, 21A, 28A, 29A, 30A, 37A, 38A, 39A, 46A, 47A y 48A) determinan que no existió diferencia entre los tratamientos en las cuatro cosechas; el coeficiente de variación fluctúa de 6,70 % en la primera cosecha a 17,12 % en la cuarta cosecha, parámetros que hablan del grado de confiabilidad del experimento.

Cuadro 9. Promedio peso de frutos de las 4 cosechas. kg. Bajada de Colonche, Febrero 2005

Tratamientos	Promedios* 1 cosecha	Tratamientos	Promedios 2 cosecha	Tratamientos	Promedios 3 cosecha	Tratamientos	Promedios 4 cosecha
T 4	7,25 a	T 3	7,60 a	T 4	6,32 a	T 4	4,70 a
T 3	7,00 a	T 2	7,01 a	T 3	5,54 a	T 3	4,37 a
T 1	6,92 a	T 1	6,92 a	T 1	5,49 a	T 2	3,90 a
T 2	6,55 a	T 4	6,60 a	T 2	5,35 a	T 1	3,60 a
Media general	6,93		7,03		5,67		4,14
C.V. %	6,7		15,34		16,09		17,12

* Promedios con la misma letra son iguales según la Prueba de Duncan al 5 %

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Figura 20. Promedio peso de frutos primera cosecha

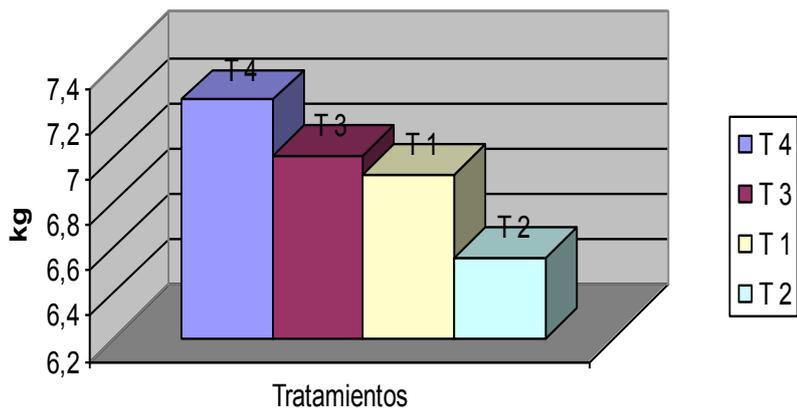
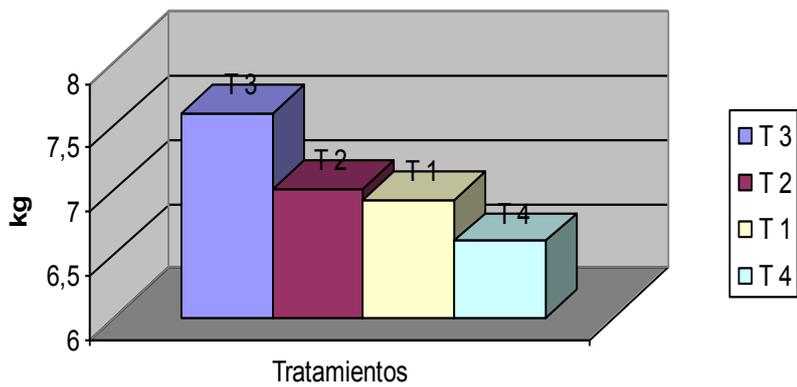


Figura 21. Promedio peso de frutos segunda cosecha



Con formato: Derecha: 0.63 cm

Figura 22. Promedio peso de frutos tercera cosecha

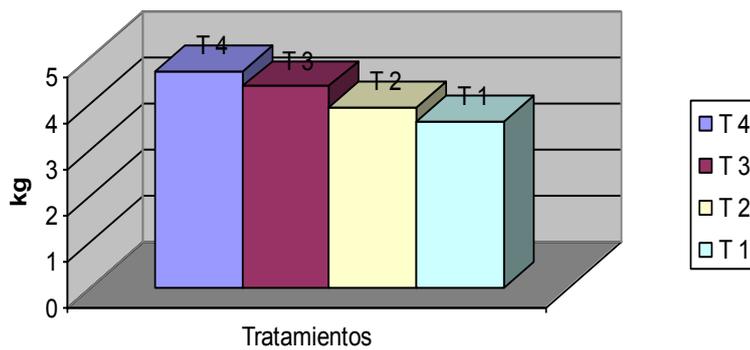
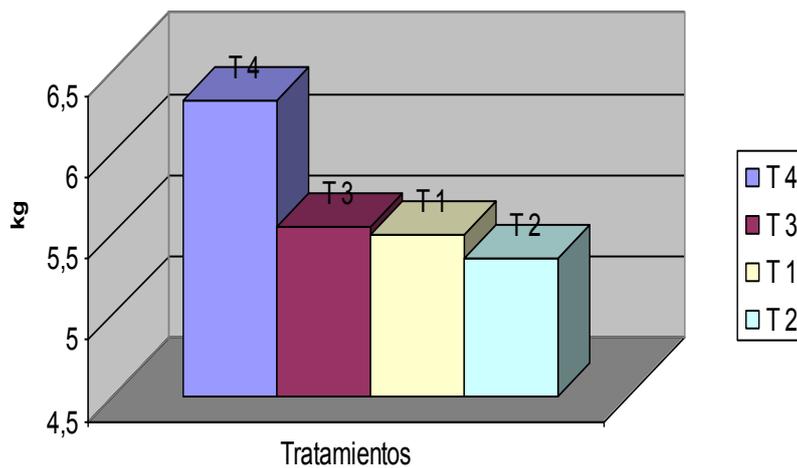


Figura 23. Promedio peso de frutos cuarta cosecha



Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

4.1.6 RENDIMIENTO POR HECTÁREA

Analizando el cuadro 10 y la figura 24, se concluye que en el tratamiento 4 se obtuvo el mayor rendimiento con 65,2 t; mientras que, el menor rendimiento en el tratamiento 1, alcanzó una producción de 45,74 t.

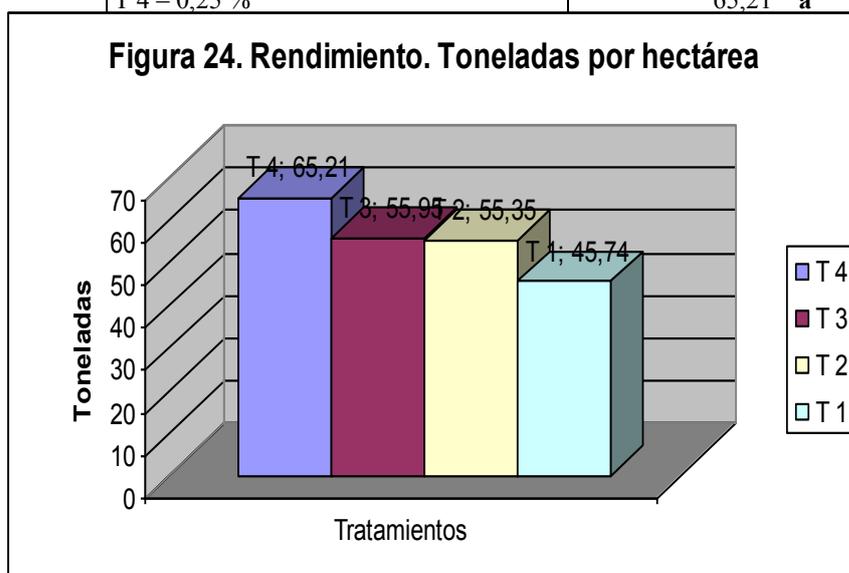
El análisis de la varianza y la Prueba de Rango Múltiple de Duncan (Cuadros 49A, 50A y 51A) determinan 2 grupos estadísticos: el tratamiento 4, 3 y 2 son iguales, pero el tratamiento 2 también es igual al tratamiento 1; la media general fue de 55,55 t y el coeficiente de variación 11,27 %

Los resultados permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa. Sin embargo, es necesario aclarar, que el uso de antitranspirante en condiciones de campo abierto es nuevo; por lo que, si bien en el experimento incrementó el número de frutos comerciales por planta y el rendimiento, su aplicación por los agricultores, debe estar sujeta a posteriores investigaciones que confirmen la tendencia.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Cuadro 10. Promedio rendimientos por hectárea. Toneladas. Bajada de Colonche, Febrero del 2005

Tratamientos	Promedios
T 4 - 0,25 %	65,21 a



4.1.7 ANÁLISIS ECONÓMICO

En el cuadro 11 y figuras 25 y 26 se observa el costo de producción parcial, el costo del antitranspirante y su aplicación, el costo financiero, el costo total de producción, el rendimiento por hectárea, los ingresos y la relación beneficio/costo. De él se desprende que el mayor costo ocurrió en el tratamiento 4 con \$2,188.13, seguido del tratamiento 3 con \$2,170.30 y en último lugar el tratamiento 1 donde no se aplicó antitranspirante con \$ 2,046.49. De acuerdo a

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

los ingresos, la mayor relación beneficio/costo 2,38 se obtuvo en el tratamiento 4; seguido de 2,06 en el tratamiento 3; en el tratamiento testigo también se obtuvo 1,78. En resumen, los cuatro tratamientos dieron resultados satisfactorios desde el punto de vista económico.

Cuadro 11. Análisis económico de los tratamientos. Dólares. Bajada de Colonche, 2005.

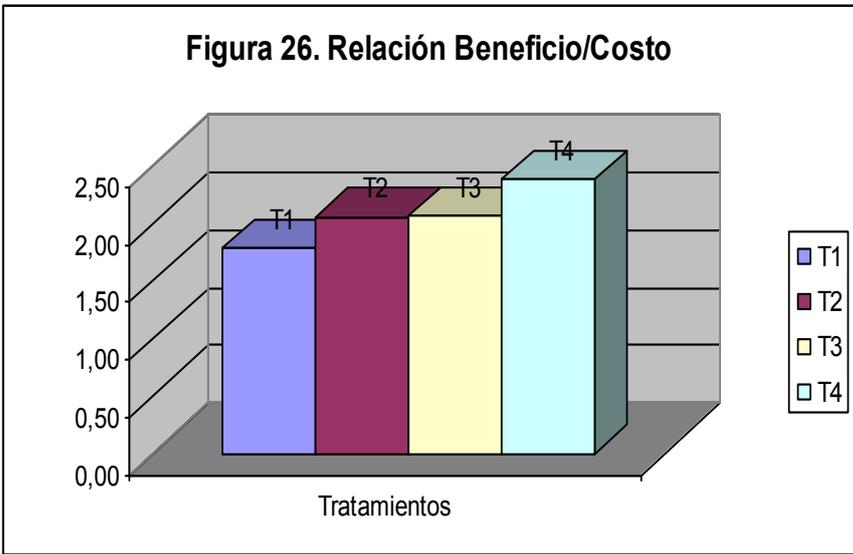
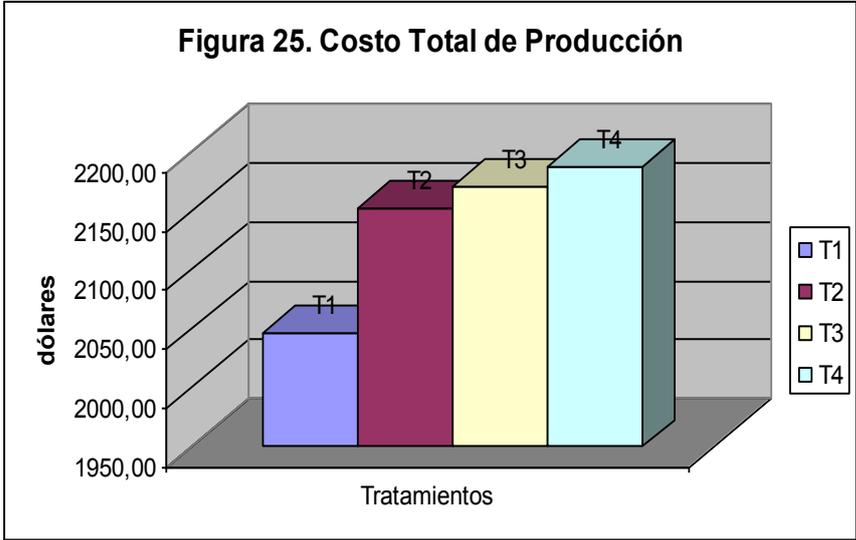
Tratamientos	Costo de producción parcial *	Costo de antitranspirante más aplicación **	Sub total	Costo financiero	Costo total de producción	Rendimiento por hectárea	Ingresos ***	Relación beneficio/costo
1	1,950.30	0,00	1,950.30	95.96	2,046.49	45.74	3,659.20	1,78
2	1,950.30	101.00	2,051.53	100.93	2,152.46	55.35	4,428.00	2,05
3	1,950.30	118.00	2,068.53	101.77	2,170.30	55.95	4,476.00	2,06
4	1,950.30	135,00	2,085.53	102.60	2,188.13	65.21	5,216.80	2,38

* Detallado en anexo 52 A.

** Detallado en anexo 53A

*** El precio de venta se considera %0.08 el kilo, que equivale a \$ 80.00 la tonelada.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm



Con formato: Derecha: 0.63 cm

4.2 DISCUSIÓN

El análisis de los resultados del experimento permite la siguiente discusión:

La siembra de sandía híbrido Royal Charleston se realizó en un suelo con pH 7,2, textura 31 % arena, 47 % limo y 22 % arcilla, temperatura promedio 25 °C, parámetros que están de acuerdo con lo recomendado por MOROTTO BORREGO, ENCICLOPEDIA TERRANOVA y HUERRES PÉREZ y CARABALLO LLOZAS, que indican que para el normal desarrollo del cultivo la temperatura debe estar en el rango de 23 °C - 28 °C; que los suelos deben ser aquellos que presentan buena estructura y fertilidad y que su pH adecuado debe estar cerca a la neutralidad.

En lo relacionado a la longitud de guías, número de frutos por planta, longitud, diámetro, peso del fruto y rendimiento por hectárea los valores alcanzados manifiestan la gran adaptación del híbrido a las condiciones agroecológicas de la Península de Santa Elena. Sin embargo, los valores de longitud de guías a los 60 días están por debajo de los obtenidos por ZAMORA CEVALLOS en la zona de Quinindé, que a los 70 días alcanzó la longitud de 518,75 cm, utilizando el híbrido Royal Charleston, material vegetativo utilizado en el presente estudio.

El mismo autor alcanzó 1,04 frutos comerciales por plantas y 27,15 t/ha parámetros que fueron superados en el presente experimento.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Por otro lado, la longitud de guía a los 60 días fue superior a lo obtenido por BRIONES C, que en el valle del río Portoviejo alcanzó 318 cm.

LARQUE SAVEEDRA indica, que el uso de antitranspirante es quizás unas de las alternativas para disminuir la transpiración de las plantas y, por lo tanto, aumentar el rendimiento de los cultivos. Los resultados obtenidos en el experimento coinciden con las apreciaciones del autor; ya que el tratamiento cuatro que recibió una dosis de 0,25 % del polímero alcanzó 1,95 frutos comerciales por planta, por lo tanto el mayor rendimiento, 65,25 t/ha. A medida que disminuye la dosis, es menor el rendimiento, llegando a 45,74 t/ha en el tratamiento testigo que no recibió antitranspirante.

Estos resultados demuestran que el polímero regula en cierto sentido la transpiración del cultivo en condiciones de altas temperaturas, y coincide con MARTÍNEZ F G., que indica que aplicando antitranspirante a dosis muy bajas las células estomáticas no permiten mayores pérdidas de humedad a causa de la transpiración.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1- Las condiciones de temperatura, humedad relativa, heliofanía que se dieron de noviembre a marzo son las adecuadas en el año para un normal desarrollo de la sandía; al mismo tiempo es la única época del año en que los precios son competitivos.

2- Todos los tratamientos recibieron la misma dosis de fertilizantes: N150, P60, K200 lo que determinó que a los 20, 40 y 60 días después del trasplante no haya diferencia en la longitud de guías, así como también en el diámetro y peso del fruto en todas las cosechas.

En cuanto a la longitud del fruto, en la cuarta cosecha hay dos grupos estadísticos, pero en forma general se puede concluir que no hubo diferencia entre los tratamientos.

3- El antitranspirante HY TECH POLIMER fue aplicado 30 días después de la siembra. En forma preliminar y dentro de la especulación científica se puede manifestar que si disminuyó el estrés hídrico producido por las altas temperaturas.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

Esto se pone de manifiesto en el número de frutos comerciales por plantas ya que, el tratamiento que recibió la mayor dosis del polímero alcanzó una media de 1.95, con relación al testigo que fue de 1,65 frutos.

4- En consecuencia, el número de frutos comerciales por plantas determinó un mayor rendimiento por hectárea en el tratamiento 4 con 65 t/ha; consecuentemente los mejores ingresos económicos se obtuvieron en este tratamiento.

RECOMENDACIONES

1- Investigar con las mismas dosis en otras zonas y en diferentes tipos de suelos

2- Se analice el empleo de concentraciones mayores en la misma época en suelos arenosos.

3- Utilizar en investigaciones posteriores la concentración 0.25 % del polímero en condiciones intensivas, considerando a ésta como una variable testigo.

4- Investigar la aplicación del polímero en épocas del año donde los factores ambientales sean menos drásticos.

5- Por último, recomendamos iniciar investigaciones con otros antitranspirantes como el ácido acetilsalicílico o aspirina, que siendo un producto de bajo costo, ha demostrado propiedades antitranspirantes en fréjol y puede ser muy útil en el

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

incremento de rendimientos de los cultivos en la Península de Santa Elena en la temporada de alta luminosidad y temperatura.

Con formato: Centrado

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

BIBLIOGRAFÍA

AGRIPAC S.A. 2004. Folleto de difusión. Guayaquil – Ecuador.

Con formato: Español (Ecuador)

ALEXANDER P; BAHRET MJ; CHAVES J; COURTS G; D' ALESSIO N S.

Con formato: Fuente: 10 pto, Español (Ecuador)

Con formato: Español (Ecuador)

1992. Biología. Trad Héctor Joel Álvarez Pérez. 1 ed. New Jersey, Prentice Hall.

p: 308.

AZCON- BIETO J. y TALON M.1993. Fisiología y Bioquímica Vegetal. 1 ed.

Barcelona – España. Mcgraw – Interamericana de España. p :71 – 72. Biblioteca

de consulta Microsoft. Encarta. 2005. Microsoft Corporación.

BRIONES C. 1977. Evaluación del rendimiento de 13 cultivares de sandía en el

valle del río Río Portoviejo. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Universidad Técnica de

Manabí.

CARLSON P S.1990.Biología de la productividad de cultivos. Trad: M de la

Garza Curcho .1 ed. México D F, AGT Editor S. A. p: 71-96.

CÓRDOBA C. V. 1976. Fisiología Vegetal. 1 ed. Madrid, Editorial Blume. p:

241 – 242.

CULTURAL S. A. 2002.Técnico en Agricultura.1 ed. Madrid-España, Editorial

Cultural S.A. p: 381-388. Vol. 3.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

DEVLIN R. M. 1982. Fisiología Vegetal. Trad. LLimona Epages. X. 4 ed.
Barcelona – España. Omega S. A. p: 77- 78.

EDICIONES SOLARTE. 2005. Lámina educativa .número 76.

EDITORIAL UMINASA. 2000. Revista El Agro. No 52. Guayaquil p 54.

Con formato: Portugués (Brasil)

ENCICLOPEDIA TERRANOVA. 2001. Producción Agrícola. 2 ed. Bogota,
Terranova Editores Ltda. p: 248-250. Vol. 1.

Con formato: Fuente: 10 pto,
Portugués (Brasil)

Con formato: Portugués (Brasil)

Con formato: Español (alfab.
internacional)

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA. 1999.
Grupo Océano. España. p: 630-631.

GUINNEBAULT M. (s f). Fisiología Vegetal: Nutrición y Metabolismo. 1ed.
Barcelona – España. Omega S. A. p: 257- 261.

HUERRES PÉREZ C; CARABALLO LLOSAS N. 1991. Horticultura Herbácea.
1 ed. La Habana, Pueblo y Educación. p: 80-87-88-89.

IDEA BOOKS S.A. Biblioteca de la Agricultura .1 ed. Madrid-España. Idea
Books S.A. p: 634-636.

LARQUE SAAVEDRA A. 1990. El agua en las plantas. Manual de prácticas de
fisiología vegetal. 1 ed. México D F, Trillas S A. p: 29.

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

LARQUE SAAVEDRA A. 1993. Fisiología Vegetal Experimental. 4 ed.
México D.F. Trillas S.A. p: 145-146

NARRO FARIÁS E. 1994. Física de los suelos, con enfoque agrícola. 1ed.
México D. F. Trillas S A. p: 164-165.

MARTÍNEZ F G. 1994. Elementos de fisiología vegetal. Relaciones hídricas,
nutrición mineral, transporte, metabolismo. 1 ed. Artes Gráficas Cuesta S A.
p: 287-298 – 340-342.

Con formato: Portugués (Brasil)

MESSIAEN C M. 1979. La Hortalizas. Trad: Juan E y Ma. Dolores Farreny.
1 ed. México FD, Editorial Blume. p: 221,223-224.

Con formato: Fuente: 10 pto,
Portugués (Brasil)

Con formato: Español (alfab.
internacional)

MOROTO BORREGO JV. 1983. Horticultura herbácea especial. 1 ed. Madrid.
Editorial Mundi Prensa. p: 634- 636.

Con formato: Portugués (Brasil)

PÉREZ GARCÍA F; MARTÍNEZ LABORDE J B. 1994. Introducción a la
fisiología vegetal. 1 ed. Madrid. Editorial Mundi-Prensa. p: 43-45.

PLASTER J E. 2000. La ciencia del suelo y su manejo. Trad: Patricia Scott. 1 ed.
Madrid. Editorial Paranfino S A. p: 49.

RECHE MARMOL J.1975. La sandía. 1 ed. Madrid. Publicación Extensión
Agraria. p: 25, 55-57, 61- 62.

Con formato: Sangría: Primera línea:
0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

SALISBURY F B, ROSS C W. 2000. Fisiología de las plantas. Trad: J M Alonso. 1^{ra} ed. Madrid. Editorial Paranfino S. A. p: 121-126.

Con formato: Español (alfab. internacional)

TAMARO D. 1981. Manual de Horticultura. 9 ed. México DF. Editorial G Gili, S.A. p: 316-317.

Con formato: Portugués (Brasil)

TURCHI A. 1999. Guía practica de horticultura. 1Ed. Madrid. Grupo editorial Ceac S.A. p: 97- 151 – 153.

Con formato: Fuente: 10 pto, Portugués (Brasil)

VILLEE M. 1998. Biología de Villee. Trad: Roberto Palacios Martínez. 4 ed. México D F. McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. p: 683, 715.

w.w.w.fao.org. Glosario de Biotécnica y la agricultura.

ZAMORA CEVALLOS J G.2001.Comportamiento de 10 híbridos de sandía en el Cantón Quinindé. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Universidad Técnica de Manabí.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0.63 cm, Derecha: 0.63 cm

ANEXOS

Con formato: Derecha: 0.63 cm

ANEXOS

Cuadro 1A. Valores promedios longitud de guías a los 20 días después del transplante.

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 20 días.

Cuadro 3A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 4A. Valores promedios longitud de guías a los 40 días después del transplante

Cuadro 5A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 40 días.

Cuadro 6A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 7A. Valores promedios longitud de guías a los 60 días después del transplante

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 60 días.

Cuadro 9A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 10A. Valores promedios del número de frutos comerciales por planta.

Cuadro 11A. Análisis de la varianza del número de frutos comerciales por planta

Cuadro 12A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 13A. Valores promedios de longitud del fruto, primera cosecha

Cuadro 14A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, primera cosecha

Cuadro 15A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 16A. Valores promedios del diámetro del fruto, primera cosecha

Cuadro 17A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, primera cosecha

Cuadro 18A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 19A. Valores promedios del peso del fruto, primera cosecha

Cuadro 20A. Análisis de la varianza del peso del fruto, primera cosecha

Cuadro 21A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 22A. Valores promedios de longitud del fruto, segunda cosecha

Cuadro 23A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, segunda cosecha

Cuadro 24A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 25A. Valores promedios del diámetro del fruto, segunda cosecha

Cuadro 26A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, segunda cosecha

Cuadro 27A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 28A. Valores promedios del peso del fruto, segunda cosecha.

Cuadro 29A. Análisis de la varianza del peso del fruto, segunda cosecha.

Cuadro 30A. Prueba de Duncan al 5 %

Con formato: Derecha: 0.63 cm



- Cuadro 31A.** Valores promedios de longitud del fruto, tercera cosecha
- Cuadro 32A.** Análisis de la varianza de la longitud del fruto, tercera cosecha.
- Cuadro 33A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 34A.** Valores promedios del diámetro del fruto, tercera cosecha
- Cuadro 35A.** Análisis de la varianza del diámetro del fruto, tercera cosecha.
- Cuadro 36A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 37A.**Valores promedios del peso del fruto, tercera cosecha
- Cuadro 38A.** Análisis de la varianza del peso del fruto, tercera cosecha.
- Cuadro 39A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 40A.**Valores promedios de longitud del fruto, cuarta cosecha
- Cuadro 41A.** Análisis de la varianza de la longitud del fruto, cuarta cosecha
- Cuadro 42A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 43A.**Valores promedios del diámetro del fruto, cuarta cosecha
- Cuadro 44A.** Análisis de la varianza del diámetro del fruto, cuarta cosecha.
- Cuadro 45A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 46A.** Valores promedios del peso del fruto, cuarta cosecha
- Cuadro 47A.** Análisis de la varianza del peso del fruto, cuarta cosecha.
- Cuadro 48A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 49A.**Valores promedios de rendimiento por hectárea
- Cuadro 50A.** Análisis de la varianza de rendimiento por hectárea
- Cuadro 51A.** Prueba de Duncan al 5 %
- Cuadro 52A.** Costo de producción parcial del cultivo de sandía por ha. Riego por gravedad
- Cuadro 53A.** Costo de antitranspirante
- Cuadro 54 A.** Análisis de suelo finca Regina
- Foto 1.** Siembra en bandejas germinadoras
- Foto 2.** Arreglo de surcos previo a la siembra
- Foto 3.** Monitoreo de plagas y enfermedades
- Foto 4.** Monitoreo de plagas y enfermedades que atacan a los frutos
- Foto 5.** Cosechas por tratamientos
- Foto 6.** Medición del diámetro del fruto
- Foto 7.** Toma de datos experimentales del tratamiento 4

Con formato: Derecha: 0.63 cm



Cuadro 1A. Valores promedios longitud de guías a los 20 días después del trasplante. cm. Bajada de Colonche, 14 de diciembre 2004

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	0,13	0,13	0,12	0,12	0,125
T2 – 0,15 %	0,11	0,12	0,14	0,11	0,120
T3 – 0,20 %	0,10	0,14	0,13	0,12	0,122
T4 – 0,25 %	0,13	0,15	0,13	0,11	0,130

Media general. 0,12

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 20 días. Bajada de Colonche, 14 de diciembre 2004

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,000219	0,000073	0,5224	3,86
Bloques	3	0,001119	0,000373	2,6716	
Error	9	0,001256	0,000140		
Total	15	0,002594			

C.V. 9,50 %

Cuadro 3A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,000140}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,000035}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,0059$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,0059	0,0059	0,0059
RMS	0,018	0,019	0,020

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 4A. Valores promedios longitud de guías a los 40 días después del trasplante. cm. Bajada de Colonche, 3 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	195,3	96,7	134,2	193,4	154,89
T2 – 0,15 %	206,9	154,1	180,2	161,4	175,64
T3 – 0,20 %	158,6	186,6	128,2	208,6	170,50
T4 – 0,25 %	234,0	134,6	151,1	185,3	176,25

Media general. 169,32

Cuadro 5A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 40 días. Bajada de Colonche, 3 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	1189,687500	396,56250	0,4067	3,86
Bloques	3	9245,343750	3081,781250	3,1606	
Error	9	8775,468750	975,052063		
Total	15	19210,500000			

C.V. 18,44 %

Cuadro 6A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{975,052}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{243,76}$$

$$S_{\bar{x}} = 15,61$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	15,61	15,61	15,61
RMS	49,95	52,13	53,23

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 7A. Valores promedios longitud de guías a los 60 días después del trasplante. m. Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	3,90	4,007	4,17	3,62	3,92
T2 – 0,15 %	3,97	4,37	4,05	3,69	4,02
T3 – 0,20 %	3,97	4,17	4,08	3,79	4,00
T4 – 0,25 %	4,50	3,68	4,17	4,15	4,12

Media general. 4,15

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 60 días. Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,081879	0,027293	0,4204	3,86
Bloques	3	0,232452	0,077484	1,1934	
Error	9	0,584351	0,064928		
Total	15	0,898662			

C.V. 6,34 %

Cuadro 9A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,064}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,016}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,12$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,12	0,12	0,12
RMS	0,38	0,40	0,40

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 10A. Valores promedios del número de frutos comerciales por planta.
Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	1,20	1,50	1,20	1,50	1,35
T2 – 0,15 %	2,00	1,60	1,50	1,50	1,65
T3 – 0,20 %	1,50	1,80	1,70	1,60	1,65
T4 – 0,25 %	2,00	2,00	1,80	2,00	1,95

Media general. 1,65

Cuadro 11A. Análisis de la varianza del Número de frutos comerciales por planta. Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,720001	0,240000	7,8545	3,86
Bloques	3	0,064999	0,021666	0,7091	
Error	9	0,275002	0,030556		
Total	15	1,060001			

C.V. 10,59 %

Cuadro 12A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,031}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,0078}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,088$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,088	0,088	0,088
RMS	0,28	0,29	0,30

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 13A. Valores promedios de longitud del fruto, primera cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	31,80	31,60	32,50	30,80	31,67
T2 – 0,15 %	32,00	31,90	28,40	32,25	31,31
T3 – 0,20 %	34,50	32,00	32,40	30,60	32,37
T4 – 0,25 %	32,30	35,50	31,70	31,90	32,48

Media general. 32,04

Cuadro 14A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, primera cosecha.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	5,722656	1,907552	0,7883	3,86
Bloques	3	8,679688	2,893229	1,1957	
Error	9	21,777344	2,419705		
Total	15	36,179688			

C.V. 4,85 %

Cuadro 15A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{2,41}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,6}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,77$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,77	0,77	0,77
RMS	2,46	2,57	2,62

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 16A. Valores promedios del diámetro del fruto, primera cosecha.cm.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	20,00	19,60	20,50	19,00	19,77
T2 – 0,15 %	20,90	20,10	19,30	17,90	19,54
T3 – 0,20 %	21,00	20,00	19,50	19,90	20,10
T4 – 0,25 %	21,10	19,00	19,80	20,80	20,17

Media general. 19,89

Cuadro 17A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, primera cosecha.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	1,016113	0,338704	0,5125	3,86
Bloques	3	4,156738	1,385579	2,0965	
Error	9	5,948242	0,660916		
Total	15	11,121094			

C.V. 4,09 %

Cuadro 18A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,66}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,16}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,40$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,40	0,40	0,40
RMS	1,28	1,33	1,36

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 19A. Valores promedios del peso del fruto, primera cosecha. kg. Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	6,90	7,00	7,60	6,20	6,92
T2 – 0,15 %	6,80	6,60	6,30	6,50	6,55
T3 – 0,20 %	7,80	6,90	7,00	6,30	7,00
T4 – 0,25 %	7,80	7,50	6,50	7,20	7,25

Media general. 6,93

Cuadro 20A. Análisis de la varianza del peso del fruto, primera cosecha. Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	1,006836	0,335612	1,5564	3,86
Bloques	3	1,246826	0,415609	1,9274	
Error	9	1,940735	0,215637		
Total	15	4,194397			

C.V. 6,70 %

Cuadro 21A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,21}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,052}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,22$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,22	0,22	0,22
RMS	0,70	0,73	0,75

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 22A. Valores promedios de longitud del fruto, segunda cosecha cm.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	35,20	34,10	31,50	31,30	33,02
T2 – 0,15 %	32,00	36,50	31,10	31,20	32,70
T3 – 0,20 %	30,00	34,00	33,60	34,00	32,90
T4 – 0,25 %	31,30	32,10	33,50	33,60	32,62

Media general. 32,81

Cuadro 23A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, segunda cosecha.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,404297	0,134766	0,0339	3,86
Bloques	3	10,248047	3,416016	0,8601	
Error	9	35,746094	3,971788		
Total	15	46,398438			

C.V. 6,07 %

Cuadro 24A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{3,97}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,99}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,99$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,99	0,99	0,99
RMS	3,16	3,30	3,37

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 25A. Valores promedios del diámetro del fruto, segunda cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	22,27	20,10	18,10	19,80	20,06
T2 – 0,15 %	19,95	20,80	18,94	19,1	19,69
T3 – 0,20 %	20,07	19,60	19,04	20,30	19,75
T4 – 0,25 %	21,10	19,50	18,67	19,45	19,68

Media general. 19,79

Cuadro 26A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, segunda cosecha.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,393066	0,131022	0,2150	3,86
Bloques	3	9,573730	3,191243	5,2369	
Error	9	5,484375	0,609375		
Total	15	15,451172			

C.V. 3,94 %

Cuadro 27A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,60}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,15}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,38$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,38	0,38	0,38
RMS	1,21	1,26	1,29

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 28A. Valores promedios del peso del fruto, segunda cosecha. kg. Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	8,27	7,20	6,10	6,13	6,92
T2 – 0,15 %	6,67	8,40	6,80	6,20	7,01
T3 – 0,20 %	6,75	7,28	6,84	9,54	7,60
T4 – 0,25 %	7,35	6,10	6,28	6,70	6,60

Media general. 7,03

Cuadro 29A. Análisis de la varianza del peso del fruto, segunda cosecha. Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,068848	0,689616	0,5918	3,86
Bloques	3	1,548645	0,516215	0,4430	
Error	9	10,487122	1,165236		
Total	15	14,104614			

C.V. 15,34 %

Cuadro 30A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,16}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,29}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,53$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,53	0,53	0,53
RMS	1,69	1,77	1,80

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 31A. Valores promedios de longitud del fruto, tercera cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	19,02	30,90	28,32	27,50	26,43
T2 – 0,15 %	25,85	29,64	29,00	27,33	27,95
T3 – 0,20 %	26,82	27,80	31,93	28,92	28,86
T4 – 0,25 %	29,27	29,72	33,66	25,30	29,48

Media general. 28,18

Cuadro 32A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, tercera cosecha.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	21,112305	7,037435	0,9441	3,86
Bloques	3	71,030273	23,676758	3,1763	
Error	9	67,087891	7,454210		
Total	15	159,230469			

C.V. 9,69 %

Cuadro 33A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{7,45}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{1,86}$$

$$S_{\bar{x}} = 1,36$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	1,36	1,36	1,36
RMS	4,35	4,54	4,63

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 34A. Valores promedios del diámetro del fruto, tercera cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	19,07	19,30	19,07	20,86	19,57
T2 – 0,15 %	17,08	20,10	19,00	18,55	18,68
T3 – 0,20 %	18,10	20,00	19,73	20,54	19,59
T4 – 0,25 %	16,67	19,14	21,58	19,45	19,20

Media general. 19,26

Cuadro 35A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, tercera cosecha.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,181152	0,727051	0,6754	3,86
Bloques	3	12,685547	4,228516	3,9278	
Error	9	9,688965	1,076552		
Total	15	24,555664			

C.V. 5,39 %

Cuadro 36A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,07}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,26}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,51$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,51	0,51	0,51
RMS	1,63	1,70	1,73

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 37A. Valores promedios del peso del fruto, tercera cosecha. kg. Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	4,17	6,00	5,37	6,44	5,49
T2 – 0,15 %	4,51	6,50	5,62	4,80	5,35
T3 – 0,20 %	4,70	5,51	6,65	5,32	5,54
T4 – 0,25 %	5,75	6,01	8,56	4,98	6,32

Media general. 5,67

Cuadro 38A. Análisis de la varianza del peso del fruto, tercera cosecha. Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,289917	0,763306	0,9131	3,86
Bloques	3	7,020203	2,340068	2,7993	
Error	9	7,523438	0,835938		
Total	15	16833557			

C.V. 16,09 %

Cuadro 39A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,83}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,20}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,45$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,45	0,45	0,45
RMS	1,44	1,50	1,53

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 40A. Valores promedios de longitud del fruto, cuarta cosecha. cm. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	21,00	27,80	26,40	24,50	24,92
T2 – 0,15 %	21,20	24,30	28,50	27,00	25,25
T3 – 0,20 %	25,50	28,20	27,00	25,80	26,62
T4 – 0,25 %	29,80	29,80	30,80	25,20	28,89

Media general. 26,42

Cuadro 41A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, cuarta cosecha. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	39,187500	13,062500	2,6730	3,86
Bloques	3	36,462891	12,154297	2,4872	
Error	9	43,981445	4,886827		
Total	15	119,631836			

C.V. 8,37 %

Cuadro 42A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{4,88}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{1,22}$$

$$S_{\bar{x}} = 1,10$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	1,10	1,10	1,10
RMS	3,52	3,67	3,75

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 43A. Valores promedios del diámetro del fruto, cuarta cosecha.cm.
Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	16,70	18,90	17,00	16,80	17,20
T2 – 0,15 %	15,75	17,40	18,00	17,90	19,26
T3 – 0,20 %	17,70	18,40	16,90	16,10	17,12
T4 – 0,25 %	19,50	18,30	18,30	17,00	18,27

Media general. 17,46

Cuadro 44A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, cuarta cosecha.
Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	3,531250	1,177083	1,1317	3,86
Bloques	3	4,050781	1,350260	1,2982	
Error	9	9,360840	1,040093		
Total	15	16,942871			

C.V. 5,84 %

Cuadro 45A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,04}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,26}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,50$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,50	0,50	0,50
RMS	1,60	1,67	1,70

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 46A. Valores promedios del peso del fruto, cuarta cosecha. kg. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	2,70	4,60	3,80	3,30	3,60
T2 – 0,15 %	2,50	3,50	5,00	4,60	3,90
T3 – 0,20 %	4,00	5,00	4,00	4,50	4,37
T4 – 0,25 %	4,70	5,00	5,20	3,90	4,70

Media general. 4,14

Cuadro 47A. Análisis de la varianza del peso del fruto, cuarta cosecha. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,871857	0,957286	1,9016	3,86
Bloques	3	2,896851	0,965617	1,9182	
Error	9	4,530640	0,503404		
Total	15	10,299347			

C.V. 17,12 %

Cuadro 48A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,50}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,12}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,35$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,35	0,35	0,35
RMS	1,12	1,16	1,19

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 49A. Valores promedios Rendimiento por hectárea. t. Bajada de Colonche, 26 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	38,38	50,82	40,66	53,10	45,74
T2 – 0,15 %	60,04	55,71	53,82	51,82	55,35
T3 – 0,20 %	45,38	59,49	61,32	57,60	55,95
T4 – 0,25 %	66,21	69,71	70,32	63,60	65,21

Media general. 55,55

Cuadro 50A. Análisis de la varianza Rendimiento por hectárea. Bajada de Colonche, 26 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	759,003906	253,001297	6,4562	3,86
Bloques	3	49,964844	16,654947	0,4250	
Error	9	352,687500	39,187500		
Total	15	1161,656250			

C.V. 11.27 %

Cuadro 51A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{39,18}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{9,79}$$

$$S_{\bar{x}} = 3,12$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	3,12	3,12	3,12
RMS	9,98	10,42	10,63

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 52A. Costo de producción parcial del cultivo de sandía por ha. Riego por gravedad (dólares)

	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO	C. TOTAL
1 - PREPARACIÓN DEL SUELO				
- Arada	hm	2	25,00	50,00
- Rastrada	hm	2	25,00	50,00
SUB - TOTAL (1)				100,00
2- INSUMOS:				
2.1 Bandejas germ (deprec.) \$ 1,85/4				
- Sustratos	kg	40	0,46	19,78
- Semilla	millar	6	21,50	129,00
2.2 Fertilizantes				
-DAP	saco (50 kg)	2,6	19,00	49,40
-Sulfato de amonio	saco (50 kg)	12	11,35	136,20
-Sulfato de potasio	saco (50 kg)	16	15,00	240,00
2.3 Controles fitosanitarios				
2.3.1 Fungicidas				
- Ridomil	kg	2	11,00	22,00
- Vitavax	500g	1	10,50	10,50
- Fungitex	500g	4	8,00	32,00
- Carbempac	l	1	11,95	11,95
- Mancozeb	500g	10	3,50	35,00
- Daconil	l	1	10,50	10,50
- Mocap	Kg	11	3,90	42,90
- Nimrod	200cc	8	5,50	44,00
2.3.2 Insecticidas				
- Actara	100g	4	20,80	83,20
- Rescate	100g	2	19,40	38,80
- Acetamepic	100g	6	19,50	117,00
- Methavin	100g	2	3,70	7,40
- Karate	100cc	8	3,40	27,20
SUB - TOTAL (2)				1,080,03
3 - MANO DE OBRA:				
- Siembra en bandejas	j	3	5,00	15,00
- Surcada manual	j	10	5,00	50,00
- Aplicación de fertilizante	j	12	5,00	60,00
- Transplante	j	10	5,00	50,00
- Deshierba y aporque	j	15	5,00	75,00
- Guiado de ramas	j	8	5,00	40,00
- Riego	j	18	5,00	90,00
- Cosecha y recolección	j	60	5,00	300,00
SUB - TOTAL (3)				680,00
4 - MAQUINARIA				
- Gasolina	gl	37	1,50	55,50
- Aceite	l	4	2,50	10,00
- Bomba de riego (deprec.)				25,00
SUB TOTAL (4)				90,50
TOTAL (1+2+3+4)				1.950,53

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 53A. Costo de Antitranspirante y su aplicación. Dólares.

Costo de antitranspirante y su aplicación				
Tratamientos	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
T1	0	0	0,00	0,00
Aplicación	Jornal	0	0,00	0,00
Costo tratamiento				0,00
T2	1	3	17,00	51,00
Aplicación	Jornal	10	5,00	50,00
Costo tratamiento				101,00
T3	1	4	17,00	68,00
Aplicación	Jornal	10	5,00	50,00
Costo tratamiento				118,00
T4	1	5	17,00	85,00
Aplicación	Jornal	10	5,00	50,00
Costo tratamiento				135,00

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 54 A. Análisis de suelo finca Regina



ESTACION EXPERIMENTAL "BOLICHE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km26 Vía Durán – Tambo serviecb@bo.iniap - ecuador .gov.ec
 Guayaquil – Aptd. 0901 – 7069 Telf. 717260 Fax: (5934) 717119

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
 Nombre: Sr. GALO GONZABAY
 Dirección:
 Ciudad:
 Teléfono:

DATOS DE LA PROPIEDAD
 Nombre: FINCA REGINA
 Provincia: GUAYAS
 Cantón: SANTA ELENA COLONCHE
 Teléfono:

PARA USO DEL LABORATORIO
 Cultivo actual: SANDÍA
 No. De Reporte: 054
 Fecha de muestreo: 28/09/2004
 Fecha de ingreso: 08/10/2004

No.Mues. t.	meq/100 ml			dS/m	(%)		Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100 ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural
	Al +	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Aren	Limo	Arcilla		
1568	0,05				0,8 B	4,0	1,17	5,91	30,68				31	47	22	Franco

INTERPRETACION			ABREVIATURAS		METODOLOGÍA USADA	
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl		C.E. = Hopkins et al (modificado)	
B = Bajo M = Medio T = Tóxico	NS = No Salino LS = Lig. Salino	S = Salino MS = Muy Salino	B = Bajo M = Medio A = Alto	C.E. = Conductividad Eléctrica M.O. = Materia Orgánica RAS = Relación de Absorción de Sodio	M.O. = Dicromato de Potasio Al+H = Conductímetro	

No. Muest. Laborat.	Identificación del Lote	pH	ppm			meq/100ml			ppm				
			N	P	S	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
1568	MUESTRA - 1	7,2 PN	21 B	42 A	830 A	4,43	21 A	5,2 A	2,2 B	8,0 A	43 A	6,5 M	1,70 A

INTERPRETACIÓN				METODOLOGÍA USADA	
pH		Elementos: de N a B		pH = Suelos agua (1:1) PK Ca Mg = Olsen Modificado	
Mac = Muy ácido Ac = Acido MeAc = Media Acido	LAc = Liger Acido PN = Prac. Neutro N = Neutro	LAI = Lige. Alcalino MeAl = Media Alcalino Al = Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo M = Medio A = Alto	N = Amoniacal S = Fosfato de Calcio Cu Fe Mn Zn = Olsen Modificado B = Curcumina

[Firma]
RESPONSABLE DMSA

RESPONSABLE LABORATORIO

Con formato: Derecha: 0.63 cm



Con formato: Español (alfab. internacional)

**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA SANDÍA (*Citrullus vulgaris*) UTILIZANDO HY TECH POLIMER COMO ANTITRANSPIRANTE EN CONDICIONES DE ALTA TEMPERATURA, EN EL RECINTO BAJADA DE COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

GALO XAVIER GONZABAY MENDEZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2005

Con formato: Izquierda, Punto de tabulación: 7 cm, Centrado + 8.67 cm, Izquierda

Con formato: Derecha: 0.63 cm

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS	4
1.3.1 GENERAL	4
1.3.2 ESPECÍFICOS	4
1.4 HIPÓTESIS	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA	6
2.1 ORIGEN	6
2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	6
2.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA	7
2.3.1 RAÍZ Y TALLO	7
2.3.2 HOJAS Y FLORES	7
2.3.3 FRUTOS Y SEMILLAS	8
2.4 AGROECOLOGÍA DEL CULTIVO	9
2.4.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS	9
2.4.2 SUELO	9
2.5 AGROTÉCNICA	10
2.5.1 SIEMBRA	10
2.5.2 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	10

Con formato: Derecha: 0.63 cm



2.5.3	<i>DISTANCIA DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN</i>	11
2.5.4	<i>LABORES CULTURALES</i>	12
2.5.5	<i>PLAGAS Y ENFERMEDADES</i>	12
2.5.6	<i>COSECHA Y USOS</i>	13
2.6	<i>TRANSPIRACIÓN Y ANTITRASPIRANTE</i>	15
2.6.1	<i>EL PROCESO DE LA TRANSPIRACIÓN VEJETAL</i>	15
2.6.2	<i>INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA DEL SUELO EN LOS PROCESOS FISIOLÓGICOS</i>	27
2.6.3	<i>LOS ANTITRANSPIRANTES EN LA AGRICULTURA</i>	29
3.	<i>MATERIALES Y MÉTODOS</i>	34
3.1	<i>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA</i>	34
3.2	<i>MATERIALES</i>	35
3.3	<i>TEMPERATURAS DE LA ZONA</i>	35
3.4	<i>MATERIAL GENÉTICO</i>	37
3.5	<i>POLÍMERO HY TECH POLIMER</i>	37
3.6	<i>TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL</i>	38
3.6.1	<i>TRATAMIENTOS</i>	38
3.6.2	<i>DISEÑO EXPERIMENTAL</i>	39
3.6.3	<i>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</i>	41
3.6.4	<i>DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL</i>	42
3.7	<i>MANEJO DEL EXPERIMENTO</i>	44
3.7.1	<i>PREPARACIÓN DEL TERRENO</i>	44

Con formato: Derecha: 0.63 cm

3.7.2 DELIMITACIÓN DE LAS PARCELA	44
3.7.3 DESINFECCIÓN DEL SUELO	44
3.7.4 SIEMBRA	45
3.7.5 TRANSPLANTE.....	45
3.7.6 RIEGO.....	45
3.7.7 FERTILIZACIÓN.....	46
3.7.8 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	46
3.7.9 CONTROL DE MALEZAS.....	48
3.7.10 GUIADO DE RAMAS.....	48
3.7.11 COSECHA	48
3.7.12 COMERCIALIZACIÓN.....	48
3.8 DATOS EXPERIMENTALES	49
3.8.1 LONGITUD DE GUÍA A LOS 20, 40, 60 DÍAS	49
3.8.2 NÚMERO DE FRUTOS COMERCIALES POR PLANTAS.....	49
3.8.3 LONGITUD, DIÁMETRO Y PESO PROMEDIO DE FRUTOS.....	49
3.8.4 RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO.....	49
3.9 ANÁLISIS ECONÓMICO	50
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	51
4.1 RESULTADOS.....	51
4.1.1 LONGITUD DE GUÍAS A LOS 20, 40, 60 DÍAS	51
4.1.2 NÚMEROS DE FRUTOS COMERCIALES POR PLANTA.....	55
4.1.3 LONGITUD DEL FRUTO CUATROS COSECHAS	57

Con formato: Derecha: 0.63 cm

4.1.4 DIÁMETRO DEL FRUTO CUATRO COSECHAS.....	61
4.1.5 PESO DEL FRUTO CUATRO COSECHAS.....	65
4.1.6 RENDIMIENTO POR HECTÁREA.....	69
4.1.7 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	71
4.2 DISCUSIÓN.....	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS	

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 1A. Valores promedios longitud de guías a los 20 días después del trasplante. cm. Bajada de Colonche, 14 de diciembre 2004

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	0,13	0,13	0,12	0,12	0,125
T2 – 0,15 %	0,11	0,12	0,14	0,11	0,120
T3 – 0,20 %	0,10	0,14	0,13	0,12	0,122
T4 – 0,25 %	0,13	0,15	0,13	0,11	0,130

Media general. 0,12

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 20 días. Bajada de Colonche, 14 de diciembre 2004

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,000219	0,000073	0,5224	3,86
Bloques	3	0,001119	0,000373	2,6716	
Error	9	0,001256	0,000140		
Total	15	0,002594			

C.V. 9,50 %

Cuadro 3A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,000140}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,000035}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,0059$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,0059	0,0059	0,0059
RMS	0,018	0,019	0,020

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 4A. Valores promedios longitud de guías a los 40 días después del trasplante. cm. Bajada de Colonche, 3 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	195,3	96,7	134,2	193,4	154,89
T2 – 0,15 %	206,9	154,1	180,2	161,4	175,64
T3 – 0,20 %	158,6	186,6	128,2	208,6	170,50
T4 – 0,25 %	234,0	134,6	151,1	185,3	176,25

Media general. 169,32

Cuadro 5A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 40 días. Bajada de Colonche, 3 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	1189,687500	396,56250	0,4067	3,86
Bloques	3	9245,343750	3081,781250	3,1606	
Error	9	8775,468750	975,052063		
Total	15	19210,500000			

C.V. 18,44 %

Cuadro 6A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{975,052}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{243,76}$$

$$S_{\bar{x}} = 15,61$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	15,61	15,61	15,61
RMS	49,95	52,13	53,23

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 7A. Valores promedios longitud de guías a los 60 días después del trasplante. m. Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	3,90	4,007	4,17	3,62	3,92
T2 – 0,15 %	3,97	4,37	4,05	3,69	4,02
T3 – 0,20 %	3,97	4,17	4,08	3,79	4,00
T4 – 0,25 %	4,50	3,68	4,17	4,15	4,12

Media general. 4,15

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 60 días. Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,081879	0,027293	0,4204	3,86
Bloques	3	0,232452	0,077484	1,1934	
Error	9	0,584351	0,064928		
Total	15	0,898662			

C.V. 6,34 %

Cuadro 9A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,064}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,016}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,12$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,12	0,12	0,12
RMS	0,38	0,40	0,40

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 10A. Valores promedios del número de frutos comerciales por planta.
Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	1,20	1,50	1,20	1,50	1,35
T2 – 0,15 %	2,00	1,60	1,50	1,50	1,65
T3 – 0,20 %	1,50	1,80	1,70	1,60	1,65
T4 – 0,25 %	2,00	2,00	1,80	2,00	1,95

Media general. 1,65

Cuadro 11A. Análisis de la varianza del Número de frutos comerciales por planta. Bajada de Colonche, 23 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,720001	0,240000	7,8545	3,86
Bloques	3	0,064999	0,021666	0,7091	
Error	9	0,275002	0,030556		
Total	15	1,060001			

C.V. 10,59 %

Cuadro 12A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,031}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,0078}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,088$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,088	0,088	0,088
RMS	0,28	0,29	0,30

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 13A. Valores promedios de longitud del fruto, primera cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	31,80	31,60	32,50	30,80	31,67
T2 – 0,15 %	32,00	31,90	28,40	32,25	31,31
T3 – 0,20 %	34,50	32,00	32,40	30,60	32,37
T4 – 0,25 %	32,30	35,50	31,70	31,90	32,48

Media general. 32,04

Cuadro 14A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, primera cosecha.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	5,722656	1,907552	0,7883	3,86
Bloques	3	8,679688	2,893229	1,1957	
Error	9	21,777344	2,419705		
Total	15	36,179688			

C.V. 4,85 %

Cuadro 15A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{2,41}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,6}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,77$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,77	0,77	0,77
RMS	2,46	2,57	2,62

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 16A. Valores promedios del diámetro del fruto, primera cosecha.cm.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	20,00	19,60	20,50	19,00	19,77
T2 – 0,15 %	20,90	20,10	19,30	17,90	19,54
T3 – 0,20 %	21,00	20,00	19,50	19,90	20,10
T4 – 0,25 %	21,10	19,00	19,80	20,80	20,17

Media general. 19,89

Cuadro 17A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, primera cosecha.
Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	1,016113	0,338704	0,5125	3,86
Bloques	3	4,156738	1,385579	2,0965	
Error	9	5,948242	0,660916		
Total	15	11,121094			

C.V. 4,09 %

Cuadro 18A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,66}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,16}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,40$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,40	0,40	0,40
RMS	1,28	1,33	1,36

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 19A. Valores promedios del peso del fruto, primera cosecha. kg. Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	6,90	7,00	7,60	6,20	6,92
T2 – 0,15 %	6,80	6,60	6,30	6,50	6,55
T3 – 0,20 %	7,80	6,90	7,00	6,30	7,00
T4 – 0,25 %	7,80	7,50	6,50	7,20	7,25

Media general. 6,93

Cuadro 20A. Análisis de la varianza del peso del fruto, primera cosecha. Bajada de Colonche, 26 de enero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	1,006836	0,335612	1,5564	3,86
Bloques	3	1,246826	0,415609	1,9274	
Error	9	1,940735	0,215637		
Total	15	4,194397			

C.V. 6,70 %

Cuadro 21A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,21}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,052}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,22$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,22	0,22	0,22
RMS	0,70	0,73	0,75

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 22A. Valores promedios de longitud del fruto, segunda cosecha cm.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	35,20	34,10	31,50	31,30	33,02
T2 – 0,15 %	32,00	36,50	31,10	31,20	32,70
T3 – 0,20 %	30,00	34,00	33,60	34,00	32,90
T4 – 0,25 %	31,30	32,10	33,50	33,60	32,62

Media general. 32,81

Cuadro 23A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, segunda cosecha.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,404297	0,134766	0,0339	3,86
Bloques	3	10,248047	3,416016	0,8601	
Error	9	35,746094	3,971788		
Total	15	46,398438			

C.V. 6,07 %

Cuadro 24A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{3,97}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,99}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,99$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,99	0,99	0,99
RMS	3,16	3,30	3,37

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 25A. Valores promedios del diámetro del fruto, segunda cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	22,27	20,10	18,10	19,80	20,06
T2 – 0,15 %	19,95	20,80	18,94	19,1	19,69
T3 – 0,20 %	20,07	19,60	19,04	20,30	19,75
T4 – 0,25 %	21,10	19,50	18,67	19,45	19,68

Media general. 19,79

Cuadro 26A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, segunda cosecha.
Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	0,393066	0,131022	0,2150	3,86
Bloques	3	9,573730	3,191243	5,2369	
Error	9	5,484375	0,609375		
Total	15	15,451172			

C.V. 3,94 %

Cuadro 27A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,60}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,15}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,38$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,38	0,38	0,38
RMS	1,21	1,26	1,29

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 28A. Valores promedios del peso del fruto, segunda cosecha. kg. Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	8,27	7,20	6,10	6,13	6,92
T2 – 0,15 %	6,67	8,40	6,80	6,20	7,01
T3 – 0,20 %	6,75	7,28	6,84	9,54	7,60
T4 – 0,25 %	7,35	6,10	6,28	6,70	6,60

Media general. 7,03

Cuadro 29A. Análisis de la varianza del peso del fruto, segunda cosecha. Bajada de Colonche, 2 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,068848	0,689616	0,5918	3,86
Bloques	3	1,548645	0,516215	0,4430	
Error	9	10,487122	1,165236		
Total	15	14,104614			

C.V. 15,34 %

Cuadro 30A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,16}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,29}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,53$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,53	0,53	0,53
RMS	1,69	1,77	1,80

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 31A. Valores promedios de longitud del fruto, tercera cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	19,02	30,90	28,32	27,50	26,43
T2 – 0,15 %	25,85	29,64	29,00	27,33	27,95
T3 – 0,20 %	26,82	27,80	31,93	28,92	28,86
T4 – 0,25 %	29,27	29,72	33,66	25,30	29,48

Media general. 28,18

Cuadro 32A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, tercera cosecha.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	21,112305	7,037435	0,9441	3,86
Bloques	3	71,030273	23,676758	3,1763	
Error	9	67,087891	7,454210		
Total	15	159,230469			

C.V. 9,69 %

Cuadro 33A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{7,45}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{1,86}$$

$$S_{\bar{x}} = 1,36$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	1,36	1,36	1,36
RMS	4,35	4,54	4,63

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 34A. Valores promedios del diámetro del fruto, tercera cosecha. cm.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	19,07	19,30	19,07	20,86	19,57
T2 – 0,15 %	17,08	20,10	19,00	18,55	18,68
T3 – 0,20 %	18,10	20,00	19,73	20,54	19,59
T4 – 0,25 %	16,67	19,14	21,58	19,45	19,20

Media general. 19,26

Cuadro 35A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, tercera cosecha.
Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,181152	0,727051	0,6754	3,86
Bloques	3	12,685547	4,228516	3,9278	
Error	9	9,688965	1,076552		
Total	15	24,555664			

C.V. 5,39 %

Cuadro 36A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,07}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,26}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,51$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,51	0,51	0,51
RMS	1,63	1,70	1,73

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 37A. Valores promedios del peso del fruto, tercera cosecha. kg. Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	4,17	6,00	5,37	6,44	5,49
T2 – 0,15 %	4,51	6,50	5,62	4,80	5,35
T3 – 0,20 %	4,70	5,51	6,65	5,32	5,54
T4 – 0,25 %	5,75	6,01	8,56	4,98	6,32

Media general. 5,67

Cuadro 38A. Análisis de la varianza del peso del fruto, tercera cosecha. Bajada de Colonche, 9 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,289917	0,763306	0,9131	3,86
Bloques	3	7,020203	2,340068	2,7993	
Error	9	7,523438	0,835938		
Total	15	16833557			

C.V. 16,09 %

Cuadro 39A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,83}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,20}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,45$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,45	0,45	0,45
RMS	1,44	1,50	1,53

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 40A. Valores promedios de longitud del fruto, cuarta cosecha. cm. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	21,00	27,80	26,40	24,50	24,92
T2 – 0,15 %	21,20	24,30	28,50	27,00	25,25
T3 – 0,20 %	25,50	28,20	27,00	25,80	26,62
T4 – 0,25 %	29,80	29,80	30,80	25,20	28,89

Media general. 26,42

Cuadro 41A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, cuarta cosecha. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	39,187500	13,062500	2,6730	3,86
Bloques	3	36,462891	12,154297	2,4872	
Error	9	43,981445	4,886827		
Total	15	119,631836			

C.V. 8,37 %

Cuadro 42A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{4,88}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{1,22}$$

$$S_{\bar{x}} = 1,10$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	1,10	1,10	1,10
RMS	3,52	3,67	3,75

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 43A. Valores promedios del diámetro del fruto, cuarta cosecha.cm.
Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	16,70	18,90	17,00	16,80	17,20
T2 – 0,15 %	15,75	17,40	18,00	17,90	19,26
T3 – 0,20 %	17,70	18,40	16,90	16,10	17,12
T4 – 0,25 %	19,50	18,30	18,30	17,00	18,27

Media general. 17,46

Cuadro 44A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, cuarta cosecha.
Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	3,531250	1,177083	1,1317	3,86
Bloques	3	4,050781	1,350260	1,2982	
Error	9	9,360840	1,040093		
Total	15	16,942871			

C.V. 5,84 %

Cuadro 45A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1,04}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,26}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,50$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,50	0,50	0,50
RMS	1,60	1,67	1,70

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 46A. Valores promedios del peso del fruto, cuarta cosecha. kg. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	2,70	4,60	3,80	3,30	3,60
T2 – 0,15 %	2,50	3,50	5,00	4,60	3,90
T3 – 0,20 %	4,00	5,00	4,00	4,50	4,37
T4 – 0,25 %	4,70	5,00	5,20	3,90	4,70

Media general. 4,14

Cuadro 47A. Análisis de la varianza del peso del fruto, cuarta cosecha. Bajada de Colonche, 16 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	2,871857	0,957286	1,9016	3,86
Bloques	3	2,896851	0,965617	1,9182	
Error	9	4,530640	0,503404		
Total	15	10,299347			

C.V. 17,12 %

Cuadro 48A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{0,50}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{0,12}$$

$$S_{\bar{x}} = 0,35$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	0,35	0,35	0,35
RMS	1,12	1,16	1,19

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 49A. Valores promedios Rendimiento por hectárea. t. Bajada de Colonche, 26 de febrero 2005

Tratamientos	Bloques				Promedios
	I	II	III	IV	
T1 – Testigo	38,38	50,82	40,66	53,10	45,74
T2 – 0,15 %	60,04	55,71	53,82	51,82	55,35
T3 – 0,20 %	45,38	59,49	61,32	57,60	55,95
T4 – 0,25 %	66,21	69,71	70,32	63,60	65,21

Media general. 55,55

Cuadro 50A. Análisis de la varianza Rendimiento por hectárea. Bajada de Colonche, 26 de febrero 2005

FV	GL	SC	CM	F cal.	F tab.
Tratamientos	3	759,003906	253,001297	6,4562	3,86
Bloques	3	49,964844	16,654947	0,4250	
Error	9	352,687500	39,187500		
Total	15	1161,656250			

C.V. 11.27 %

Cuadro 51A. Prueba de Duncan al 5 %

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{CME}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{39,18}{4}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{9,79}$$

$$S_{\bar{x}} = 3,12$$

	2	3	4
RMD	3,20	3,34	3,41
SX	3,12	3,12	3,12
RMS	9,98	10,42	10,63

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 53A. Costo de Antitranspirante y su aplicación. Dólares.

Costo de antitranspirante y su aplicación				
Tratamientos	unidad	cantidad	costo unitario	costo total
T1	0	0	0,00	0,00
Aplicación	Jornal	0	0,00	0,00
Costo tratamiento				0,00
T2	1	3	17,00	51,00
Aplicación	Jornal	10	5,00	50,00
Costo tratamiento				101,00
T3	1	4	17,00	68,00
Aplicación	Jornal	10	5,00	50,00
Costo tratamiento				118,00
T4	1	5	17,00	85,00
Aplicación	Jornal	10	5,00	50,00
Costo tratamiento				135,00

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 52A. Costo de producción parcial del cultivo de sandía por ha. Riego por gravedad (dólares)

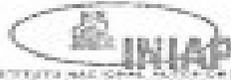
	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO	C. TOTAL
1 - PREPARACIÓN DEL SUELO				
- Arada	hm	2	25,00	50,00
- Rastrada	hm	2	25,00	50,00
SUB - TOTAL (1)				100,00
2- INSUMOS:				
2.1 Bandejas germ (deprec.) \$ 1,85/4				
- Sustratos	kg	40	0,46	19,78
- Semilla	millar	6	21,50	129,00
2.2 Fertilizantes				
-DAP	saco (50 kg)	2,6	19,00	49,40
-Sulfato de amonio	saco (50 kg)	12	11,35	136,20
-Sulfato de potasio	saco (50 kg)	16	15,00	240,00
2.3 Controles fitosanitarios				
2.3.1 Fungicidas				
- Ridomil	kg	2	11,00	22,00
- Vitavax	500g	1	10,50	10,50
- Fungitex	500g	4	8,00	32,00
- Carbempac	l	1	11,95	11,95
- Mancozeb	500g	10	3,50	35,00
- Daconil	l	1	10,50	10,50
- Mocap	Kg	11	3,90	42,90
- Nimrod	200cc	8	5,50	44,00
2.3.2 Insecticidas				
- Actara	100g	4	20,80	83,20
- Rescate	100g	2	19,40	38,80
- Acetamepic	100g	6	19,50	117,00
- Methavin	100g	2	3,70	7,40
- Karate	100cc	8	3,40	27,20
SUB - TOTAL (2)				1,080,03
3 - MANO DE OBRA:				
- Siembra en bandejas	j	3	5,00	15,00
- Surcada manual	j	10	5,00	50,00
- Aplicación de fertilizante	j	12	5,00	60,00
- Transplante	j	10	5,00	50,00
- Deshierba y aporque	j	15	5,00	75,00
- Guiado de ramas	j	8	5,00	40,00
- Riego	j	18	5,00	90,00
- Cosecha y recolección	j	60	5,00	300,00
SUB - TOTAL (3)				680,00
4 - MAQUINARIA				
- Gasolina	gl	37	1,50	55,50
- Aceite	l	4	2,50	10,00
- Bomba de riego (deprec.)				25,00
SUB TOTAL (4)				90,50
TOTAL (1+2+3+4)				1.950,53

Con formato: Derecha: 0.63 cm

ANEXOS

Con formato: Derecha: 0.63 cm

Cuadro 54 A. Análisis de suelo finca Regina



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y PESQUERAS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL "BOLSCHE"
LABORATORIO DE SUELOS, TIENDAS VEGETALES Y AGUAS
 Km 26 Vía Durruti - Trujillo - Perú
 Teléfono: + 51 (0)51 7667411 Fax: + 51 (0)51 761119

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Propietario : SR. CALVO GONZALEZ ALVARO
 Dirección :
 Ciudad :
 Teléfono :
 País :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Municipio : TUNANIBAYCO
 Provincia : OROYALTA
 Cantón : SANTA TERESA POTOSINE
 Parcela :
 Ubicación :

DATA DEL CENTRO LABORATORIO

Código de Suelo : SANDIA
 Nº de Registro : 084
 Fecha de Muestreo : 20/08/2004
 Fecha de Análisis : 08/10/2004
 Fecha de Salida : 18/10/2004

Nº Muestra	ANÁLISIS QUÍMICO					ANÁLISIS FÍSICO					ANÁLISIS DE SUELO			Clase Textural
	N-P	Al	Fe	C-S	M-O	Ca	Mg	P	q	CEC	g/cm ³	g/cm ³	g/cm ³	
1502	0.01				0.01	40	117	0.95	10.08	1.45	1.21	1.27	1.29	Frases

INTERPRETACION

N	- Baja	P	- De Baja	K	- Medio
Ca	- Baja	CEC	- Baja	q	- Baja
g	- Baja				

ABREVIACTURAS

CEC - Capacidad de Intercambio Catiónica
 q - Capacidad de Intercambio Aniónica
 NPK - Nutrientes Nitrógeno, Fósforo y Potasio

DEFINICIONES DE UNIDADES

g/L - Gramos por Litro
 mg/L - Miligramos por Litro
 ppm - Partes por Millón

RESPONSABLE CLIENTE

RESPONSABLE LABORATORIO

Con formato: Derecha: 0.63 cm

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Partes externa de una hoja de sandía	8
Figura 2. Partes internas de una hoja	19
Figura 3. Cámaras estomáticas de una hoja.	20
Figura 4. Vista general de un estoma abierto y uno cerrado	20
Figura 5. Células guarda y poros estomáticos	21
Figura 6. Distribución de parcelas y tratamientos	40
Figura 7. Diagrama de la parcela experimental.	43
Figura 8. Promedio longitud de guía a los 20 días.	53
Figura 9. Promedio longitud de guía a los 40 días	53
Figura 10. Promedio longitud de guía a los 60 días	54
Figura 11. Número de frutos por plantas	56
Figura 12. Promedio longitud de frutos primera cosecha	59
Figura 13. Promedio longitud de frutos segunda cosecha	59
Figura 14. Promedio longitud de frutos tercera cosecha	60
Figura 15. Promedio longitud de frutos cuarta cosecha	60
Figura 16. Promedio diámetro de fruto primera cosecha	63
Figura 17. Promedio diámetro de fruto segunda cosecha	63
Figura 18. Promedio diámetro de fruto tercera cosecha	64
Figura 19. Promedio diámetro de fruto cuarta cosecha	64
Figura 20. Promedio peso de fruto primera cosecha	67
Figura 21. Promedio peso de fruto segunda cosecha	67
Figura 22. Promedio peso de fruto tercera cosecha	68
Figura 23. Promedio peso de fruto cuarta cosecha	68
Figura 24. Rendimiento tonelada por hectárea	70
Figura 25. Costo total de producción	73
Figura 26. Relación beneficio/costo	73

Con formato: Derecha: 0.63 cm

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Temperaturas, noviembre, diciembre. 2004 y enero, febrero 2005	36
Cuadro 2. Tratamientos	38
Cuadro 3. Análisis de la varianza.	41
Cuadro 4. Control fitosanitario	47
Cuadro 5. Promedio de longitud de guía a los 20 ,40 y 60 días después del transplante	52
Cuadro 6. Promedio de números de frutos comerciales por planta.	56
Cuadro 7. Promedio longitud de frutos de las 4 cosechas cm.	58
Cuadro 8. Promedio diámetro de frutos de las 4 cosechas. cm	62
Cuadro 9. Promedio peso de frutos de las 4 cosechas. kg.	66
Cuadro 10. Promedio rendimientos por hectárea. Toneladas.	70
Cuadro 11. Análisis económico de los tratamientos Dólares.	72

Con formato: Derecha

Con formato: Derecha: 0.63 cm

ANEXOS

Cuadro 1A. Valores promedios longitud de guías a los 20 días después del transplante.

Cuadro 2A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 20 días.

Cuadro 3A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 4A. Valores promedios longitud de guías a los 40 días después del transplante

Cuadro 5A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 40 días.

Cuadro 6A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 7A. Valores promedios longitud de guías a los 60 días después del transplante

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la longitud de guías a los 60 días.

Cuadro 9A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 10A. Valores promedios del número de frutos comerciales por planta.

Cuadro 11A. Análisis de la varianza del número de frutos comerciales por planta

Cuadro 12A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 13A. Valores promedios de longitud del fruto, primera cosecha

Cuadro 14A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, primera cosecha

Cuadro 15A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 16A. Valores promedios del diámetro del fruto, primera cosecha

Cuadro 17A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, primera cosecha

Cuadro 18A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 19A. Valores promedios del peso del fruto, primera cosecha

Cuadro 20A. Análisis de la varianza del peso del fruto, primera cosecha

Cuadro 21A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 22A. Valores promedios de longitud del fruto, segunda cosecha

Cuadro 23A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, segunda cosecha

Cuadro 24A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 25A. Valores promedios del diámetro del fruto, segunda cosecha

Cuadro 26A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, segunda cosecha

Cuadro 27A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 28A. Valores promedios del peso del fruto, segunda cosecha.

Con formato: Derecha: 0.63 cm



Cuadro 29A. Análisis de la varianza del peso del fruto, segunda cosecha.

Cuadro 30A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 31A. Valores promedios de longitud del fruto, tercera cosecha

Cuadro 32A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, tercera cosecha.

Cuadro 33A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 34A. Valores promedios del diámetro del fruto, tercera cosecha

Cuadro 35A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, tercera cosecha.

Cuadro 36A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 37A. Valores promedios del peso del fruto, tercera cosecha

Cuadro 38A. Análisis de la varianza del peso del fruto, tercera cosecha.

Cuadro 39A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 40A. Valores promedios de longitud del fruto, cuarta cosecha

Cuadro 41A. Análisis de la varianza de la longitud del fruto, cuarta cosecha

Cuadro 42A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 43A. Valores promedios del diámetro del fruto, cuarta cosecha

Cuadro 44A. Análisis de la varianza del diámetro del fruto, cuarta cosecha.

Cuadro 45A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 46A. Valores promedios del peso del fruto, cuarta cosecha

Cuadro 47A. Análisis de la varianza del peso del fruto, cuarta cosecha.

Cuadro 48A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 49A. Valores promedios de rendimiento por hectárea

Cuadro 50A. Análisis de la varianza de rendimiento por hectárea

Cuadro 51A. Prueba de Duncan al 5 %

Cuadro 52A. Costo de producción parcial del cultivo de sandía por ha. Riego por gravedad

Cuadro 53A. Costo de antitranspirante

Cuadro 54 A. Análisis de suelo finca Regina

Foto 1. Siembra en bandejas germinadoras

Foto 2. Arreglo de surcos previo a la siembra

Foto 3. Monitoreo de plagas y enfermedades

Foto 4. Monitoreo de plagas y enfermedades que atacan a los frutos

Foto 5. Cosechas por tratamientos

Con formato: Derecha: 0.63 cm



Foto 6. Medición del diámetro del fruto

Foto 7. Toma de datos experimentales del tratamiento 4

Con formato: Derecha: 0.63 cm

UNIVERSIDAD ESTATAL

PENINSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA SANDÍA (*Citrullus vulgaris*)

UTILIZANDO HY TECH POLIMER COMO ANTITRANSPIRANTE EN
CONDICIONES DE ALTA TEMPERATURA, EN EL RECINTO BAJADA DE
COLONCHE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

GALO XAVIER GONZABAY MÉNDEZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2005

TRIBUNAL DE GRADO

Abg. Xavier Tomalá Montenegro

Rector

Econ. George Clemente Suárez

Vicerrector

Con formato: Portugués (Brasil)

Ing. Agr. Jimmy Candell Soto

Director de Unidad Académica

Ing. Agr. Antonio Mora Alcívar

Coordinador de Escuela

Con formato: Inglés (Reino Unido)

Abg. Pedro Reyes Láinez

Secretario General - Procurador

Foto 1. Siembra en bandejas germinadoras.

Con formato: Español (alfab. internacional)



Foto 2. Arreglo de surcos previo a la siembra.



Foto 3. Monitoreo de plagas y enfermedades.



Foto 4. Monitoreo de plagas y enfermedades que atacan a los frutos.



Foto 5. Cosecha por tratamientos.



Foto 6. Medición del diámetro del fruto.



Foto 7. Toma de datos experimentales del



|

DEDICATORIA

*A Dios que con su divinidad
Iluminó, guió mi camino y pensamiento para
alcanzar la meta
propuesta*

*A los agricultores de la Península de Santa
Elena que
fueron la fuente de inspiración para elaborar
con
éxito, sacrificio y dedicación este trabajo*

Galo Xavier Gonzabay Méndez

AGRADECIMIENTO

Con formato: Fuente: Times New Roman, 18 pto

*A las personas que creen en la educación, como único
camino, siendo éste, fuente de
liberación de la esclavitud intelectual en la que el mundo
vive sumergido*

*Al Ing. Agr. Néstor Orrala Borbor asesor de este trabajo
de investigación
que gracias a sus
conocimientos me guió en las diferentes asesorías*

*A los directivos de la Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Estatal Península de Santa Elena
que me brindaron su apoyo para elaborar este
proyecto en beneficio de los agricultores*

Galo Xavier Gonzabay Méndez

|

|

144

Con formato: Derecha: 0.63 cm

|

|

1

Con formato: Derecha: 0.63 cm

|

|

1

Con formato: Derecha: 0.63 cm

|

|

2

Con formato: Derecha: 0.63 cm

|

|

4

Con formato: Derecha: 0.63 cm