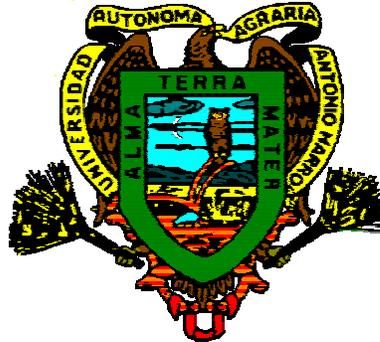


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA**



**Respuesta de la Calabacita (*Cucúrbita pepo* L.) al uso de  
Cubiertas Foselectivas y un Desalinizador de Suelos “ Bio  
Desal”**

**Por:**

**MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ GARNICA**

***T E S I S***

**Presentada como Requisito Parcial para**

**obtener el título de:**

**Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México; Febrero 2004.**

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

## **DIVISIÓN DE AGRONOMIA DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA**

Respuesta de la Calabacita (*Cucúrbita pepo* L.) al uso de Cubiertas  
Fotoselectivas y un Desalinizador de Suelos “ Bio Desal”

### **TESIS**

Presentada por:

**MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ GARNICA**

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA**

**APROBADO POR:**

---

**Dr. Valentín Robledo Torres**  
Asesor principal

---

**Dr. José Hernández Dávila**  
Sinodal

---

**Ing. Elyn Bacopulos Téllez**  
Sinodal

---

**M.C Alberto Sandoval Rangel**  
Sinodal

---

**M.C. Arnoldo Oyervides García**  
Coordinador de la División de Agronomía

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, Marzo del 2004**

## **DEDICATORIAS**

### **A MIS PADRES**

**Sra. Rosa Martha Garnica Razo**

**Sr. Miguel Martínez Cardoza**

El dedicarles este trabajo realmente es muy poco de lo mucho que les agradezco y una manera mas de decirles cuanto los que quiero, admiro y respeto y quiero que sepan que esto es nada de lo mucho que merecen. Por ser los padres que yo escogería si antes de nacer me hubieran brindado esa oportunidad, realmente no tengo palabras para agradecer todo lo maravilloso que me han dado, todo el cariño, la confianza, el respeto, los valores que me forjaron s ser un hombre de bien y sobre todo por darme la oportunidad de vivir, de saber lo que es amar a unos padres como lo son ustedes. En verdad los amo.

### **A MIS HERMANOS**

**PATRICIA**

**FERNANDO**

**JUAN CARLOS**

Gracias por compartir con un servidor una familia como la nuestra, por formar parte de los omentos felices de mi vida, por ofrecerme su mano cuando mas los necesito, por enseñarme el amor fraternal, por el simple hecho de ser un ejemplo a seguir mil gracias.

## **A MIS ABUELITOS**

**IGNACIO MARTÍNEZ SANCHEZ (+)**

**ROSA CARDOZA MEDINA (+)**

**REMEDIOS RAZO**

**ARNULFO GARNICA**

Les doy las gracias por darme unos padres hermosos, por haberme educado cuando todo el tiempo, por brindarme su cariño, apoyo y respeto, por que con su ejemplo me enseñaron a salir adelante en todo momento, a no flaquear en los momentos difíciles.

## **A TODOS MIS TIOS Y PRIMOS**

Quienes de una forma u otra me motivaron a seguir adelante en mi carrera, dándome ánimos para seguir adelante, en realidad muchas gracias.

## **A LOS PROFESORES Y AMIGOS**

Por haber sido parte de mi formación académica y personal les brindo mi mayor gratitud y reconocimiento por desempeñar una función tan humana como la es formar miles de profesionistas, los cuales estoy seguro que al igual que yo les agradecen por todo lo que nos han brindado.

A todos mis amigos que me impulsaron a seguir adelante en mi carrera, a quienes compartieron conmigo gran parte de su vida, quienes me brindaron su amistad en todo este trayecto en realidad muchas gracias.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS y A TODOS LOS SANTOS**

Gracias por darme la oportunidad de vivir esta vida, por darme la oportunidad de tener los padres mas maravillosos del mundo, por darme tres hermanos inigualables, por enseñarme que en el camino solo se puede recorrer con fe, cariño, comprensión y por cargarme en los momentos mas difíciles y tristes de mi vida, por enseñarme que en cada paso que doy estas con migo iluminando mi camino a seguir. Gracias a todos los santos, que siempre me cuidan, así como a mi familia, quienes me protegen y me apoyan espiritualmente en los momentos de flaqueza a quienes día a día les pido que nos cuiden y nos protejan.

### **A MI ALMA MATER**

Gracias Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro eternamente estaré agradecido por recibirme con las puertas abiertas y poder estudiar mi carrera en esta gloriosa institución, así como recibir los conocimientos que me ayudaran a abrirme paso de ahora en adelante y ayudar en la formación agrícola de mi país.

Dr. VALENTÍN ROBLEDO TORRES, le agradezco haberme brindado la oportunidad de hacer este

trabajo de investigación con usted, así como agradecerle por su apoyo incondicional en la elaboración del mismo y sobre todo por ser un gran amigo, gracias por sus consejos, por sus regaños, por su tolerancia para conmigo.

#### MIS SINODALES

El Dr. José Hernández Dávila, Ing. Elyn Bacopulos Téllez, M.C. Alberto Sandoval Rangel, por su ayuda en la revisión y accesoria en la elaboración de este trabajo.

Gracias o el DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA y a todos los que en el colaboran y quienes aportaron su granito de arena en la elaboración de este trabajo. Quisiera mencionar a todos, pero no quiero omitir alguno por esa razón les agradezco a todos en general.

Gracias a todos mis COMPAÑEROS Y AMIGOS DE LA GENERACIÓN XCVI, por formar una bonita amistad, que en realidad pido a Dios sea duradera, a mis compañeros y amigos Juan Rivera Alcantar, Omar Ventura Cano, José Refugio Hernández Díaz, Héctor M. Amaral Corrales, Francisco Soto Antuna, Gelacio Márquez Hernández, Gustavo Rojas Alvarado, Ángel Negrete Guevara, Jacobo Salvador Barbosa, Julia Garnica Serna, Elizabeth Samano garduño, etc. Pido en realidad me disculpen si omití alguno en especial.

De alguna manera quiero agradecer a todos los que han creado una enseñanza en mi camino. Con todo mi corazón gracias.

## INDICE GENERAL

DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
INDICE DE CUADROS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
HIPÓTESIS	3
	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1.1 Origen e historia	4
2.1.2 Descripción botánica	4
2.1.3 Requerimientos climáticos y edáficos	5
2.1.4 Usos e importancia social	6
2.1.5 Valor nutritivo	7
2.2. Generalidades sobre el uso de los acolchados plásticos	8
2.2.1 Antecedentes del acolchado	8
2.2.2. Efecto del acolchado de suelos	10
2.2.3 Ventajas y limitaciones del acolchado	11
2.2.4 Reglas generales para el acolchado de suelos	14
2.3 Generalidades del riego por goteo	15
2.3.1 Antecedentes del riego por goteo	15
2.3.1.1 Beneficios y limitaciones del riego por goteo	17

2.3.2 Eficiencia y frecuencias de riego	18
2.3.1 Riego por goteo más acolchado plástico	20
2.3.2 Efecto del Bio Desal	20
2.3.3 Ventajas	21
2.3.4 Aplicación	22
2.3.5 Dosificación	22
	23
III. MATERIALES Y METODOS	
3.1 Localización geográfica del sitio experimental	23
3.2 Características climáticas	23
3.3 3 Características edáficas	23
3.3.4 Diseño experimental	25
3.5.5 Establecimiento del experimento	26
3.3.6 Actividades realizadas	26
3.3.7 Variables evaluadas	30
	33
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 Longitud del fruto	33
4.2 Diámetro de fruto	34
4.3 Número de flores masculinas	36
4.4 Número de flores femeninas	38
4.5 Número de frutos totales	40
4.6 Peso promedio por frutos	41
4.7 Rendimiento total	43
4.8 Desarrollo del fruto	45
	47
V. CONCLUSIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- México y su superficie sembrada y rendimiento promedio por hectárea.....	6
Cuadro 2. Valor nutritivo para 100 gr. de porción comestible de calabacita....	7
Cuadro 3. Descripción de tratamientos. ....	26
Cuadro 4. Componentes del Bio Desal por unidad de aplicación.....	28
Cuadro 5. Solución nutritiva.....	29
Cuadro 6. Análisis de varianza para longitud de fruto en calabacita en el año de 2003, Buenavista, Saltillo, Coah, Méx.....	33
Cuadro 7 . Análisis de varianza para el diámetro de frutos, en el cultivo de	

Calabacita en Buenavista, Saltillo. Coah. Méx.....	35
Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable numero de flores masculinas en calabacita en el año 2003, Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.....	37
Cuadro 9. Valores medios del factor B y la comparación de medias de numero de flores masculinas, en el cultivo de calabacita en, Saltillo, Coah.....	37
Cuadro 10. Interacción de A X B, de numero de flores masculinas, en el cultivo de calabacita, en Buenavista, Saltillo, Coah.....	38
Cuadro 11. Análisis de varianza para la variable de numero de flores femeninas en el cultivo de calabacita, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx.....	39
Cuadro 12. Respuesta del cultivo de calabacita en numero de flores femeninas, a la aplicación de biodesal y uso de acolchado plástico de colores, en Saltillo, Coahuila.....	39
Cuadro 13. Análisis de varianza para número de frutos totales en el cultivo de calabacita en el año 2003, Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.....	40
Cuadro 14. Comparación de medias del comportamiento del numero de frutos totales, del factor B dentro del factor A, en el cultivo de calabacita, en Saltillo, Coahuila.....	41
Cuadro 15. Análisis de varianza para la variable peso promedio por fruto en calabacita, en el año de 2003, Buenavista, Saltillo, Coah, Méx.....	42
Cuadro 16. Respuesta del cultivo de calabacita en peso promedio de	

fruto, a la aplicación de biodesal y uso de acolchado plástico de colores, en Saltillo, Coahuila.....	43
Cuadro 17. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en calabacita en el año de 2003, Buenavista Saltillo, Coah, Méx.....	43
Cuadro 18. Comparación de medias de rendimiento total.....	44

### INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Respuesta en longitud del fruto del cultivo de calabacita a la aplicación de biodesal y uso de plástico de colores, Buenavista Saltillo.....	34
Figura 2. Respuesta en diámetro de fruto del cultivo de calabacita a la aplicación de biodesal y uso de plástico de colores, Buenavista Saltillo.....	36
Figura 3. Desarrollo del fruto en 6 fechas comparando el efecto de Bio Desal vs no aplicación de producto.....	45
Figura 4. Desarrollo del fruto en 6 fechas comparando los plásticos de colores.....	46

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se inicio en agosto del 2003 y concluyo en noviembre del mismo año. Llevándose acabo en los terrenos de el Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, a un costado de el invernadero de rosas, la cual se ubica al sur del la ciudad de saltillo Coahuila, México. Con el objeto de determinar si existe respuesta en el cultivo de calabacita cv Zucchini Gray a la utilización de plásticos de colores en combinación de un desalinizador orgánico.

Se utilizó un diseño bloques al azar con parcelas divididas y tres repeticiones, con la intención de homogeneizar el trabajo, así como el permitir no tener residuos de producto en los tratamientos no evaluados con el mismo. Donde el Factor A fue comparar la respuesta de las plantas a la aplicación de Bio Desal vs no aplicar. El factor B, fue comparar la respuesta

de la planta a los diferentes tipos de colores de acolchado, siendo estos (blanco, negro, rojo, azul, verde y sin acolchar) completando así los 6 tratamientos a evaluar.

En los cortes obtenidos se evaluaron diferentes variables tales como; longitud de fruto, diámetro de fruto, peso promedio por fruto, número de frutos totales y rendimiento total, así como las variables en flores al evaluar número de flores masculinas y femeninas y finalmente la variable crecimiento del fruto en 6 fechas con la intención de determinar el tiempo que transcurre un fruto desde su aparición hasta su tamaño comercial. Encontrando para algunas variables diferencias significativas, concluyendo que de alguna manera el combinar la utilización de acolchados plásticos de colores y el desalinizador influyen en el metabolismo de la planta obteniendo así diferencias marcadas entre tratamientos tal como se expresa en el presente trabajo.

## INTRODUCCIÓN

La calabacita es una de las hortalizas más importantes en nuestro país por su amplia área de cultivo, por su alta redituabilidad, fácil manejo y gran demanda de mano de obra. De esta hortaliza se aprovecha principalmente los frutos los cuales se consumen tiernos como verdura, siendo indispensable para la dieta del mexicano, también se consumen sus flores, hojas nuevas y la punta de sus tallos(INEGI, 1998).

Esta hortaliza, además de ser importante para el consumo en nuestro país, se ha convertido en un producto de exportación generando una gran cantidad de divisas. De acuerdo a la FAO México se ubica actualmente como el primer país exportador de dicha hortaliza con alrededor del 40% de la exportación mundial. Siendo los principales países importadores Estados Unidos de Norte América, Japón, Francia, Alemania y Canadá. La calabacita a demostrado un incremento considerable en cuanto a producción en la ultima década al pasar de 175, 125 toneladas en 1990 a 391,326 toneladas en 1997, duplicando la producción en tan solo 7 años de acuerdo a la información que nos arroja (Aserca, 1999).

Los incrementos antes mencionados son a causa de que si bien sabemos que la producción de esta hortaliza comenzó primero con la domesticación de la especie sembrándose en pequeñas proporciones de terreno mejor conocidos como huertos familiares, de los cuales no se obtenía un gran rendimiento. En la actualidad la producción de calabacita se a difundido prácticamente en todo el mudo y por tal razón se a encontrado la manera de obtener mayores ganancias tanto productivamente como económicamente, de tal manera que se apuesta por la tecnificación de la producción incorporando la técnica de fertirriego, la utilización de acolchados

plásticos, así como el satisfacer los mercados, no solo con cantidad si no también con calidad, que es primordial.

De tal manera que no basta con el hecho de ser buen productor, si la producción no cumple estándares de calidad para los mercados nacionales e internacionales, es por eso que se ha buscado la utilización de tecnología en los campos de producción para minimizar riesgos; de plagas y enfermedades mediante muestreos y monitoreos. Así como la incorporación óptima y eficiente de fertilizantes, productos a base de enzimas, y productos biorreguladores de salinidad que ayudan a incrementar la actividad bacteriana, provocando cambios físicos y químicos que contrarrestan los efectos dañinos que sobre la microflora y la disponibilidad de elementos nutritivos provocan la acumulación de sales, carbonatos y sodio presentes en el suelo, así como los incorporados por medio de agua de riego y el uso intensivo de fertilizantes químicos.

En relación a lo anterior y esperando haya quedado en claro los efectos antes mencionados y las posibles alternativas de solución, se ha determinado realizar este trabajo de investigación en el cultivo de calabacita con acolchados plásticos y la aplicación de un desalinizador y mejorador de suelo "Bio Dasal", con la intención de proporcionar una alternativa más de solución a los problemas que presentan productores en sus plantaciones comerciales.

### **Objetivos**

Estudiar el comportamiento de la calabacita desarrollada en suelos con acolchado plástico de colores en combinación con un desalinizador de suelo.

### **Objetivos específicos**

1. Estudiar la respuesta de la calabacita a cinco colores de acolchados plásticos.
2. Determinar la influencia de la aplicación de un desalinizador orgánico en calabacita cv Zucchini Gray.

### **Hipótesis**

La aplicación de Bio Desal y Acolchados plásticos influyen de manera significativa en la producción de calabacita.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Origen e historia

Whitaker y Davis citados por Casseres (1984) mencionan que la calabacita estaba ampliamente distribuida por el norte de México y el sur de los Estados Unidos, desde hace 7,000 años A.C.

Valadez, (1997) considera que es originaria de México y América Central donde fue difundida a América del Norte y del Sur. Remontándose sus orígenes a el año 7000 a. C.

La familia de las Cucurbitáceas se consideran plantas que son importantes como hortalizas; esta familia cuenta con 90 géneros y 750 especies. Cabe hacer mención que los frutos de las cucurbitáceas están constituidos en un 90% de agua, la pulpa es rica en minerales y vitaminas. La cáscara gruesa de algunas variedades de esta familia se usa como utensilios de cocina en el campo (Manual para la Educación Agropecuaria, 1997).

### Descripción Botánica

La calabacita *Cucúrbita pepo* L. es una planta herbácea, anual, monoica y erecta. Los tallos son erectos, angulares; es decir con cinco bordes o costillas, cubiertos de vellosidades. Las hojas se sostienen por medio de pecíolos, largos y huecos. Las flores masculinas siempre aparecen primero, tienen un tallo o pedúnculo largo y delgado, notoriamente diferentes

a las femeninas que se caracterizan por ser flores grandes, de pecíolo corto. Los pétalos de ambas flores son de color amarillo anaranjado (faja, 2000).

Montes (1980) indica que el fruto es una baya pepónide, de color blanquecino a ligeramente amarillo en la parte interior, y en el exterior de color verdiblanco, siendo el pedúnculo prismático y de cinco ángulos que llegan a ser en muchos casos costillas o bordes salientes fuertemente aguzadas.

Ruiz (1979), menciona que las semillas de la calabacita, también llamadas pepitas son de color blanco grisáceo uniforme y están provistas de un borde ancho, su tamaño varia de acuerdo a la variedad.

### **Requerimientos Climáticos y Edáficos**

Es una hortaliza de clima cálido, por lo cual no tolera heladas; es insensible al fotoperíodo. La temperatura para la germinación de las semillas debe ser mayor a 15°C, siendo el rango optimo de 22° a 25°C; la temperatura para su desarrollo varia en un rango de 18° a 35°C ( Valadez, 1997).

Son plantas de climas calientes, muy adaptadas a las temperaturas altas, exigentes por periodos luminosos largos (Castaños, 1993).

Maroto ( 1993) señala que la calabacita tiene altos requerimientos de luz durante su etapa de desarrollo y prefiere los climas cálidos con temperaturas optimas entre los 18° a 25°C. Por su parte Serrano (1979) sitúa el optimo entre 25° a 35°C, y una temperatura mínima de 10°C y una máxima de 35°C.

Con temperaturas alrededor de 14 °C por la noche y 25°C por el día la calabacita tarda de 3-4 días en nacer. Así también señala que la calabacita requiere menos calor que el melón y el pepino aunque soporta mejor las temperaturas elevadas. La semilla para germinar necesita una temperatura optima entre los 20° a 30°C, por lo contrario si las temperaturas son bajas alrededor de 10°C, la germinación se dificulta. Con temperaturas por debajo de los 8°C la planta no tiene desarrollo vegetativo favorable, no obstante el desarrollo vegetativo es muy rápido cuando la temperatura es alta y tiene humedad suficiente en el ambiente, (Serrano ,1979).

En cuanto al suelo, se menciona que admite toda clase de suelos, desarrollándose bien en todos ellos siempre que disponga de humedad y se apliquen abonos con frecuencia. Es muy exigente en materia orgánica y responde adecuadamente en suelos bien provistos de ellos. El pH óptimo oscila entre 5.5 y 6; en los terrenos neutros y alcalinos puede manifestarse carencias minerales. Si los suelos están enarenados se comporta perfectamente en los alcalinos. Es un cultivo exigente en cuanto a humedad del suelo, sin que esta se encuentre en excesos” charcos” ( Serrano, 1979). En cuanto a la salinidad, se reporta medianamente tolerante, alcanzando valores de 3,840 a 2,560 ppm. (Richards y Maas citado por Valadez, 1997).

### Usos e importancia social

Con respecto a las Cucurbitáceas, la calabacita ocupa el primer lugar por la superficie sembrada, ello por su alta redituabilidad, fácil manejo y gran demanda de mano de obra (Valadez 1998)

Cuadro 1.- México y su superficie sembrada y rendimiento promedio por hectárea en 1998.

Estado	Superficie (ha)	Rendimiento medio (ton/ha)
Sinaloa	4,108	12.0

Sonora	3,288	12.3
Hidalgo	2,445	7.2
Morelos	1, 805	7.9
Tamaulipas	1,020	4.2
Baja California Norte	890	10.4
Puebla	651	11.8
Michoacán	629	10.8
Jalisco	493	9.2
Otros	682	10.8

**Valor nutritivo**

En lo referente al valor nutricional de la calabacita, a continuación se señala la concentración de los principales compuestos de esta especie con base en 100 gr de porción comestible (Valadez, 1998),

Cuadro 2. Valor nutritivo para 100 gr. de porción comestible de calabacita.

Agua	90.6%
Proteínas	0.8gr
Carbohidratos	7.7 gr
Ca	14.0 mg
P	16.0 mg
Fe	0.4 mg
Na	12.0 mg
K	151.0 mg
Tianina (B1)	0.04 mg
Rivoflavina (B2)	0.03 mg
Vitamina A	23.0 U.I *

Una Unidad Internacional (U.I) de vitamina A es  
equivalente a 0.3 microgramos de vitamina A en alcohol.

Esto de acuerdo con White y Selvey mencionados por (Valadez 1998)

## **Generalidades Sobre el Uso de Acolchados**

### **Antecedentes del Acolchado**

Ibarra, ( 1997) indica que la práctica del acolchamiento de suelos a sido utilizada desde hace mucho tiempo por los agricultores la cual en sus inicios consistía en la colocación de residuos orgánicos en descomposición, tales como, paja, hojas secas, cañas, hierba seca, esquilmos , etc. Con estos materiales se cubría el terreno alrededor de las plantas, especialmente en cultivos hortícolas con la intención de obstaculizar el desarrollo de malezas, evitar la evaporación del agua del terreno y principalmente para aumentar la fertilidad del mismo. Posteriormente, con el uso de plásticos en la agricultura, el acolchado de suelos volvió a cobrar auge debido a sus factores positivos, mayores que los obtenidos con la utilización de materiales orgánicos. Algunos de los materiales mas utilizados para el acolchado de suelos son polietileno (PE) y el plovinicloruro.

Uno de los primeros plásticos producidos en escala comercial fue realizado en el año 1939 con el polietileno (PE). El uso extensivo de PE en la agricultura y mas específicamente en el acolchado, es debido a su fácil procesado, excelente resistencia química, alta durabilidad, flexibilidad, libre de olor y toxicidad comparados con otros polímeros (Lammont, 1993).

Ramírez (1991), dice que el acolchado de suelos consiste en cubrir las camas o surcos con películas plásticas transparentes, gris-humo, negro, plateado o de otro color, de acuerdo con la época del año. Las plantas se desarrollan a través de orificios realizados en la película plástica. La finalidad es proteger a los cultivos contra los agentes atmosféricos que ocasionan la evaporación intensa del agua del suelo y contra el frío. Además se consigue una destrucción casi total de las malas hierbas, obteniéndose rendimientos adicionales de 30 a 200%, un adelanto de la cosecha y control de enfermedades virosas y foliares fungosas.

Robledo y Martín (1981), señalan que con el acolchado, debido a los efectos que este causa, puede tener como beneficios el conseguir cosechas abundantes, precoces, limpias y sanas. También debido a los efectos y ventajas que causa, podemos aplicarlo a hortalizas, frutales y ornamentales.

Robledo y Martín, (1988), mencionan que los plásticos utilizados para el acolchado de suelos deberán comportarse de tal manera que:

- a) Transmitan al terreno durante el día el máximo de calorías con el fin de aumentar la temperatura del mismo.
- b) Impidan lo más posible el crecimiento de malas hierbas, salvo que los suelos estén tratados.
- c) Dejen salir durante la noche parte del calor acumulado en el suelo durante el día, con la finalidad de proteger a la planta de las bajas temperaturas.

Papaseit et al (1997) afirman que, la explotación agrícola utiliza la técnica del acolchado para ahorrar agua, obtener cosechas más precoces y con mayor rendimiento, de mejor aspecto comercial y estado sanitario. El acolchado tiene efectos favorables sobre el suelo y el medio ambiente como: conservación de humedad, mantenimiento de una buena estructura, mejor

utilización de los fertilizantes, protección en la emergencia de plantas, menor número de frutos dañados y eliminación de malas hierbas cuando se utilizan plásticos opacos.

### **Efecto del acolchado de suelos**

El acolchado plástico de suelos tiene efecto sobre algunos factores tales como humedad del suelo, temperatura, estructura del suelo, control de malezas y calidad de la cosecha entre otros; creando un microclima alrededor del cultivo, particularmente sobre la temperatura del suelo y el ambiente (García 1996).

El acolchado plástico tiene un efecto sobre algunos de los factores climáticos creando un microclima alrededor del cultivo. Particularmente sobre las temperaturas del suelo y el ambiente (Rickard, 1979). También menciona que el uso de acolchado plástico afectará las temperaturas del suelo en cuatro formas principales: reducirá la pérdida de calor por convección, salida de radiación y evaporación, de esta forma se eleva la temperatura del suelo; pero también reflejará, absorberá y re-irradiará la radiación entrante, esto reduce la temperatura del suelo. Cada uno de los diferentes tipos y composiciones de los plásticos podría tener un diferente nivel de afectar cada uno de estos.

Oh et al (1990), citan que en un experimento para determinar la respuesta del chile a diferentes tipos de película plástica: película de polietileno transparente (T), negro (B), o plateado (S) y suelo desnudo (C) se encontró que el tiempo que la temperatura del suelo tardó en alcanzar 30°C cada día,

decreció en el orden de T>B>C>S>. Con (S) se necesita temperatura del aire de 36°C para mantener la temperatura del suelo arriba de 30°C por 5 hr. Sin embargo, con (T) la temperatura crítica de aire fue solamente 28.6°C. La tasa máxima de crecimiento del cultivo decreció en el orden S>B>T. Y la producción fue mayor en (S).

Torres ( 1986) cita que al realizar un estudio en el cultivo de calabacita *Cucúrbita pepo* L cv Gray zucchini bajo tres tipos de acolchado de suelos: acolchado con polietileno negro ( ACPEN), acolchado con polietileno transparente (ACPETR) y el testigo (sin acolchado), se obtuvo un ahorro de agua de 3.3 cm en lamina aplicada en los tres tipos de acolchado, obteniendo así una mayor eficiencia en su uso, ya que las parcelas acolchadas superaron al testigo en 300.9, 263.5,214.4 % al registrar 3.7,3.3,2.6 kg más de fruto/m<sup>2</sup>.

Bajo el acolchado del suelo con plástico claro permite un grado de control de malezas por las altas temperaturas creadas bajo condiciones muy soleadas cercanas a la mitad del verano. Este efecto no es suficientemente seguro para usarse como método de control de malezas. Los plásticos negro, café y algunos verdes son todos efectivos, suprimiendo totalmente el crecimiento de malezas bajo la película plástica ( Rickard, 1979).

Villaseñor (1988) menciona que al realizar un estudio con el cultivo de calabacita cv. Gray Zucchini con acolchado trasplante y dos fechas de siembra. Se obtuvo el mejor resultado con 23.6 ton/ha en comparación con el testigo sin acolchar, con siembra directa y dentro de la fecha normal de plantación, se obtuvo un rendimiento de 6 ton/ha, dando una diferencia de 16.8 ton/ha.

Robledo y Martín ( 1988), señalan las ventajas y limitaciones de los acolchados.

## **VENTAJA**

- i. Reduce la evaporación del agua del suelo.
- ii. Aumenta la temperatura del suelo.
- iii. Reduce la fluctuación de temperaturas en el suelo (dependiendo del color de la película).
- iv. Controla el crecimiento de malas hierbas
- v. Mejora la estructura del suelo
- vi. Conserva la fertilidad del suelo
- vii. Probable retención de bióxido de carbono.
- viii. Mejor calidad de los frutos
- ix. Precocidad de cosecha
- x. Aumenta los rendimientos
- xi. Se promueve la actividad de los microorganismos del suelo (bacterias nitrificantes).

## **LIMITANTES**

- i. Practica muy laboriosa
- ii. Alto costo del material utilizado.
- iii. Necesidad de conocimientos técnicos.
- iv. Contaminación.

Santiago (1997), menciona que para medir el efecto de los acolchados, es necesario registrar las radiaciones que se presentan en los diferentes colores, de acuerdo con la temperatura y el clima de la región. Las cubiertas plásticas afectan la luz del entorno de la planta alterando la longitud de onda y la cantidad de radiación reflejada por la superficie de la cubierta plástica es superior en el área de la planta de acuerdo con (Deconteau y Friend, 1991).

Por su parte (Burgueño, 1994) Señala que se ha demostrado que no solamente hay respuesta favorable de los cultivos al medio ambiente creado por los acolchados plásticos; ya que el color del mismo influye en el cultivo, modificando la cantidad y calidad de luz reflejada por la superficie acolchada. Dicha luz reflejada puede afectar el desarrollo del cultivo, así como también en la incidencia de insectos. Por su parte ( Aylsworth , 1997) menciona que en investigaciones realizadas se ha demostrado que el color de plástico determina sus características de radiación de la energía y su efecto sobre el microclima cercano a la planta. El color también determina la temperatura de la superficie del acolchado y la temperatura debajo del mismo. Los primeros resultados se obtuvieron en los colores negro, blanco y transparente; trabajos recientes incluyen colores como amarillo, azul, rojo, verde, anaranjado, gris, y plateado.

A continuación se mencionarán algunas características de acolchados más importantes.

**Polietileno negro.** El acolchado plástico negro absorbe el 95 % de la radiación reflejando el 5 % y casi no hay transmisión de radiación o color, debido a que la conductividad térmica del suelo es relativamente más alta que la del aire. Una gran proporción de energía absorbida por el plástico negro puede ser transferida al suelo por conducción, si hay un buen contacto entre el plástico y la superficie del suelo (Ramírez, 1996).

Luis (1994), manifiesta que el plástico negro opaco no transmite la radiación visible comprendida entre 0.3 y 0.8 micras de onda, por lo que no se realiza la fotosíntesis, con la consiguiente ausencia de malezas. La capacidad del plástico negro con respecto a algunos valores de radiación visibles impide la fotosíntesis, lo que ocasiona que las malezas no se desarrollen (Ibarra y Rodríguez, 1991)

**Polietileno transparente.** El polietileno transparente tiene un poder absorbente de 5 a 30 % en los espesores utilizados en agricultura; el poder de reflexión es de 10 a 14 %, el poder de difusión es bajo; según esto la transparencia del polietileno está comprendida entre el 70 y 85%, es decir dentro del recinto cubierto por el material plástico que percibe un 15 a 30 % menos de luz que el exterior aproximadamente (Ledesma, 1994). En el plástico transparente las fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche son muy marcadas; en el día el efecto invernadero está a nivel máximo, siendo transmitido el 80% de la radiación. En la noche la permeabilidad del plástico a la radiación de longitud de onda infrarroja significa que la pérdida de energía térmica de radiación terrestre sea considerable ( Ibarra y Rodríguez, 1991).

**Otros plásticos.** El plástico verde marrón transmite aproximadamente el 60 a 75 % de la radiación visible (depende de la intensidad de coloración). El plástico Gris humo tiene una transmisión de 35 % de la radiación visible, No ofrece peligro de quemaduras para frutos y plantas. Los plásticos metalizados, reflejan una gran parte de calor que reciben (Luis 1994). El polietileno blanco irradia gran parte de la radiación visible (Lavecchia, 1994, citado por Flores 1997), Con el polietileno plateado se absorbe sólo una pequeña parte de la radiación visible, puesto que la refleja hacia el exterior (Robledo, 1988 citado por Flores 1997). El acolchado transparente produce las temperaturas del suelo más altas, seguido por el rojo, amarillo y azul, IRT ( Infrared Transmitted), Negro, gris y blanco. Los acolchados rojo, azul, anaranjado y amarillo reflejan diferentes patrones de radiación hacia el follaje del cultivo, por ello afectan la fotosíntesis y la morfogénesis de la planta. Estos acolchados calientan el suelo un poco más que el plástico negro (Ramírez, 1996).

## **Reglas generales para el acolchado**

Robledo (1988), propone seguir la siguientes reglas.

- 1) Para una instalación correcta de la película plástica en el suelo, es necesario e indispensable una excelente preparación del terreno, tratando de eliminar los terrones más grandes, piedras y residuos gruesos de cosechas anteriores, así como el realizar un barbecho profundo al igual que un eficaz paso cruzado de rastra.
- 2) Conocer su comportamiento y saber si las ventajas que el mismo proporciona tales como (precocidad y rendimiento) son las buscadas por el productor.
- 3) Evitar la colocación de los plásticos en días calurosos y con mucho viento, así como el no ponerlos demasiado tirantes, y no pisarlos por que se puede romper.
- 4) El orificio realizado en el plástico para efectuar la siembra o trasplante, deben ser circulares, el cual se puede realizar con un bote caliente o algo parecido, de ser posible estar caliente con la intención de que los bordes queden soldados.
- 5) No enterrar profundamente los bordes laterales del plástico para facilitar la filtración del agua hacia el sistema radicular al efectuar el riego.
- 6) Las perforaciones en el plástico se realizan de acuerdo a la densidad de plantación requerida.

## **Generalidades del riego por goteo**

### **Antecedentes del riego por goteo.**

El riego por goteo es un método que consiste en aplicar pequeñas cantidades de agua, muchas de las veces son aplicaciones a tasas diarias, a el llamado bulbo radicular de la planta. Este método asegura que el agua fluya de los orificios de los emisores llegando exactamente al lugar donde se requiere (Robert, 1992).

Por su parte (Rojas y Briones, 1990) consideran que el riego por goteo es el método que consiste en la aplicación del agua al suelo en forma lenta pero frecuente y en pequeñas cantidades aplicadas directamente a la zona radicular de las plantas a través de dispositivos conocidos como emisores o goteros de flujo gradual y uniforme, permitiéndose así condiciones óptimas de humedad en el suelo.

El principio básico del método de riego por goteo consiste el proporcionar a la planta humedad permanente, que satisfaga sus necesidades evapotranspirativas. Una de las principales características de este sistema es la de permitir sembrar una superficie mayor con la misma cantidad de agua. Así como el permitir la utilización de aguas con un contenido de sales ya que estas durante el riego son llevadas hacia la orilla del bulbo de humedad y así las raíces pueden tomar el agua en donde la tensión es menor. Sin embargo hay que tener cuidado con la acumulación de sales en la superficie del suelo. Una de las bondades de este sistema de riego al igual que el de aspersión es que se puede hacer aplicación de nutrientes por medio de el agua, así como agroquímicos y/o funguicidas (Castaños, 1993).

Un sistema de riego por goteo esta constituido por una serie de accesorios formadas principalmente por el cabezal de control, de red de tuberías y accesorios. Debido a las características específicas de este método no es posible la utilización en todo tipo de cultivos, sin embargo su utilización es bastante amplia, sobre todo en aquellos cultivos que son altamente remunerativos y por lo general presentan un alto costo inicial como frutales, como el manzano, espárragos, melones, viñedo, ciruelo, peral, almendro, aguacate, cítricos, tomates, pimientos, berenjena, etc. ( Chávez 1997).

Rojas y Briones, (1990) así como ( Chávez 1997), coinciden en las ventajas y desventajas del riego por goteo.

### **VENTAJA**

1. Aumenta considerablemente los rendimientos agrícolas y en calidad y en cantidad.
2. Acelera la maduración.
3. Uso de agua salina.
4. Uso óptimo y ahorro de fertilizantes.
5. Permite utilizar suelos arenosos.
6. Control permanente de la humedad.
7. Fácil de operación y gran ahorro de mano de obra.
8. Reduce la incidencia de malas hierbas.
9. Permite utilizar gastos pequeños de agua.
10. En el riego se pueden aplicar fertilizantes líquidos y solubles sólidos.

## **DESVENTAJA**

1. Alto costo de inversión.
2. El material utilizado en tuberías, goteros, etc. deben ser resistentes a altas presiones como a factores ambientales.
3. Las sustancias químicas y fertilizantes que se apliquen deben ser solubles y no reaccionar con el material de tubería.
4. No se utiliza en cultivos sembrados al voleo.
5. Dificulta el uso de maquinaria por sus líneas.
6. Se tienen taponamientos frecuentes de los goteros.
7. Se requiere de personal capacitado para manejar el sistema.

Por su parte Lammont (1993), nos menciona las siguientes ventajas y desventajas del riego por goteo.

Dentro de las ventajas principales es el aprovechamiento de pequeñas fuentes de agua, pues el riego por goteo requiere menos de la mitad de agua necesaria para un sistema de riego por aspersión. Las presiones más bajas de operación requieren menos energía para el bombeo. Alto grado de manejo de agua, ya que las plantas reciben cantidades precisas de agua. Menos enfermedades de las plantas, por lo tanto las hojas permanecen secas. Costos de operación y mano de obra generalmente menores y la posibilidad de tener un alto grado de automatización, aplicación precisa del agua, así como el no mojar las entre hileras disminuyendo la emergencia de malezas, por ende menos labores culturales y menor inversión.

Dentro de las desventajas menciona : Mayor inversión inicial por un nivel de superficie que otros sistemas de riego. Requisitos administrativos altos; Un retraso de las condiciones de operación puede causar daños irreversibles al cultivo. No permite protección contra heladas como los sistemas de

aspersión. El daño de roedores, insectos y humanos a las cintas de goteo causa fugas y reparaciones.

### **Eficiencia y frecuencia de riego**

Roberts (1992) menciona que por efecto de las muy precisas aplicaciones de agua en el cultivo, por medio del sistema de riego por goteo, el uso de el agua es dramáticamente reducido en comparación con el riego rodado, por melgas y riego por aspersión. Ya que al disminuir el volumen de agua utilizada, se bajan los costos de energía al momento de bombear el agua de posos profundos. Así se puede mantener la humedad óptima a capacidad de campo en el suelo por riego por goteo, debido a la frecuencia del aumento considerable del numero de riegos.

Por su parte Lamm (1992) señala que en un experimento realizado en maíz con riego por goteo se reduce la cantidad de agua perdida, a razón de casi 100% de eficiencia de aplicación a las tasas netas, Según estudios realizados en Colby y Garden City, KS. Una de las características singulares del riego por goteo es la liberación lenta de agua y frecuente, lo cual hace presentar un cambio significativo en el calendario de riego usado por superficie y sistemas de riego por aspersión, incrementando la frecuencia de riego. Así pues en caso de una mala instalación del sistema se invalidan todas sus ventajas.

### **Riego por goteo mas acolchado plástico**

Lammont (1993) señala que los productores comerciales de cultivos básicos están cada vez más preocupados por la escasez potencial del agua

para riego y por la contaminación de las fuentes de agua con agroquímicos. Por tal razón en la producción de cultivos, las coberturas plásticas del suelo, junto con el riego por goteo pueden dar el máximo control de las condiciones ambientales para la producción óptima con uso mínimo de agua y a su vez se conservan el suelo y los fertilizantes.

Melnick (1997) menciona que el uso de acolchados plásticos transparente en las variedades precoces de maíz dulce brindan a los productores rendimientos más abundantes en un 50% y de 6-10 días de adelanto en la maduración, también hace alusión que la germinación determina la precocidad: la etapa de desarrollo de la planta se ve mas afectada por el acolchado plástico en le emergencia de la plántula, debido a la germinación más temprana de la semilla. Las semillas que se siembran bajo acolchado plástico transparente generalmente germinan de 5-6 días antes de las semillas no acolchadas, que han sido sembradas en suelo desnudo, además la uniformidad en la germinación es realizada por el plástico.

Adentuji (1994), al realizar un estudio sobre comparación de solarización del suelo y el uso óptimo del agua en el cultivo de cebolla con acolchado de polietileno transparente, orgánico (cáscara molida, mijo, y aserrín), y un testigo no acolchado. Se obtuvo que el acolchando ( con excepción del acolchado con aserrín) aumento significativamente el crecimiento vegetativo y el bulbo de la cebolla. La solarización del suelo con acolchado de polietileno transparente conservó más la humedad del suelo y el doble de concentraciones de  $\text{NH}_4$  y  $\text{NO}_3$  más que los otros acolchados y el testigo. Hasta ahora con la solarización del suelo el rendimiento total del bulbo de la cebolla es 80% más alto que sin acolchado, y 25% más que el acolchado orgánico.

### **Efecto del uso de Bio Desal**

Bio Desal es un producto biológico formulado a base de microorganismos desalinizadores de origen animal en estado viable (vivo), concentrados en una solución energizada con nutrimentos vegetales, que al liberarse en el suelo se multiplican e incrementan la actividad bacteriana, provocando cambios físicos y químicos que contrarrestan los efectos dañinos que sobre la microflora y la disponibilidad de elementos nutrimentales provocan las acumulaciones de sales, carbonatos y sodio presentes en el suelo, así como las que se incorporan en el agua de riego y el uso intensivo de fertilizantes químicos.

Bio Desal flocula, precipita e inmoviliza las sales y carbonatos que propician que aumente la retención del agua por el suelo, haciendo más fácil la absorción de agua y nutrientes por las raíces; en este tipo de suelos el principal problema es una elevada presión osmótica en la columna del suelo, por lo que la planta tiene un mayor gasto energético para la absorción de nutrimentos solubles.

Al aplicar Bio Desal se aportan millones de bacterias que se multiplican en la medida en que existan fuentes de sales, carbonatos, material orgánico y humedad. Bio Desal no sufre degradación al exponerse directamente a los rayos solares y a temperaturas superiores a los 40 °C, ya que esto provoca mayor desarrollo del número de bacteria desalinizadoras que al alimentarse mantienen la conductividad eléctrica del suelo en un nivel bajo por un periodo de 10 a 15 días.

Con el uso continuo de Bio Desal, el suelo se hace más suave y esponjoso permitiendo una mayor aeración, mayor desarrollo radicular, de bulbos y tubérculos y facilitando a los cultivos una mayor absorción de agua y nutrientes. Además los microorganismos de este producto metabolizan la materia orgánica, convirtiéndola en humus; este proceso mantiene la fertilidad del suelo y proporciona condiciones óptimas para la actividad biológica. Esta forma de acción es totalmente diferente a la de los demás

productos con efectos desalinizadores que actualmente existen en el mercado, los cuales en su mayoría actúan exclusivamente a nivel químico.

### **Beneficios al aplicar Bio Desal**

- Reduce la salinidad y sodicidad al liberar el sodio y sales presentes en los coloides del suelo.
- Incrementa la porosidad y aireación del suelo permitiendo un mejor desarrollo radicular y mayor aprovechamiento del nitrógeno del aire.
- Aumenta la penetración del agua en el suelo, mejorando así la eficiencia de los riegos
- Reduce la compactación.
- Aumenta la movilidad de las soluciones en el suelo.
- Incrementa notablemente la fauna microbiana.
- Incrementa el porcentaje de germinación.
- Equilibra la capacidad de intercambio de iones.
- Promueve la formación de agregados orgánicos (M.O.).

### **Aplicación**

Bio Desal puede aplicarse al suelo por medio de cualquier tipo de riego, sea rodado por gravedad, presurizado (goteo, aspersión, micro aspersión, cintilla) ó por inyección dirigida al costado del surco; se recomienda aplicar el producto en la primera mitad del riego ya que así se facilita la floculación solubilidad y drenado de las sales y carbonatos fuera de la zona radicular de los cultivos.

### **Dosificación**

Se recomienda aplicar 10 litros de Bio Desal en el primer riego y 5 litros por riego en los siguientes, hasta completar la dosificación recomendada por ciclo. En caso de que el cultivo solo tenga 3 ó 4 riegos se sugiere dividir entre el número de riegos la totalidad de la dosificación recomendada por ciclo.

En riegos por goteo o cintilla se recomienda aplicar 5 litros por semana hasta completar la dosificación por ciclo.

Se deben usar las dosis mínimas en cultivos tolerantes o en condiciones de baja salinidad y las dosis máximas en cultivos sensibles y en suelos con alta salinidad.

En condiciones de altas temperaturas y alta luminosidad emplee las dosis máximas y aumente la frecuencia de aplicación.

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Localización del sitio experimental**

El presente trabajo de investigación se realizó el ciclo agrícola de otoño-invierno del 2003 en los terrenos del Departamento de Horticultura, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro., en Buenavista ,Saltillo,

Coahuila, México, a 25°22' Latitud Norte y 101 ° 00' Longitud Oeste y una altitud de 1742 msnm.

## **Clima**

El clima está clasificado dentro del tipo Bwhw (x') seco, semicálido, con invierno fresco extremo y templado, con lluvias principalmente en la estación de verano. Registra una temperatura media anual de 19.8°C con una oscilación de 10.4°C. Los meses más calurosos y/o cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de 37°C. Los meses más fríos registran temperaturas de hasta 10°C bajo cero son diciembre y enero. La temporada lluviosa va de junio a octubre, la precipitación total anual media es de 298.5 mm. El mes más lluvioso es junio y el más seco es marzo.

## **Características del área experimental**

### **Suelo.**

Son suelos con bajo contenido de materia orgánica, con un pH elevado, típicos de regiones áridas.

### **Agua de riego.**

El agua utilizada para el presente trabajo de investigación fue potable y provenía de las instalaciones de tuberías del departamento de horticultura, la cual fue conducida por medio de mangueras hasta el área experimental.

## **MATERIALES**

### **Material genético**

La variedad comercial utilizada fue Zucchini Gray, que se caracteriza por presentar fruto de color verdoso con manchas grises, presentando únicamente un tallo de forma cilíndrica y erecta, de una longitud que varía entre los 15-22 cm, la carne es de color blanco verdosa. Esta variedad es de ciclo corto y de alta adaptación a diversas regiones, así como muy productiva (faxsa, 2000).

### **Materiales utilizados**

Rastrillo

Azadón

Cinta métrica.

Estacas

Plástico de colores ( blanco, negro, rojo, azul, verde).

Cintilla

Navaja

Perforador de plástico.

Des-salinizador ( Bio Desal)

Mochila para aspersión

Regla

Balanza Analítica

Vernier.

Bomba eléctrica de ½ h.p.

### **Métodos**

#### **Procedimiento Experimental**

El cultivo se estableció bajo el diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas y tres repeticiones. Donde el factor A fueron los niveles de Bio Desal ( a1= Con Bio Desal y a2 = sin Bio Desal) y el factor B, cinco colores de acolchado plástico (b1 = blanco, b2 = negro, b3 = rojo, b4 = azul, y b5 = verde y sin acolchado).

La siembra fue realizada el día 27 del mes de Agosto en surcos con una separación de 1.20 y entre plantas de 40 cm, previo a la siembra y acolchado se instalo la cintilla para el riego por goteo.

Este trabajo de investigación consistió en los tratamientos antes mencionados y tres repeticiones; la parcela útil estuvo constituida por 11 plantas con competencia completa y la lista de tratamientos se presenta a continuación.

Cuadro 3. Descripción de tratamientos.

Tratamientos	Factor A	Factor B
1	Con Bio Desal	Acolchado blanco
2	Con Bio Desal	Acolchado negro
3	Con Bio Desal	Acolchado rojo
4	Con Bio Desal	Acolchado azul
5	Con Bio Desal	Acolchado verde
6	Con Bio Desal	Sin acolchar
1	Sin Bio Desal	Acolchado blanco
2	Sin Bio Desal	Acolchado negro
3	Sin Bio Desal	Acolchado rojo

4	Sin Bio Desal	Acolchado azul
5	Sin Bio Desal	Acolchado verde
6	Sin Bio Desal	Sin acolchar

## **Establecimiento del experimento**

### **Preparación del terreno**

Esta práctica fue realizada manualmente con azadones y rastrillos los días 22-23 de agosto del 2003 para preparar el terreno y dejarlo en condiciones óptimas para el establecimiento del sistema de riego, acolchado y siembra directa del cultivo.

### **Instalación de cintilla**

Dicha práctica fue realizada el día 25 de agosto del 2003, realizando únicamente la instalación de la línea principal del sistema de riego, la cual se perforó para la colocación de conectores, el área total se dividió en dos partes independientes, una para cada parcela grande, a fin de no tener residuos en el área sin aplicación de este producto.

### **Instalación del acolchado**

Se realizó esta práctica los días 25-26 de agosto del 2003, llevando a cabo el mismo día la perforación del acolchado para la siembra del cultivo. Los plásticos de colores se cortaron y se cubrieron los 5 m lineales de cada tratamiento en cada repetición, dicho plástico se colocó en el lomo del surco y se estiró de los costados y se adiciona tierra para evitar levantamientos del mismo por el viento.

### **Riego**

Se realizó un riego pesado antes de la siembra, para proporcionar condiciones favorables para una adecuada germinación y emergencia del cultivo.

### **Siembra**

Ésta fue realizada manualmente en tierra venida “ ya regado” el día 27 de agosto del 2003. Se utilizaron de 2-3 semillas por golpe en todos los tratamientos, con la intención de obtener una buena densidad de plantas (11 plantas promedio). Se realizo un raleo de plantas el día 10 de Octubre con la finalidad de uniformizar la densidad de plantas.

### **Aplicación del producto**

Se realizaron dos aplicaciones con Bio Desal, una a los 20 días después de la siembra, y otra a los 20 días después de la primera.

### **Generalidades del Bio Desal**

Bio Desal es un producto biológico formulado a base de microorganismos desalinizadores de origen animal en estado viable, concentrados en una solución energizada con nutrimentos vegetales, que al liberarse en el suelo se multiplican e incrementan la actividad bacteriana, provocando cambios físicos y químicos que contrarrestan los efectos dañinos que sobre la microflora y la disponibilidad de elementos nutrimentales provocan las acumulaciones de sales, carbonatos y sodio presentes en el suelo, así como las que se incorporan en el agua de riego y el uso intensivo de fertilizantes químicos.

Bio Desal flocula, precipita e inmoviliza las sales y carbonatos que propician que aumente la retención del agua por el suelo, haciendo más fácil la absorción de agua y nutrientes por las raíces; en este tipo de suelos el principal problema es una elevada presión osmótica en la columna del suelo,

por lo que la planta tiene un mayor gasto energético para la absorción de nutrimentos solubles.

Al aplicar Bio Desal se aportan millones de bacterias que se multiplican en la medida en que existan fuentes de sales, carbonatos, material orgánico y humedad. Bio Desal no sufre degradación al exponerse directamente a los rayos solares y a temperaturas superiores a los 40 °C, ya que esto provoca mayor desarrollo del número de bacteria desalinizadoras que al alimentarse mantienen la conductividad eléctrica del suelo en un nivel bajo por un periodo de 10 a 15 días.

Cuadro 4. Componentes del Bio Desal por unidad de aplicación.

<b>Composición</b>	<b>% de peso</b>
Concentrado Biológico de Microorganismos Desalinizadores	65.00
Saccharomyces cervisiae	5.0
Extractos Vegetales como fuente energética para el desarrollo de los microorganismos.	3.50
Nutrimentos en solución Nutritiva ( C,H,O; Ca,Na,k,Fe)	4.0
Diluyentes y Acondicionadores Naturales	22.50
<i>Total.</i>	100.00

### **Aplicación fertilizante**

Se realizó una aplicación de fertilizante vía riego el día 30 de octubre del 2003 con los siguientes fertilizantes y concentraciones en 200 litros de agua.

Cuadro 5. Solución nutritiva.

<b>Fertilizante</b>	<b>Cantidad</b>
Ácido fosforico 85%	6.2 ml
Sulfato de K.	200gr

Sulfato de Mg	246 gr
Nitrato de K	150gr
Sulfato de amonio	520 gr
Sulfato ferroso	10 gr
Sulfato de Manganeso	10 gr
Sulfato de Zinc	4 gr
Sulfato de cobre	4 gr.
Borax	10 gr

### **Deshierbe**

Durante el ciclo vegetativo del cultivo se realizaron dos deshierbes uno el 10 de septiembre y el segundo el 12 de octubre del 2003, los cuales se realizaron manualmente, eliminando malas hierba del pasillo, del pie de la plantas y de los surcos con testigo no acolchados.

### **Control de plagas y enfermedades**

La principal plaga que se presento fue diabrotica la cual fue controlada con nodrin 90 (metomilo) a una dosis de 1.5 gr/ lt, realizando únicamente una aplicación el 15 de septiembre del 2003.

En el rubro de enfermedades únicamente nos encontramos con el problema de cenicilla polvorienta, la cual contrarrestamos con aplicaciones

de Mancozeb 10 gr / 6 lts de agua con tres aplicaciones realizadas los días, 23/10/03, 30/09/03 y 7/11/03.

### **Cosecha**

Los cortes empezaron el día 15 de octubre del 2003, es decir a los 49 días des pues de la siembra, los cuales se realizaron cada tercer día, tomando en cuenta como índice de cosecha cuando la flor se tornaba a un color café y era fácilmente desprendible del fruto. Se realizaron 14 cortes.

### **VARIABLES EVALUADAS**

#### **Longitud del fruto**

Se tomaron medidas de cinco frutos tomados al azar, del total cosechados de las plantas de cada tratamiento (11 plantas) en cada corte. La longitud de los mismos fue estimada con ayuda de un vernier y se obtuvo el valor medio.

#### **Diámetro de frutos**

Se realizó el mismo procedimiento anterior solo que aquí se midió el diámetros de los frutos.

#### **Número de flores masculinas**

Se realizaron 4 conteos del número de flores masculinas en cada tratamiento (11 plantas), sumando el total de flores en cada conteo por tratamiento y sacándole posteriormente la media.

### **Número de flores femeninas**

Se realizó el mismo procedimiento anterior solo que aquí se contó el número de flores femeninas.

### **Numero de frutos totales**

Para obtener esta variable, se sumo el número de frutos de cada tratamiento, de los 14 cortes realizados y de esta manera se obtuvo el número total de frutos.

### **Peso promedio de frutos**

Para obtener esta variable, se sumo el peso de los frutos producidos por tratamiento y después dividiendo entre el número de los mismos para obtener la media.

### **Rendimiento**

Esta variable se obtuvo sumando el peso total de los frutos en cada tratamiento, de los 14 cortes realizados y de esta manera se obtuvo el rendimiento total del cultivo.

### **Desarrollo del fruto**

Esta variable se evaluó tomando la medida de 5 frutos en cada tratamiento (11 plantas), con la intención de determinar el tiempo que tarda el fruto en llegar al tamaño comercial.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Longitud de Fruto**

El análisis de varianza realizado a esta variable exhibió un coeficiente de variación de 3.49%, demostrando la confiabilidad de los resultados. El análisis de varianza (ANVA) muestra que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre la aplicación del producto desalinizador Bio Desal y los tratamientos sin Bio Desal. La longitud del fruto tampoco fue afectada estadísticamente, por los colores de acolchado plástico, como tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en la interacción A X B. La variable longitud del fruto no mostró diferencias significativas entre tratamientos probablemente, porque este se corta alcanza una longitud entre 10 y 15 cm aproximadamente, sin considerar la velocidad de crecimiento.

Cuadro 6. Análisis de varianza para longitud de fruto en calabacita en el año de 2003, Buenavista, Saltillo, Coah, Méx.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F
Repeticiones	2	2.035	1.017	26.554
Factor A	1	0.116	0.116	3.031NS
Error A	2	0.076	0.038	
Factor B	5	1.519	0.303	1.824NS
Interacción	5	0.920	0.184	1.105NS
Error B	20	3.331	0.166	
Total	35	7.999		

C.V . 3.49%

Aunque no se observaron diferencias significativas en el factor A, B o interacción A X B, para la variable longitud de fruto si se observan ligeras diferencias numéricas entre los tratamientos, ver figura 1.

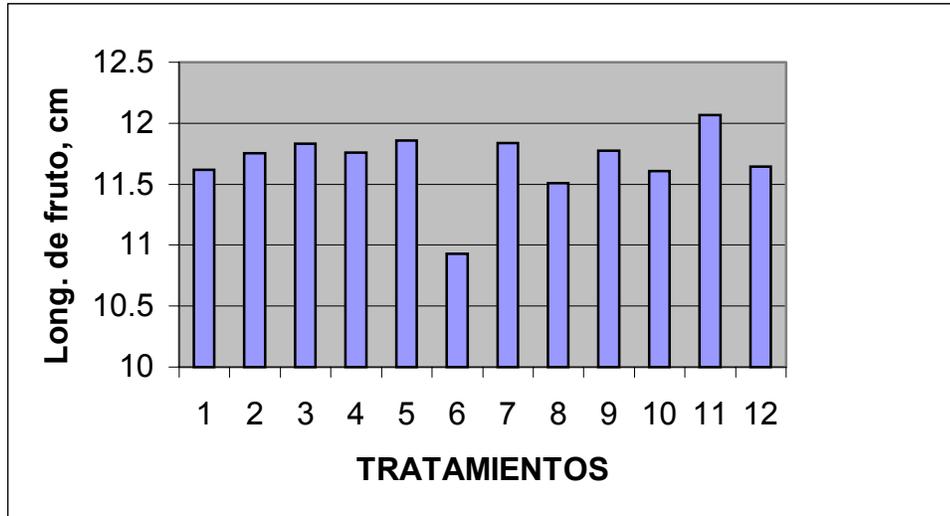


Figura 1. Respuesta en longitud del fruto del cultivo de calabacita a la aplicación de Bio Desal y uso de plástico de colores, Buenavista Saltillo, 2004.

Como se puede observar en el gráfico el tratamiento (11) que es el tratamiento con acolchado plástico de color verde sin Bio Desal, tuvo un valor de 12.069 cm siendo el valor mas alto en la longitud de fruto, seguido de los tratamientos 5 y 3 rojo y verde con Bio Desal, con un valor de 11.858 cm y 11.834 cm respectivamente y del tratamiento 1 blanco sin (Bio Desal) con un valor de 11.836 cm.

### **Diámetro de Fruto**

El análisis de varianza presentó un coeficiente de variación de 9.69%, lo cual muestra la confiabilidad de los resultados obtenidos. El análisis de varianza indica que el uso de Bio Desal no afecta significativamente a esta variable, puesto que no se mostró diferencias estadísticamente significativas.

El ANVA también muestra que no hay diferencia significativa para el factor B, ya que no es afectada por el color del plástico. Tampoco hubo respuesta a la interacción A X B ( Ver cuadro 7).

Cuadro 7 . Análisis de varianza para el diámetro de frutos, en el cultivo de Calabacita en Buenavista, Saltillo. Coah. Méx.2004.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F
Repeticiones	2	5.056	2.528	48.083
Factor A	1	0.294	0.194	3.702NS
Error A	2	0.105	0.052	
Factor B	5	1.391	0.278	2.254NS
Interacción	5	1.405	0.281	2.277NS
Error B	20	0.123		
Total	35	10.602		

C.V. = 9.69

Aunque no se observaron diferencias significativas en el factor A, factor B, ni en la interacción de A x B, en la figura 2 se muestra que numéricamente existen tratamientos con un mayor diámetro de fruto. Tales como los tratamiento 2 y 1 con 3.939 y 3.767 cm respectivamente que son tratamientos con acolchado blanco y negro respectivamente mas Bio Desal, así como los números 9 y 8 con 4.054 y 4.023 cm que son los tratamientos con acolchado negro y rojo respectivamente sin Bio Desal; los cuales presentaron los valores más altos.

Igual que en la variable anterior, la falta de significancia entre tratamientos es probable que sea porque los frutos alcanzan un determinado diámetro para ser cosechados y sin considerar la velocidad de crecimiento o acumulación de materia seca.

Los resultados no coinciden con los obtenidos por (Utrera 1992) y (Serna 1996), quienes utilizaron cubiertas de acolchado negro y transparente en el cultivo del melón en donde encontraron que el color negro y transparente aumentan considerablemente el diámetro del fruto en comparación con tratamientos sin acolchar.

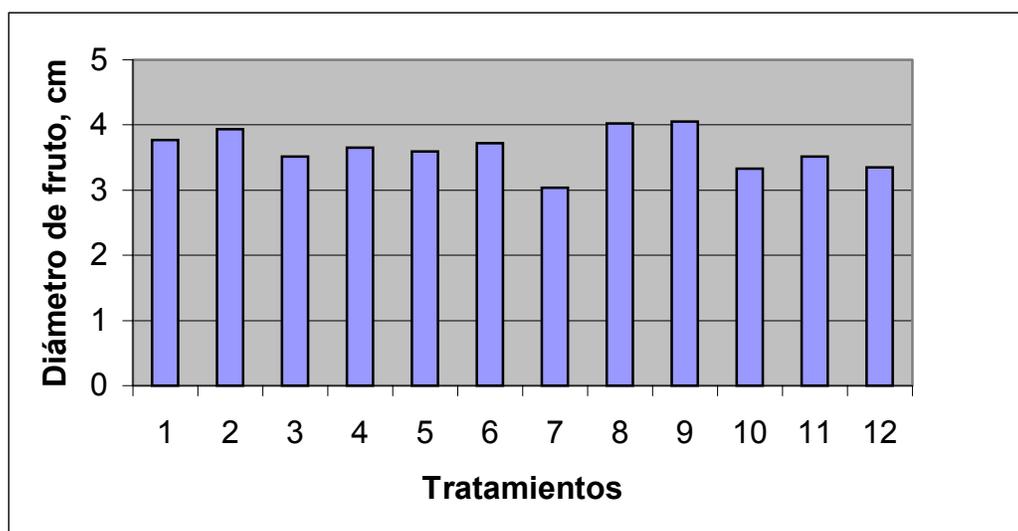


Figura 2. Respuesta en diámetro de fruto del cultivo de calabacita a la aplicación de biodesal y uso de plástico de colores, Buenavista Saltillo.

### Número de Flores Masculinas

Con los valores medios de esta variable se procedió a hacer el análisis de varianza respectivo en cual nos dio una coeficiente de variación de 7.62% demostrando una amplia confiabilidad en los datos. Observando que no existe una respuesta significativa a la aplicación de Bio Desal. También se puede ver que esta variable si fue afectada por el factor B, al encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los colores de acolchado plástico, al igual que en la interacción A X B encontrando diferencia altamente significativa.

En el factor B ( colores de acolchado), el tratamiento que presento mayor cantidad de flores masculinas fue el tratamiento 5 con acolchado verde con un valor de 10.201 flores masculinas, siendo estadísticamente igual a los tratamientos 6,1 y 2 y superiores a los tratamientos 3 y 4. De igual manera el tratamiento 6 con 10.079 fue estadísticamente igual a los

tratamientos 1,2 y3 con 9.832 y 9.637, 8.963 respectivamente y superiores al tratamiento 4 con solo 8.736, el cual a su vez es estadísticamente igual a los tratamientos 1,2,3. ver cuadro 9.

Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable numero de flores masculinas en calabacita en el año 2003, Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fcalc.
Repeticiones	2	86.024	43.012	6.426
Factor A	1	47.801	47.801	7.141NS
Error A	2	13.386	6.693	
Factor B	5	10.741	2.148	4.038*
Interacción	5	63.146	12.629	23.743**
Error B	20	10.638	0.531	
Total	35	231.739		

C.V 7.62 %

Cuadro 9. Valores medios del factor B y la comparación de medias de numero de flores masculinas, en el cultivo de calabacita en , Saltillo, Coah.

Tratamiento	Numero de flores masculinas
5	10.201 A
6	10.079 AB
1	9.823 ABC
2	9.637 ABC
3	8.963 BC
4	8.736 C

Nivel de significancia = 0.01, DMS = 1.198.

En la interacción se observa que el factor A<sub>1</sub> (tratamiento con Bio Desal), presento mayor cantidad de flores masculinas, en el factor B, dentro del factor B1 se encontró que el tratamiento 5 (acolchado de color verde) presentó el mayor valor con 12.602, seguido del 4 color azul con 11.546 y siendo el 6 “testigo” con 9.012 el que presento menor numero de flores

masculinas. No obstante para el factor A<sub>2</sub> “no aplicar Bio Desal” los tratamientos que presentan mayor numero de flores masculinas son el 6 “testigo” con 11.086, seguido del 1 acolchado blanco con 9.658 y siendo el que menos flores masculinas presentó fue el 4 “azul” con solo 5.925. En este caso es posible observar que el comportamiento no fue similar al usar Bio Desal o al no aplicarlo. Si la intención es no tener mayor numero de flores masculinas en el factor A<sub>1</sub> lo recomendable es no acolchar, en cambio para el factor A<sub>2</sub> se recomienda utilizar acolchado de color azul ( Ver cuadro 10).

Cuadro 10. Interacción de A X B, de numero de flores masculinas, en el cultivo de calabacita, en Buenavista, Saltillo, Coah.2003

<b>Factor</b>	<b>A<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>2</sub></b>	<b>Valor medio</b>
<b>B<sub>1</sub></b>	9.988 BC	9.658 AB	9.823 ABC
<b>B<sub>2</sub></b>	10.385 BC	8.889 BC	9.637 ABC
<b>B<sub>3</sub></b>	10.759 BC	7.167 DE	8.963 DE
<b>B<sub>4</sub></b>	11.546 AB	5.925 E	8.736 C
<b>B<sub>5</sub></b>	12.602 A	7.800 CD	10.201 A
<b>B<sub>6</sub></b>	9.012 C	11.086 A	10.079 AB
<b>Valor Medio</b>	10.726	8.421	

## Número de Flores Femeninas

El análisis de varianza (ANVA) aplicado a la variable de numero de flores femeninas exhibió un coeficiente de variación de 11.78 % reflejando la confiabilidad de los datos. De acuerdo al ANVA se puede afirmar que no hay diferencias significativas en el factor A, indicando que el Bio Desal no influye en la producción de flores femeninas. Para el factor B e Interacción A X B existe diferencia altamente significativa ( Ver cuadro 11).

Se encontró diferencias estadísticas altamente significativa en el factor B, para lo cual se procedió a realizar un análisis de medias y se obtuvo que

el tratamiento que presento una mayor cantidad de flores femeninas fue el tratamiento 5 con un promedio de 7.681 flores en ese lapso de tiempo, siendo estadísticamente igual a los tratamientos 6,4,1, siendo este ultimo estadísticamente igual a el tratamiento 2 y superior a el tratamiento 3, el cual es estadísticamente igual a el tratamiento 2, pero inferior a el tratamiento 1(Cuadro 12).

Cuadro 11. Análisis de varianza para la variable de numero de flores femeninas en el cultivo de calabacita, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F
Repeticiones	2	46.404	23.202	13.918
Factor A	1	10.346	10.346	6.206NS
Error A.	2	3.333	1.666	
Factor B	5	30.025	6.005	10.014**
Interacción	5	21.842	4.368	7.285**
Error B	2	11.992	0.599	
Total	35	123.945		

C.V. = 11.78%

En el cuadro 12 se muestra la interacción de A x B, donde se observa que dentro del factor A<sub>1</sub> (aplicación de Bio Desal) el tratamiento que presento mayor numero de flores femeninas fue el 5 acolchado verde con 8.925 seguido del 4 acolchado azul con 8.780, los cuales son los más recomendables para utilizar.

Cuadro 12. Respuesta del cultivo de calabacita en numero de flores femeninas, a la aplicación de biodesal y uso de acolchado plástico de colores, en Saltillo, Coahuila.

Factor	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	Medias
<b>B<sub>1</sub></b>	6.037 B	7.192 A	6.615 AB
<b>B<sub>2</sub></b>	5.862 B	5.134 B	5.498 BC
<b>B<sub>3</sub></b>	5.749 B	4.739 B	5.244 C
<b>B<sub>4</sub></b>	8.780 A	5.265 B	7.022 A
<b>B<sub>5</sub></b>	8.925 A	6.437 AB	7.681 A
<b>B<sub>6</sub></b>	7.304 AB	7.456 A	7.380 A
<b>Media</b>	7.109	6.037	

La respuesta al uso de plásticos de colores dentro del factor A<sub>2</sub> (no aplicación de Bio Desal), se observó que los tratamiento más recomendables son 1 acolchado blanco con 7.192 y tratamiento sin acolchar con 7.456. De acuerdo a los valores que se presentan no se recomienda usar es el acolchado rojo, por que presenta menor numero de flores femeninas con solo 5.244, ya que lo que importa son flores que darán origen a frutos.

### Número de Frutos Totales

El análisis de varianza aplicado a esta variable, muestra un coeficiente de variación de 18.23% e indica diferencias estadísticas significativas en el factor A. Por lo tanto se puede decir que este producto influye incrementando el numero de frutos, por lo tanto el rendimiento. En el factor B también e observa diferencias estadísticas significativas, demostrando que el color del acolchado también influye aumentando el numero de frutos. Para la interacción A x B no se encontró diferencias significativas (Cuadro 13).

Cuadro 13. Análisis de varianza para número de frutos totales en el cultivo

de calabacita en el año 2003, Buenavista, Saltillo, Coah.

Méx.2003

Fuente de variación	Grado de libertad	Suna de cuadrados	Cuadrado medio	F
Repeticiones	2	5430.171	2715.085	56.735
Factor A	1	2686.695	2686.695	56.141*
Error A	2	95.710	47.855	
Factor B	5	1197.585	239.517	2.893*
Interacción	5	449.140	89.828	1.085NS
Error B	2	1655.445	82.772	
Total	35	11514.750		

C.V. 18.23%

En el factor A el mejor tratamiento fue el que recibió la aplicación de biodesal y fue estadísticamente diferente del tratamiento sin biodesal.

Se procedió a realizar una comparación de medias en los tratamientos con acolchado, en la cual se obtuvo que en tratamiento con mayor cantidad de frutos en el ciclo productivo fue el tratamiento 4 con 57.666 frutos, considerándolo como el mejor, siendo estadísticamente igual a los tratamientos 2,1,5,6, y superior al tratamiento 3 con solo 42.166 frutos considerándose como el peor ( Ver cuadro 14).

La aplicación de biodesal probablemente disminuyo la concentración de sales en el medio de cultivo por lo tanto la planta tubo mejor amarre de frutos, igualmente en los tratamientos con acolchado, probablemente algunos tratamientos modificaron favorablemente el microambiente de desarrollo de la planta favoreciendo un mejor amarre de frutos en algunos tratamientos.

El tratamiento con acolchado rojo probablemente fue el que favoreció menos el ambiente para lograr un mejor “amarre o cuajado” de fruto.

Cuadro 14. Comparación de medias del comportamiento del numero de frutos totales, del factor B dentro del factor A, en el cultivo de calabacita, en Saltillo, Coahuila.2003

TRATAMIENTO	MEDIA
4	57.666 A
2	55.666 AB
1	51.500 AB
5	49.166 AB
6	43.333 AB
3	42.166 B

Nivel de significancia = 0.01      DMS = 14.943

**Peso Promedio de Fruto**

El análisis de varianza aplicado a esta variable, presento un coeficiente de variación de 5.06% indicando alta confiabilidad en los resultados obtenidos. El ANVA muestra que no existe diferencia significativa para el factor A, por lo tanto se puede decir que la aplicación de Bio Desal no afecta a la variable peso promedio de frutos. Sin embargo el color del acolchado si influye de manera altamente significativa a la variable peso promedio por fruto, así como en la interacción A x B (Cuadro 15).

Cuadro 15. Análisis de varianza para la variable peso promedio por fruto en calabacita, en el año de 2003, Buenavista, Saltillo, Coah, Méx.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F
Repeticiones	2	2896.250	1448.125	42.242
Factor A	1	67.812	67.812	1.978NS
Error A	2	68.562	34.281	
Factor B	5	2544.812	508.962	11.475**
Interacción	5	1799.250	359.850	8.113**
Error B	20	887.062	44.353	
Total	35	8263.7500		

C.V = 5.06%

Se procedió a realizar la comparación de medias para determinar el mejor tratamiento dentro del factor B. Observando que el mejor tratamiento fue el 5 con 148.406 gramos por fruto siendo superior al resto de los tratamientos( Cuadro 16). Seguido de los tratamientos 6,4,3 y 2 los cuales son estadísticamente iguales entre si, de estos los tratamientos 4,3 y 2 son estadísticamente iguales al tratamiento 1 considerado el peor con 121.501gr.

Los resultados del presente estudio no coinciden con lo reportado por (Drapeau 1982) y por ( Utrera 1992) quienes coinciden al decir que el

acolchado negro en el cultivo del melón aumenta considerablemente el peso promedio del fruto en comparación a utilizar plástico transparente.

En cuanto a la interacción A x B se observa que en el factor A<sub>1</sub> el mejor tratamiento es el 5 acolchado verde con 141.404, seguido del cuatro con 139.122, siendo el peor el 1 con 113.559 gr. Dentro del factor A<sub>2</sub> el mejor tratamiento nuevamente fue el 5 con 155.408, esta vez seguido del 6 “testigo” con 134.932 siendo el peor el 2 acolchado negro con 118.549. Esto se refleja en la comparación de medias de los 6 tratamientos ( Cuadro 16).

Cuadro 16. Respuesta del cultivo de calabacita en peso promedio de fruto, a la aplicación de biodesal y uso de acolchado plástico de colores, en Saltillo, Coahuila.2003

Factor	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	Medias
B <sub>1</sub>	113.559 B	129.444 BC	126.501 C
B <sub>2</sub>	133.975 A	118.549 C	126.262 BC
B <sub>3</sub>	137.583 A	120.668 BC	129.126 BC
B <sub>4</sub>	139.122 A	122.787 BC	130.955 BC
B <sub>5</sub>	141.404 A	155.408 A	148.406 A
B <sub>6</sub>	132.603 A	134.932 B	133.768 B
Media	133.041	130.298	

### Rendimiento Total

Se obtuvo un coeficiente de variación de 16.98% en el análisis de varianza demostrado la confiabilidad los resultados obtenidos. Observando que existe diferencia significativa al .05 en el factor A. Para el factor B también se encontró diferencia significativa, no así para la interacción A x B (cuadro 17).

Cuadro 17. Análisis de varianza para la variable rendimiento total en calabacita en el año de 2003, Buenavista Saltillo, Coah, Méx.

Fuente de Variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	F
Repeticiones	2	74639360.0	37319680.0	35.579
Factor A	1	51575680.0	51575680.0	49.195*
Error A	2	2096768.0	1048384.0	
Factor B	5	16970880.0	3394176.0	2.950*
Interacción	5	13366272.0	2673254.5	2.342NS
Error B	20	23004544.0	1150227.25	
Total	35	18165354.0		

C.V = 16.98%

Tal como se menciona anteriormente, existe diferencia significativa para el factor de aplicación de Bio Desal al .05 expresado lo cual se refleja en el rendimiento total.

El rendimiento logrado en el tratamiento con Bio Desal (7.514 Kg) fue estadísticamente superior al rendimiento sin Bio Desal (5.120 Kg)

Para el factor B, se encontró diferencia significativa entre los tratamientos; mostrando que el mejor tratamiento fue el 5 con 6.994 Kg considerándose como el mejor, el cual fue estadísticamente igual a los tratamientos 2,4,1, y 3 respectivamente y superior al 6 que es el testigo. El tratamiento 2, considerado como el segundo mejor con 6.789 fue estadísticamente igual a los tratamientos 4,1,3,y 6. Tal como se muestra en el Cuadro 18.

TRATAMIENTO	MEDIA
5	6.994 A
2	6.788 AB
4	6.744 AB
1	6.575 AB
3	5.725 AB
6	5.072 B

Cuadro 18. Comparación de medias de rendimiento total.

NIVEL DE SIGNIFICANCIA AL .01

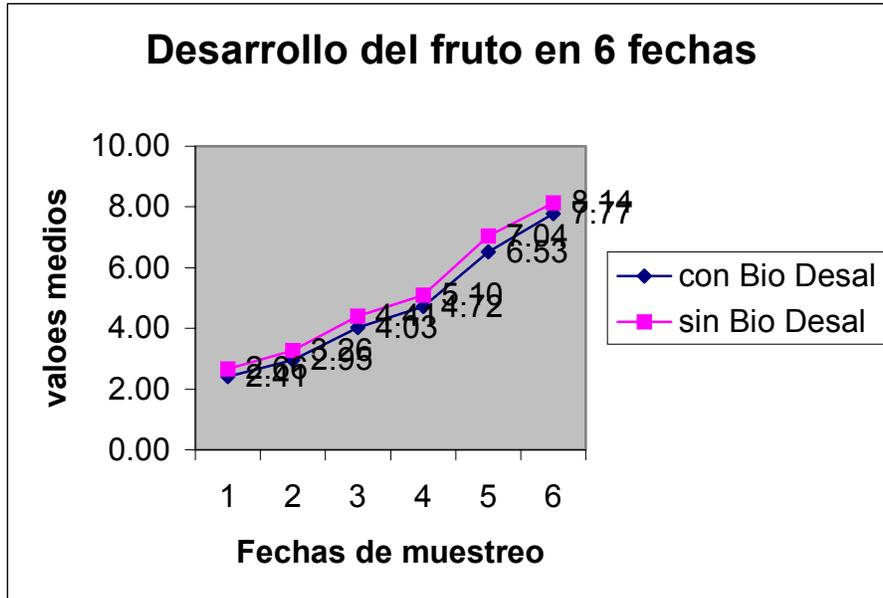
DMS = 3387.423

Lo anterior no coincide con lo reportado por (Deconteau et al 1991), quien indica que la producción de frutos del pimiento fue alto en ton/ha en el acolchado rojo debido a la radiación reflejada por el acolchado. Por su parte ( Orzolek et al 1995) señala que los diferentes colores del plástico promueven las respuestas de las plantas, el acolchado rojo el cual es más efectivo en la producción de cultivos.

### **Desarrollo del Fruto en 6 Fechas.**

Gráficamente podemos observar la respuesta de los frutos en la calabacita a la aplicación de Bio Desal. Tal como se muestra en la figura 3. La cual se obtuvo de la obtención de la media en cada uno de los muestreos para los 6 tratamientos de Bio Desal y los 6 tratamientos sin el producto. En donde podemos mencionar que no influye de manera considerable el Bio Desal en la aceleración del desarrollo del fruto.

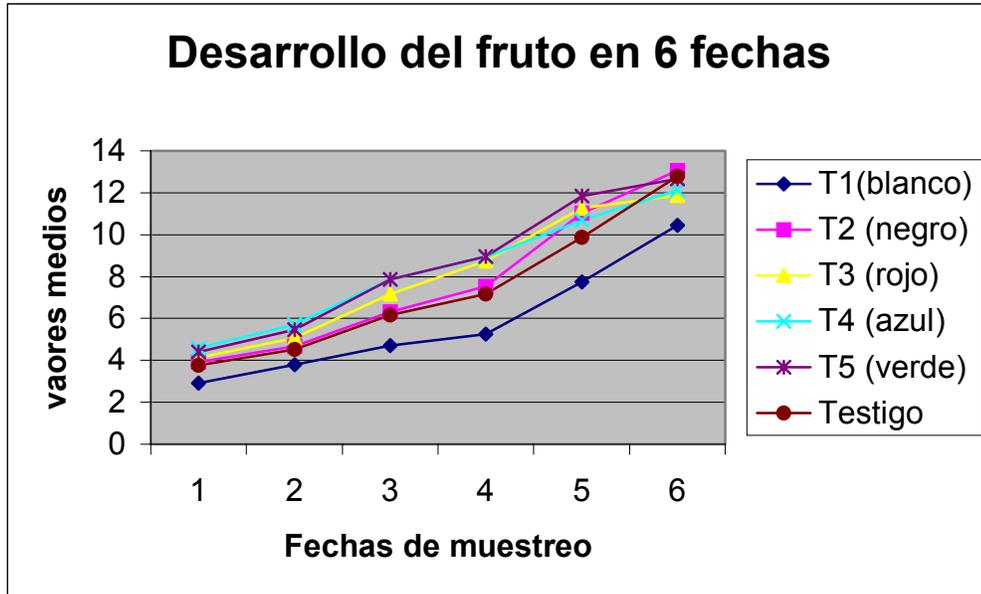
Figura 3. Desarrollo del fruto en 6 fechas comparando el efecto de Bio Desal vs no aplicación de producto en Buenavista, Saltillo, Coah, Méx. 2003



Así también, se sacó la media entre los tratamientos con Bio Desal y su tratamiento homólogo sin el producto; es decir se trató de estudiar el efecto de los acolchados de colores en el desarrollo del fruto. Obteniendo así 6 líneas las cuales se presentan en la figura 4, mostrando su curva de crecimiento en cada color de acolchado.

En donde podemos observar que prácticamente todos los tratamientos con acolchado quedaron por arriba de el testigo no acolchado, en donde podemos decir que los tratamientos que presentaron un desarrollo más acelerado a cosecha fueron los tratamientos 2, 1, 4 y 3 respectivamente.

Figura 4. Comparación del desarrollo del fruto dentro del factor B en calabacita, Buenavista Saltillo, Coahuila, México, 2003



### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación podemos concluir que:

La respuesta de la calabacita, en especial el cv Zucchini Gray fue diferente en cada uno de los colores de las películas plásticas.

En las variables Longitud de fruto y Diámetro de fruto, no se encontró diferencia estadísticamente significativas a la respuesta de la calabacita al color de acolchado plástico y aplicación de Bio Desal. Pero si se encontró diferencia por lo menos en uno de los dos factores para las variables número de flores masculinas, número de flores femeninas, peso promedio por fruto, número de frutos totales y rendimiento total.

Por otro lado podemos decir que la aplicación de Bio Desal influye de alguna manera en el metabolismo de la planta reflejándose en un incremento en el rendimiento del cultivo, que si bien no es estadísticamente significativo, numéricamente si lo es.

De igual manera la combinación de Acolchados plásticos de colores junto con la utilización de Bio Desal incrementan el rendimiento total de calabacita, para lo cual se recomienda su utilización combinada en producciones comerciales.

LITERATURA CITADA.

Acerca. Diciembre 1999. CLARIDADES AGROPECUARIAS. La calabaza y su

presencia en el mercado. Revista publicación mensual.

Adentuji. I.A. 1994. Response of onion to soil solarization and organic mulching

in Semi-arid Tropics. Scientia Horticulturae. 1994:5,161-162;11ref.

Aylsworth, D.J. 1997. Novedades sobre plásticos. Productores de hortalizas. p.

26-28.

Burgueño H. 1994. La fertigación en cultivos hortícolas con acolchado plástico.

Bursag. S.A de C.V. Horticultura mexicana. Vol. 3. p. 28-54.

Casseres, Ernesto. 1984. Producción de Hortalizas. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica.

Castaños C. M.1993 HORTICULTURA Manejo Simplificado. 1ª Edición en español. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. México, D.F. pags.527. Pag consultada 151.

Chávez R.C. 1997 Fertirrigación. Memoria del Curso Nacional de Plásticos en la

Agricultura. Dpto. de Horticultura. Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.

Deconteau R.D. And Heather, H. F. 1991. Plant responses to wavelength

selective mulches and row covers: A Discussion of quality affets  
on  
plants. Proc. Nat. Agr. Plastic cong. 23:46-51. Auburn  
University,  
Aubunrn; Alabama. Mobile, Alabama.

De Santiago J. 1997. Casados en la plasticultura. Productores de hortalizas.  
P.

12-13

Drapeau, R. P. 1982. Effect of clear polyethylene mulch on cocumer  
production  
on northern region. Canada. Journal of Plant. Sci. Abs. Vol. 52  
(3).

FAX, S.S de C.V. 2000. TECNOLOGIA AL SERVICIO DE LA  
AGRICULTURA.

Pagina web: <http://www.faxsa.com.mx/>.

Flores M.I. 1997. Evaluación de tipos de plásticos en la producción de melón  
(*Cucumis melo* L, Cv Reticulatus) Con acolchado y fertigación  
bajo  
las condiciones de paila, Coahuila, Méx. Tesis de licenciaturas.  
UAAAN. Saltillo, Coah, Méx.

García , E. 1996. Modificaciones al sistema de clasificación climática de  
Copen,  
para Adaptarla a las Condiciones de la Republica Mexicana.  
Chapingo, México.

Ibarra, J.L 1997. Acolchado de Suelos. Memoria del Curso Nacional de

Plásticos en la Agricultura Dpto. De Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista Saltillo, Coahuila, México.

Ibarra J. L. y Antonio Rodríguez P. 1991. Acolchado de suelos con películas plásticas. Primera edición. Editorial LIMUSA, S.A de C.V . México,

D.F. p 19-22.

Lamm, F.R., W.E. Sporgen and D.H. Rogers. 1992. Drip Irrigation for Contr: Apromising Prospect. Irrigation J. United States of America.

Lammont, W. J. Jrs. 1993. Plastic Mulches for the production of vegetable crops. Hort technology. 3(1):35-38. United States of America.

Ledesma V. M.A. 1994. Efectos de cubiertas plásticas de colores en la producción de plántula de Brócoli ( *Brassica oleracea* var. Italica L). Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah, Méx.

Luis V. E. J. 1994. Efecto de la humedad del suelo bajo condiciones de acolchado y riego por goteo ( con cintilla). Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah, Méx.

Melnick, R. 1997. Agroplástico. Acolchados. Practicas de acolchado para Maíz dulce. Productores de Hortalizas. Año 6, No. 1 México, D.F. pp.25-26.

Montes. A 1980. horticultura. Manual Practico Ilustrado 2ª ed. Editores Mexicanos Unidos, S.A.

Moroto B.J.V. 1983. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Muldisprensa.

España.

Oh, J.Y., D.J.Choi, J.S. Kim, D.M Park, B.B.Lee, D.U. Choi, D.O.Park and J.H. Lim, 1990. Study of the Ecological Response to Mulch Materials in Hot Pepper. Hort. Abst. Vol.60 (5) p.p. 398.

Papaseit P. et al 1997. Los plásticos y la agricultura. 1ª. Edición . editorial SPE.3.Reus, Barcelona, España.

Ramírez V. J. 1991. Publicación trimestral de la Universidad autónoma de Sinaloa. "agronomía en Sinaloa" Tercera época. Año 1/abril-junio/  
No. 3pag. 2-7.

Ramírez V. J. 1996. El uso de acolchados plásticos en la horticultura. Primera edición UAS. Universidad Autónoma de Sinaloa. Departamento de comunicación Educativa y Divulgación de la Facultad de Agronomía, Culiacán Rosales, Sinaloa, Méx. p.70.

Rickard, P.C.1979. Plastic mulches for vegetable production, Grower Books London, Great Britain. Pags. 1-23.

Robledo de P. Felix. L.M. Vicente. 1981. Aplicación de los Plásticos en la Agricultura. Edición MULDI – PRENSA, Madrid, España.

Robledo de P. Felix. L.M. Vicente. 1988. Aplicación de los Plásticos en la Agricultura. Segunda edición. Editorial MUNDIA –PRENSA. Madrid, España.

- Roberts Irrigation Products, Inc. 1993. Drip Irrigation: A Measured Approach to Farnig. Irrigation J. 42(3): 9-10 San Marcos, Ca. United States America.
- Rojas, P.L., Briones S.G. 1990. sistemas de Riego. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Ruiz, O.M. 1979. Tratado Elemental de Botánica. Ed. E.C.L.A.L.S.A, México.  
Serrano, Z. 1979. Cultivo de Hortalizas en Invernadero. Editorial Aedos. Barcelona, España. Pags. 360. 161-165 p.
- Serna, A.R.M. 1996. Influencia de las Películas Fotodegradables sobre el Cultivo del Melón ( *Cucumis melo* L.) bajo Condiciones de Fertirriego. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah, Méx.
- Torres R., J.M, 1986. Respuesta del cultivo de la calabacita (*Cucúrbita pepo* L ) la Practica del Acolchado. Tesis. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Valadez A. 1998, Producción de hortalizas. Octava reimpresión. Editorial Limusa. México. pags. 2223-233.
- Villaseñor I. M.E. 1988- Comportamiento de la Calabacita Cucúrbita pepo L bajo acolchado en dos épocas de plantación con trasplante y siembre directa. Tesis. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Utrera , D.V 1992. Respuesta del cultivo del Melón ( *Cucumis melo* L. ), a la aplicación foliar y productos hormonales. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah, Méx.

