

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA



**Aprovechamiento de Plásticos de Segundo Ciclo en el Cultivo
de Coliflor (Brassica oleracea. Var. Imperial Bajo Microtunel.**

por:

RICARDO LOPEZ RODRIGUEZ.

T E S I S

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

Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

Buenavista, Saltillo, Coahuila., México.

SEPTIEMBRE DE 1998.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA

**Aprovechamiento de Plásticos de Segundo Ciclo en el Cultivo
de Coliflor (Brassica oleracea Var. Imperial Bajo Microtunel.**

Presentado por:

RICARDO LOPEZ RODRIGUEZ

**Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:**

Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

Presidente del Jurado

Dr. Marco Antonio Bustamante García

MC. M^a. del Rosario Quesada Martín.

MC. César E. Chávez R.

COORDINACION DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

MC. Mariano Flores Davila.

Buenavista, Saltillo, Coahuila., México.

SEPTIEMBRE DE 1998.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE TABLAS.	viii
INDICE DE FIGURAS.	x
INTRODUCCION.	1
Objetivo General.	3
Objetivo Particular.	3
REVISION DE LITERATURA.	4
Origen e Historia de la Coliflor.	4
Importancia.	4
Taxonomía.	5
Características Botánicas.	6
Sistema Radicular.	6
Tallo.	6
Hojas.	6
Flor.	7
Fruto.	8
Semilla.	8
Condiciones Ambientales.	8
Clima.	9
Humedad.	10
Luz.	10
Condiciones Edáficas.	10
Suelo.	11
pH.	11
Siembra.	11

	PAG.
Siembra Directa en el Campo.	11
Ventajas.	12
Desventajas.	12
Siembra en Almacigo o a la Intemperie.	12
Ventajas.	12
Desventajas.	13
Siembra en Invernadero.	13
Densidad de Siembra.	13
Densidad de Población.	14
Epoca de Siembra y/o Cosecha.	14
Trasplante.	15
Ventajas y Desventajas del Trasplante.	15
Ventajas.	15
Desventajas.	16
Factores que Intervienen en la Recuperación de las Plantas	
Después de Trasplante.	16
Tipo de Hortaliza.	16
Edad de la Planta.	17
Capacidad para Absorber o Retener el Agua.	17
Cuidado en los Almacigos o Invernaderos.	17
El Nivel de Carbohidratos.	17
La Suberización de las Raíces.	17
Siembra en Seco.	17
Siembra en Húmedo.	18
Sistema de Riego.	18
Ventajas.	19
Mayor Rendimiento y Calidad de la Cosecha.	19
Conservación del Agua.	19

	PAG.
Menos Insumos Necesarios.	19
Menos Enfermedades.	19
Menos Hiervas.	19
Desventajas.	19
Fertilización.	20
Desordenes Fisiológicas.	21
Plagas y Enfermedades.	21
Plagas.	21
Gusano Importado de la Col.	21
Gusano Falso Medidor de la Col.	22
Palomilla Dorso de Diamante.	22
Pulgon de la Col.	22
Diabrotica.	22
Gusano peludo.	22
Enfermedades.	23
Pie Negro.	23
Pudrición Negra.	23
Amarillamiento por Fusarium.	23
Mildew Velloso.	23
Hernia de la Coliflor.	23
Mancha Angular.	23
Cosecha.	24
Empacado.	24
Almacenaje.	25
Valores Nutricionales.	25
Túneles de Plásticos.	26
Efecto que Proporcionan los Microtuneles.	26
Ventajas.	27

	PAG.
Desventajas.	27
Acolchado.	28
Plástico Negro Opaco.	28
Ventajas.	29
Temperatura del Suelo.	29
Humedad del Suelo.	29
Erosión.	29
Efecto Sobre Sistema Radicular.	29
Efecto Sobre la Maleza.	29
Trabajos Realizados con Plásticos.	30
MATERIALES Y METODOS	33
Localización del Sitio Experimental.	33
Climatología.	33
Condiciones Climáticas Durante el Ensayo.	34
Características del Area Experimental.	34
Agua de Riego.	34
Suelo.	34
Materiales Utilizados.	35
Metodología.	37
Procedimiento Experimental.	37
Siembra del Almácigo.	37
Trasplante.	37
Colocación del Microtúnel.	38
Aplicación del Riego.	38
Aplicación del Fertilizante.	38
Aplicación de Plaguicidas, Fungicidas y Nutrientes Foliales.	39
Cosecha.	40

	PAG.
Empacado.	40
Tratamientos.	41
Croquis.	41
Variables a Evaluar.	42
Variables Fenometricas.	42
Altura de la Planta.	42
Diámetro de Tallo.	42
Número de Hojas.	43
Diámetro de Cabezas.	43
Rendimiento.	43
Porciento de Corazones Huecos.	43
Temperatura del Suelo.	44
Análisis del Suelo.	44
RESULTADOS Y DISCUSION	45
Variables Fenometricas.	45
Altura de la Planta.	45
Diámetro de Tallo	47
Número de Hojas.	49
Diámetro de Cabezas.	51
Rendimiento.	53
Peso de la Cabeza.	53
Rendimiento Total.	55
Porciento de Corazones Huecos.	57
Análisis Climatológicos.	59
Radiación.	61
RESUMEN	64
CONCLUSIONES	66
LITERATURA CITADA	67

INDICE DE TABLAS.

	PAGINA.
Tabla 2.1.- Estados Productores de Coliflor y Superficie Sembrada.	5
Tabla 2.2.- Epoca de Cosecha en Algunos Estados de la República Mexicana.	14
Tabla 2.3.- Dosis de Fertilización Recomendadas para la Coliflor.	20
Tabla 2.4.- Contenido de Vitaminas y Minerales de la Coliflor.	25
Tabla 3.1.- Característica del Análisis de Suelo en la Conducción Eléctrica.	35
Tabla 3.2.- Productos Utilizados para el Control de Plagas, Enfermedades y Nutrición Foliar de las Plantas de Coliflor.	39
Tabla 3.3.- Descripción de los Tratamientos en el Cultivo de la Coliflor.	41
Tabla 4.1.- Comportamiento de Medias en la Altura de la Planta Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997.	46

PAG.

Tabla 4.2.- Comportamientos de Medias en el Diámetro de Planta Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997.	48
Tabla 4.3.- Comportamiento de Medias en el Número de Hojas de la Planta Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997.	50
Tabla 4.4.- Comportamiento de Medias en el Diámetro de Cabezas Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997.	52
Tabla 4.5.- Comportamiento de Medias en el Peso de Cabezas (gr) Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997. ..	54
Tabla 4.6.- Comportamiento de Medias en el Rendimiento Total (ton/ha.) Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997.	55
Tabla 4.7.- Comportamiento de Medias en Porcentaje de Corazones Huecos Utilizando la Prueba de Tukey al 95% de Confiabilidad. CIQA. 1997.	57

INDICE DE FIGURAS.

	PAGINA.
Figura 4.1.- Altura de la Planta en el Cultivo de la Coliflor en la 1 ^a ,2 ^a ,3 ^a y 4 ^a Evaluación. 30 de Oct. 14 y 29 de Nov. y 1° de Dic. CIQA. 1998.	46
Figura 4.2.- Diámetro de Tallo en el Cultivo de la Coliflor en la 1 ^a ,2 ^a ,3 ^a y 4 ^a Evaluación. 30 de Oct. 14 y 29 de Nov. y 1° de Dic. CIQA. 1998.	48
Figura 4.3.- Número de Hojas la Planta en el Cultivo de la Coliflor en la 1 ^a ,2 ^a ,3 ^a y 4 ^a Evaluación. 30 de Oct. 14 y 29 de Nov. y 1° de Dic. CIQA. 1998.	50
Figura 4.4.- Diámetro de Cabezas en el Cultivo de la Coliflor. Media de las tres cosechas, 8, 15 y 22 de Enero. CIQA. 1997.	52
Figura 4.5.- Rendimiento en gr. en el Peso de Cabeza en el Cultivo de la Coliflor en las Tres Cosechas. CIQA. 1997.	54
Figura 4.6.- Rendimiento Total en ton/ha. en el Cultivo de la Coliflor en las Tres Cosechas. CIQA. 1997.	56
Figura 4.7.- Porciento de Corazones Huecos en el Cultivo de la Coliflor en las Tres Cosechas. CIQA. 1997.	58

PAG.

Figura 4.8.- Comportamiento de la Media de Temperatura del Suelo a 15 cm. de profundidad en el Cultivo de la coliflor del Día 24 de Octubre. CIQA. 1997.	59
Figura 4.9.- Comportamiento de la Media de Temperatura del Suelo a 15 cm. de profundidad en el Cultivo de la coliflor del Día 03 de Noviembre. CIQA.1997.	60
Figura 4.10.- Comportamiento de la Media de Temperatura del Suelo a 15 cm. de profundidad en el Cultivo de la coliflor del Día 26 de Diciembre.CIQA.1997.	60
Figura 4.8A.- Comportamiento de la Radiación en Testigo y RMT en el Cultivo de la Coliflor en el Día 24 de Octubre. CIQA. 1997.	61
Figura 4.9A.- Comportamiento de la Radiación en Testigo y RMT en el Cultivo de la Coliflor en el Día 03 de Noviembre. CIQA. 1997.	62
Figura 4.10A.- Comportamiento de la Radiación en Testigo y RMT en el Cultivo de la Coliflor en el Día 26 de Diciembre. CIQA. 1997.	62

INTRODUCCION.

Es bien conocido que unos de los problemas tipo económico - social de las diferencias sociales y con el que han de enfrentarse los países de todo el mundo es lo relativo a la alimentación.

Es por ello que al sector agrícola le corresponde la obligación de resolver la problemática de tan diversos factores como son rendimiento, precocidad, mano de obra, la lucha contra las inclemencias climáticas, escasez de agua etc.

México por ser un país que esta en activo crecimiento y viendo la reducida disponibilidad del recurso hídrico se centra en la necesidad de investigar alternativas de solución para ser más eficiente en el uso del agua, y hacer que los cultivos rindan lo máximo.

La coliflor esta considerada como la hortaliza más delicada y complicada de las crucíferas en cuanto a manejo se refiere. De ella se consume la inflorescencia constituida generalmente por flores abortivas acortadas de color blanco. Esta hortaliza está considerada como una de las principales en los países europeos dado su consumo y su producción.

El consumo Nacional de esta hortaliza es mayor que el de brocoli, pero también la mayor parte de la producción es destinada para congelado y/o procesado con fines de exportación (**Valadéz, 1997**).

Distintos requerimientos han demostrado que el uso de los materiales plásticos puede contribuir eficazmente a la producción agrícola y una manera

es el acolchado del suelo, que consiste en cubrir la superficie con una película delgada de material plástico.

Todo material plástico, además de efficientar la producción nos van a ayudar a eliminar los daños causados por el medio ambiente desfavorable, frenar el desarrollo de malas hierbas que pueden afectar en gran medida la producción o desarrollo del cultivo.

Otras de las aplicaciones de los plásticos son el uso como cubierta de invernaderos, túneles y microtúneles, ya que estas técnicas nos inducirán precocidad en la cosecha, aumenta el rendimiento (que puede ser de 3 a 5 veces mayor que los obtenidos al aire libre), la posibilidad de obtener cosechas fuera de temporada, frutos de mayor calidad, ahorro de agua, menor cantidad de plagas y enfermedades, sembrar variedades o híbridos con rendimientos máximos, y posibilidad de obtener de 2 a 3 cosechas al año con el mismo plástico

Es por ello que el uso de los plásticos puede ser la solución o la alternativa a los problemas de los agricultores para incrementar el rendimiento en sus cosechas.

El uso de los plásticos se considera una ciencia joven de no más de 50 años, y muchos países como Holanda, Francia, Japón Estados Unidos, Israel y México están contribuyendo con el uso de los plásticos para elevar el nivel de vida de muchos agricultores.

De acuerdo a lo anterior los objetivos generales y específicos de este trabajo son los siguientes:

Objetivo General.

Estudiar el comportamiento del cultivo de coliflor (*Brassica oleracea* Var. botrytis) en un acolchado de segundo ciclo, y bajo microtúnel.

Objetivos Particulares.

- a).- Observar como afectan los tratamientos la precocidad en el cultivo.
- b).- Determinar el efecto de los tratamientos sobre la calidad de la coliflor.
- c).- Medir la producción total por tratamiento, a fin de conocer el efecto de los tratamientos.

REVISION DE LITERATURA.

Origen e Historia de la Coliflor.

La coliflor (***Brassica oleracea*** L. var. botritis) pertenece a la familia cruciferae, que comprende un pequeño número de plantas de gran importancia como cultivo agrícola tales como el brocoli, col de brúcelas, colinabo, col o repollo, etc. Esta familia comprende alrededor de 350 géneros y como 400 especies distribuida en todas las zonas de clima templado del mundo (**Cappeleti y Negreti, 1995**).

Neailles, (1969) dice que según las clasificaciones de Vailov, la coliflor es originaria de las costas del mediterráneo. Su centro preciso parece estar al este de esta región. Los celtas, después de sus invasiones expandieron su cultivo por toda Europa.

Posteriormente, con el descubrimiento de América y la llegada de un grupo de holandesas al norte del continente, se plantaron los primeros huertos de coliflor alrededor de Nueva York. E.U.A. Más se distribuyo en toda América debido a su facilidad de consumo en distintas formas, tales como cosida, hervida, en salsa, fermentadas, conservadas en salmuera y otras muchas formas más.

Importancia.

La importancia de esta hortaliza radica en el área sembrada, la captación de divisas (Mercado de exportación) y la gran demanda de mano

de obra que genera. En México se reporta una superficie sembrada de 1086 ha. Aproximada, distribuida en los estados de la república que a continuación se citan en la tabla. 2.1.

Tabla. 2.1. Estados Productores de Coliflor y Superficie Sembrada.

ESTADO	SUPERFICIE (ha).	RENDIMIENTO (ton/ha).
Aguascalientes	256	18.9
Baja California Nte.	89	8.4
Jalisco	140	10.0
Guanajuato	273	8.2
Michoacán	63	12.7
Puebla	60	9.3
San Luis Potosí	200	19.2

(Fuente DGEA 1983).

Taxonomía

Descripción taxonómica de la coliflor (**Valadéz, 1997**).

<u>CATEGORIA</u>	<u>CLASIFICACION</u>
REINO	Plantae
DIVISIÓN	Magnohophyta
SUB-DIVISION	Angiospermae
CLASE	Magnolopride
SUB-CLASE	Dillenidae
ORDEN	Caparalles
FAMILIA	Cruciferae
GENERO	<i>Brassica</i>
ESPECIE	<i>oleracea.</i>
VARIEDAD BOTANICA	Botrytis

Características Botánicas.

Sistema Radicular.

Su sistema de raíces es muy ramificado y profundo, pudiendo extenderse hasta 50 cm y 110 cm. de profundidad (**Weaver y Brumer, 1927**) citado por Valadéz (1997).

Cit, (1965) menciona que poseen raíz pivotante abundantes ramificadas, donde unas de las cuales se desarrollan dentro de los primeros 5 a 7 cm. del suelo.

Zandstra et al, (1982). menciona que las raíces penetran entre 45 y 60 cm; sin embargo la mayor parte de las raíces de importancia penetran entre 40 y 50 cm.

Tallo.

Valadéz, (1997) menciona que el tallo es muy pequeño (10 cm) y no se ramifica y que al alcanzar su altura definida (de 5 a 10 cm) empieza la formación de las hojas.

Hojas.

Las hojas son alternas, las de la parte superior son rugosas y por su disposición, se dicen que son las que forman el follaje de las plantas. Estas hojas son muy suculentas y su coloración abarca diversas tonalidades de verde. Algunas variedades de otoño - invierno tienen sus hojas más internas,

estrechamente unidas a la pella protegiéndose esta de heladas leves y de otros daños causados por variaciones atmosféricas.

Las coliflores de verano tienen sus hojas más erectas y sus pellas se desarrollan rápidamente, corriendo el riesgo de perder con prontitud su blancura al tiempo de la recolección. **(Hume, 1971).**

Las hojas se diferencian de las de brocoli a las de coliflor lo cual las de la coliflor es larga y lanceolada (70 cm de longitud y 20 cm de diámetro) de bordes lisos y color verde claro, cuando comienza a formar entre 30 a 35 hojas comienza a formar la cabeza. **(Valadéz y Lazcano, 1986)**; al respecto otros trabajo reportan de 20 a 25 hojas.

Valadéz (1997) cita a **(Guenko, 1983)** y dice que las hojas son alternas, las de la parte superior son rugosas y por su disposición se dice que son las que forman el follaje de la planta.

Flor.

La parte comestible (cabeza), se forma en la zona terminal del tallo, y esta constituido por una maza de flores abortivas con pedúnculos cortos y carnosos, por lo general esta inflorescencia es de color blanco o cremoso.

Las flores verdaderas se forman en las axilas de las flores abortivas; las cabezas pueden alcanzar diámetros de 15 a 30 cm., dependiendo del cultivar y practica de manejo (Fertilización, época de producción, densidad, etc.)

Las flores verdaderas son de color amarillo, con cuatro pétalos. **(Valadéz, 1997).**

Fruto.

Los frutos de la coliflor son las silicuas la cual es alargada y casi cilíndrica, se encuentran dispuestos en la parte superior del vástago floral, en cuyo interior se encuentran las semillas. cada silicua contiene entre 6 a 8 semillas **(Montes, 1975)**.

Semilla.

La semilla presenta la forma de una pequeña bola de color marrón, café o gris de 1 a 2 mm. o más de diámetro y bajo condiciones favorables germina de 2 a 5 días **(Montes, 1975)**.

Condiciones Ambientales.

La coliflor es una planta de clima frío y se le clasifica en dos tipos (Temprana o anual) la snowball y la de tipo tardío o bianual; esta ultima requiere vernalización para emitir el bastago floral **(Nicuwof, 1969; Yamaguchi, 1983)** citado por Valadéz (1997).

En todas las referencias para la coliflor, se enfatiza que tan difícil se puede cultivar esta hortaliza u exitosamente al compararse con otros vegetales, muchos problemas relacionados a la producción de la coliflor pueden estar relacionados con los requerimientos climáticos más precisos de los cuales, si se ignoran causaran perdida parciales bajo condiciones de campo. **(lb Libner, 1992)**.

Clima.

Esta hortaliza es sensible a altas temperatura ($>26^{\circ}\text{C}$) y bajo (0°C), sobre todo cuando la parte comestible a madurado. Las semillas germinan a temperaturas de 5 a 8°C , emergen del suelo a los 15 días; y a los 18°C en 4 o 5 días. **(Valadéz, 1997).**

La temperatura parece ser el factor principal. Como otros miembros de las ***Brassicas spp.***, la coliflor es una planta de estación fría que tolera las temperaturas de 4°C hasta los 38°C ; sin embargo la óptima es de 27°C con un rango de 7°C a 29°C , algo más bajo que la del repollo. **(Ib Libner, 1992).**

Por otro lado, **(Courter et al, 1962)** citado por Valadéz (1997) menciona que las temperaturas óptimas del suelo para la germinación de la semilla deben de ser entre los 21° y 26°C , emergiendo a los 4 o 5 días. Estos mismos autores reportaron que la temperatura para su desarrollo deben ser de 15.5 a 21.5° durante el día, y de 12.5 a 15.5°C durante la noche; sin embargo mediante selecciones se han obtenido cultivares e híbridos con adaptación a temperaturas más extremas.

Así mismo Valadéz, (1997) cita a **(Yamaguchi, 1983; Tompson y Kelly, 1959)** y dice que ellos reportan que la temperatura para la formación de la parte comestible (cabeza) son de 20 a 21°C , siendo la óptima de 22°C .

En los trópicos los tipos bianuales bajo condiciones de altas temperatura, permanecen en estado vegetativo.

Humedad.

La coliflor requiere de mucha humedad, sobre todo durante el periodo de crecimiento (**Edmond , 1967**).

Luz.

Respecto a este factor, no es una planta muy exigente, pero si debe de evitarse el sol fuerte sobre todo en el periodo en que la planta se encuentra formando la cabeza o pella.

Condiciones Edaficas.

La coliflor se cultiva sobre todo tipo de suelo, desde los arenosos hasta los arcillosos, hay diferentes consideraciones para cada tipo de suelo, así pues los suelos arenosos o migajon arenoso son preferibles para cosechas tempranas, sobre todo cuando la humedad no es un factor limitante.

Suelo.

la coliflor se desarrolla en cualquier tipo de textura de suelo, siempre y cuando tenga buen drenaje; es moderadamente sensible a la salinidad (2160 ppm) (**Richerds, 1954; Maas, 1984**).

pH.

En cuanto a pH está clasificada como ligeramente tolerante a la acidez siendo un rango optimo de pH 6.8 - 6.0; es sensible a cambios de pH debido a ambiente provocando indirectamente desordenes fisiológicos por falta de algunos nutrientes como Mg, Mo, Bo etc. (**Valadéz, 1997**).

Como lo indica **Mortensen, (1967)** la coliflor no prospera muy bien en suelos ácidos, el pH óptimo parece encontrarse entre 5.5 y 6.5 y puede desarrollarse hasta en un pH de 7.6.

Siembra.

Según **Edmond, (1976)** indica que son tres los métodos que se tienen para la siembra de coliflor, dependiendo de las distintas condiciones que se tengan y estas son:

- a).- Siembra directa en el campo.
- b).- Siembra en almácigos o a la intemperie.
- c).- Siembra en invernadero en camas calientes o frías.

Siembra Directa en el Campo.

Es un método que con frecuencia se prefiere al de almácigo. Este método tiene sus ventajas y desventajas que pueden citarse a continuación.

Ventajas.

- a).- Es más sencilla.
- b).- Tiene un menor costo en lo que respeta a mano de obra.
- c).- Se reduce el tiempo de siembra.

Desventajas.

- a).- Se debe de preparar una cama mullida a la siembra que sea uniforme y nivelada para facilitar los riegos y así obtener una humedad adecuada para tener una nascencia uniforme.
- b).- Aumenta las dificultades para el control de hierbas y plagas cuando la planta esta en sus primer periodo vegetativo.
- c).- Baja el porciento de emergencia, lo cual obliga a aumentar la cantidad de semilla por hectárea.

Siembra en Almacigo o a la Intemperie.

Este presenta algunas ventajas sobre el de siembra directa.

A continuación se enumeran algunas ventajas y desventajas de este método.

Ventajas.

- a).- Requiere de un área muy pequeña para formar los almacigos, dando como consecuencia un manejo adecuado del suelo y de la planta.

b).- Existe más economía en semilla. También nos da la oportunidad de seleccionar plantas sanas y vigorosas para el trasplante.

Desventajas.

- a).- Requiere de mucha mano de obra al momento del trasplante.
- b).- Se alarga el período de la siembra a la cosecha.
- c).- Al momento del trasplante se pierden muchas plántulas por rompimiento de raíces.

Siembra en Invernadero.

Harman y Kester, (1987) considera al tercer método o de siembra en invernadero como el más usado, en regiones en donde las condiciones climáticas no son favorables para el desarrollo de la planta, en donde se deseen obtener cosechas tempranas o donde la estación apropiada para el cultivo es muy corta.

Densidad de Siembra.

Al igual que el brocoli, la coliflor puede sembrarse en forma directa o trasplante utilizándose más comercialmente la de trasplante; en siembra directa se recomienda utilizar la sembradora de precisión (Stanley) que consume en promedio de 2 a 2.5 lb/ha. (**Valadéz, 1997**).

Esta depende mucho de la vitalidad de la semilla y de los espaciamientos entre surcos y entre plantas, pero puede decirse que con una semilla de buen porcentaje de germinación (más del 75 %) se necesitan de 1 a

1.5 kg. para siembra directa y 0.4 kg. para trasplante para una hectárea.(Haman y Kester, 1987)

Densidad de Población.

En el cultivo de coliflor se tienen más plantas que en el de brocoli debido al desarrollo vegetativo que manifiesta la coliflor, obteniéndose poblaciones comerciales de 30,000 a 35,000 plantas por hectárea, con distancias entre surcos de 0.92 a 1 mt. y de 30 a 35 cm entre planta exclusivamente a una hilera. (Valadéz, 1997)

Epoca de Siembra y/o Cosecha.

En la región del bajo se puede llegar a producir durante todo el año, sin embargo comercialmente solo se produce desde primavera (Marzo) hasta otoño (Octubre). por otra parte se enlistan en la tabla. 2.2. Los datos respecto a cosecha de coliflor en la república mexicana.

Tabla. 2.2. Epoca de Cosecha de Coliflor en Algunos Estados de la República Mexicana. (Valadéz, 1997)

ESTADO	CULTIVARES	EPOCA DE COSECHA
Aguascalientes	Early Snowball	1 de Ene. al 31 de Dic.
Baja California sur	Early Snowball	1 de Dic. al 28 de Feb.
Guanajuato	Early Snowball	1 de Abril al 31 de May.
Querétaro	Snowball, Snowball tipo F1	1 de Abril al 31 de May.
Michoacán	Snowball, Snowball tipo F1	1 de Abril al 31 de May.
San Luis Potosí	Early Snowball	20 de dic. al 10 de Jul.
Sinaloa	Early Snowball	1 de Ene. al 31 de May.
Tamaulipas	Snowball X, Snowball Y	1 de Nov. al 5 de Feb.
Veracruz	Snowball X	1 de Ene. al 15 de May.

Trasplante.

El trasplante es una práctica cultural sumamente empleada en las explotaciones hortícolas que consiste en mover las plántulas germinadas en invernaderos o almácigo de esas áreas de crecimiento, a los terrenos agrícolas donde completarán su ciclo de desarrollo.

Se utiliza para acelerar el crecimiento inicial de las hortalizas que se adaptan a esta forma de manejo y establecer poblaciones uniformes de plantas, que faciliten posteriores labores agrícolas, como riegos, combate de plagas y enfermedades y épocas de cosecha.

Como cualquier otra actividad agronómica, presenta sus propias peculiaridades que debemos de conocer.

Ventajas y Desventajas del Trasplante.

Por regla general, las plántulas que se van a trasplantar, deben haber formado dos o más hojas verdaderas.

Ventajas:

- a).- Se puede adelantar, el crecimiento de las hortalizas en ambientes controlados, mientras existen condiciones climáticas adversas para siembras directas.
- b).- Se acortan los periodos de crecimiento en campo, ya sea para aprovechar al máximo los mejores periodos de desarrollo o producir hortalizas cuando existan precios de venta más atractivos.

- c).- Es posible seleccionar en invernadero o almácigo, las plantas con características más apropiadas y por lo tanto, aumentar las posibilidades de cosechas abundantes.
- d).- Al cambiarse las plántulas a un nuevo ambiente, se pueden desarrollar en espacios más amplios, con menor competencia por luz, agua y nutrientes, lo que provocará crecimientos más acelerados y armónicos.

Desventajas:

- a).- Si las plántulas no se manejan con cuidado, se puede dañar el sistema radicular, lo que provocará detención o retardo de desarrollo y en casos extremos la muerte.
- b).- Las labores de trasplante incrementan considerablemente los costos de cultivo, en virtud de la gran cantidad de mano de obra que se necesita.
- c).- Es imprescindible contar con personal especializado en este tipo de actividades y desde luego, en número suficiente.
- d).- Si las plántulas no se desarrollan en buenas condiciones de sanidad, pueden ser un foco de diseminación de plagas y enfermedades.

Factores que Intervienen en la Recuperación de las Plántulas Después del Trasplante.

Tipo de Hortaliza. Existen marcadas diferencias en la habilidad que tienen las especies para recuperarse del trasplante. Las diferencias primordiales radican en la capacidad de regenerar nuevas raíces.

Edad de la Planta. Generalmente experimentan menos trastornos las plantas más jóvenes o las más pequeñas, ya que las de mayor edad, los sistemas radiculares están más suberizados.

Capacidad para Absorber o Retener el Agua. Después del trasplante, el crecimiento de las partes aéreas, será función de las condiciones en que se encuentre el sistema radicular.

Cuidado en los Almacigo o Invernaderos. Aquellas plantas que no se manejaron adecuadamente y que sufrieron carencias de cualquier índole, estarán más propensas a crecimientos lentos y tendrán menor capacidad de recuperación.

El Nivel de Carbohidratos. Es determinante que las plantas cuenten con este tipo de compuestos, que promueven el desarrollo radicular.

La Suberización de las Raíces. La presencia de suberina disminuye la capacidad de absorción, ya que las paredes celulares pierden permeabilidad, condición más importante en los pelillos radiculares de las cuales la planta absorbe el agua y nutrición. **(Manuel Castaños, 1993).**

Según **(Edmond, 1976)** reporta que el trasplante puede efectuarse de dos maneras: en seco y en húmedo.

Siembra en Seco.

Consiste en colocar la planta en el suelo y posteriormente aplicar el riego. En este tipo de trasplante puede hacerse a maquina o a mano.

Siembra en Húmedo.

Consiste en que estando los surcos anegados se vayan colocando las plántulas.

Este método solo puede realizarse a mano lo cual es preferido por los horticultores, ya que dicen que la planta se recupera mas rápidamente.

En ambos casos , las plántulas se deben colocar a un 70% de la altura del surco.

Sistema de Riego.

El sistema de riego por goteo entrega el agua lentamente y la dirige a la zona de las raíces del cultivo.

Esto se logra con aplicaciones pequeñas pero frecuentes, introduciendo a la vez los nutrientes através del sistema cuantas veces lo requiera el cultivo. El sistema de riego por goteo puede tenderse sobre la superficie, o se puede enterrar a profundidades que van de 10 a 15 centímetros.

Algunos beneficios que se pueden tener por parte del sistema de riego por goteo son:

Ventajas.

Mayor Rendimiento y Calidad de la Cosecha: El agua y el fertilizante pueden ser aplicados frecuentemente y en pequeñas cantidades. La programación adecuada del sistema de riego permite que el agua y los nutrientes se entreguen exactamente donde y cuando el cultivo los necesita, dando una cosecha más abundante y de alta calidad.

Conservación del Agua: Los sistemas de goteo ofrecen la capacidad de aplicar solamente la cantidad precisa de agua que una planta es capaz de usar con ventaja.

Como resultado se reducen al mínimo las pérdidas de agua por evaporación, percolación y desagüe superficial.

Menos Insumos Necesarios: La cinta de goteo brinda entrega uniforme de agua, agroquímicos y fertilizantes cuando se van necesitando. esto reduce la aplicación excesiva de recursos costosos por lo cual reduce insumos.

Menos Enfermedades: Hay menos enfermedades porque no se moja el follaje y se controla la humedad del suelo.

Menos Hierbas: Sólo se riega el cultivo en el área limitada, disminuyéndose la cantidad de hierbas entre plantas.

Desventajas

a).- El costo inicial por hectárea de un sistema de riego por goteo es más alto.

b).- Los sistemas de goteo requieren un manejo más cuidadoso que los sistemas de riego por inundación o de aspersores. **(John C., Staurt W. 1997).**

c).- Los requerimientos de riego son similares a las del repollo, en ningún momento las plántulas de coliflor se les deben permitir carecer de agua. cuando la capacidad de riego esta en su punto, la coliflor puede tener tanta agua como sea necesario; incluso el agua es esencial durante el periodo a la formación de cabeza. **(Ib Libner, 1992).**

Fertilización.

En cuanto a fertilización se presenta en la tabla. 2.3. Algunas dosis recomendadas y/o utilizadas por algunas compañías congeladoras y procesadoras .

Tabla. 2.3. Dosis de Fertilización Recomendadas para la Coliflor.

COMPAÑIA O CONGELADORA	DOSIS RECOMENDADAS
Mar Bran	400 - 80 - 00
Brid Eye	500 - 138 - 00
Gigante Verde	500 - 138 - 00
ExporNort	600 - 138 - 00
INIFAP (Dependencia)	120 - 80 - 00
más 25 kg. de ZnSO ₄	

La coliflor es una planta que consume muchos nutrientes del suelo, principalmente nitrógeno y Potasio, por lo que se recomienda que se hagan aplicaciones de fertilizantes en cantidades balanceadas, ya que esto produce un aumento sensible en los rendimientos de materia verde y proteínas cruda. **(Valadez, 1997).**

Desordenes Fisiológicos.

Los desordenes fisiológicos más importantes de la coliflor son: el ligamento, abotonamiento, pudrición cafésacea y ceguera los dos principales son síntomas de deficiencia de elementos específicos, mientras que los dos últimos son el resultado de una variabilidad de causas.

La pudrición cafésacea o roja es un problema fisiológico presentado por deficiencias de Bo.

El corazón hueco es uno de los síntomas que presenta la planta cuando existe una deficiencia de Bo. (**are, 1968**).

Plagas y Enfermedades.

Plagas.

Entre las principales plagas que atacan a la coliflor se encuentran:

Gusano Importado de la Col. (*Pieris rapae*, Linne). Ataca principalmente las hojas exteriores y las partes superficiales de las cabezas, causando agujeros grandes e irregulares. El adulto es una mariposa blanca con tres o cuatro manchas negras en las alas. Invernán en forma de pupa. El estado de larva es el que causa los daños y ésta es de color verde aterciopelado en el dorso y en los costados en forma de rayas de falsas patas carnosas. (Montes, 1975).

Gusano Falso Medidor de la Col (*Trichoplusia ni*, Hubner). Causa el mismo daño que el anterior. El adulto es una palomilla de color café grisáceo, mide aproximadamente 2.5 cm. de largo, tiene una mancha plantada en las alas anteriores y las posteriores son de un café más claro.

Todo el daño es causado por la larva, la cual es de una coloración verdosa de 2.5 cm, de longitud aproximadamente tienen dos rayas blancas en los costados y dos muy juntas de la cabeza y otros tres de patas carnosas después de la mitad del cuerpo (**Montes, 1975**).

Palomilla Dorso de Diamante (*Plutella xilostella*) (**PDD**). Esta especie es muy común y dispersa en casi todos los lugares donde se cultiva brocoli o coliflor, presentando características ecológicas muy específicas que permiten reproducirse en rangos muy amplios de temperatura. Este es de hábitos nocturnos. El adulto no es afectado por amplias fluctuaciones de humedad y es capaz de aguantar bajas temperaturas. (**Bonnecmaison, 1965**).

Los gusanos son de un tamaño aproximado de 8 a 12 cm. de largo cuando están bien desarrollados. Se localizan por debajo de las hojas entre las venas. Cuando son pequeñas pueden hacer minas entre las hojas que parecen galerías blancas. (**Andrews, 1984 y Shelton, 1995**).

Algunas otras plagas que se presentan en el cultivo de la coliflor.

Pulgon de la Col	<i>Brevicoryna brassicae</i> , Linne.
Diabroticas	<i>Diabrotica spp.</i>
Gusano Peludo	<i>Estigmima aerea</i> , Drury.

Enfermedades.

Las principales enfermedades que atacan al cultivo de la coliflor son las siguientes:

Pie Negro. (*Phoma ligam.*). Este hongo produce en los tallos y hojas manchas negras. Las raíces se pudren, la planta se marchita y se queda enana o muere. **(Casseres, 1996).**

Pudrición Negra. (*Xanthomona campestris.*). Esta bacteria aparece en cualquier edad de la planta provocando amarillamiento en las cabezas o pella, la cual pueden pudrirse y caerse. **(Casseres, 1996).**

Amarillamiento por Fusarium. (*Fusarium oxysporum, F. conglutinans*). Este es causado por un hongo que aparecen en el campo a la primera o segunda semana después del trasplante como una coloración amarillenta desarrollándose más de un lado que del otro, las venas y haces vasculares se tornan de color café y las hojas inferiores se caen. **(Casseres, 1996).**

Algunas otras enfermedades s que se presentan en el cultivo de la coliflor se citan a continuación:

Mildew Velloso	<i>Cercospora brassicola.</i>
Hernia de la Coliflor	<i>Plasmodiophora brassicae.</i>
Mancha Angular	<i>Mycosphaerella brassicola.</i>
Mildew Velloso de la Col	<i>Peronospora parasitica.</i>

Cosecha.

La coliflor se cosecha cuando la cabeza tiene el tamaño apropiado y antes de que comience a enarrocetarse o a tener una forma descolorida.

La planta se corta por debajo de la cabeza con un cuchillo afilado arreglándose las cabezas con el mismo, cortando las hojas en forma transversal.

Las hojas de 0.5 a 1 pulgada se proyectan arriba de la cabeza, este le da protección a la inflorescencia evitando daños mayores al momento de la cosecha y empackado. **(Ware George, 1968).**

Empacado

La coliflor se empaca en barios tipos de contenedores.

En cajas de alambre estrechas que son la más populares, las mayorías son profundas para dos capas de cabezas, cuando dos capas, se empacan, las cabezas de ambas capas se ponen con la cara hacia arriba.

La coliflor empaquetada esta ganando popularidad, todas las hojas externas se cortan de la cabeza de tal manera que solo las hojas más pequeñas permanezcan adheridas a ella; la cabeza se envuelven en un papel transparente y se empaca en barios tipos de cartones.

Otro empaque tan popular es el de las florecillas individuales que se empacan en cubiertas de papel carbón muy bien envueltas con celofán.

Para el empacado exitoso se debe hidrogenenfriar la coliflor para bajar el calor de campo y meterla en refrigeración todo el tiempo. **(Ware George, 1968).**

Almacenaje.

La coliflor no es ordinariamente almacenado, pero la cabezas buenas y sanas se pueden mantener por un periodo corto en un almacén frío. Esto indica que la coliflor se puede mantener al menos 30 días en almacenaje frío a 32 °F.

Valores Nutricionales.

Las vitaminas y minerales se muestran a continuación en la tabla. 2.4.

Tabla. 2.4. Contenido de Vitaminas y Minerales de la Coliflor..

CONTENIDO DE VITAMINAS Y MINERALES DE LA COLIFLOR			
	Materia Prima	Cocinado,	Congelado
Ca (mg)	25	21	17
P (mg)	56	42	38
Fe (mg)	1.1	0.7	0.5
Na (mg)	13	10	10
K (mg)	295	207	207
Vit. A (I.U)	60	30	30
Tiemina (mg)	0.11	0.04	0.04
Riboflabina (mg)	0.10	0.05	0.05
Niacina (mg)	0.7	0.4	0.4
A. Ascorbico (mg)	78	41	41

(Ib Libner, 1992).

Túneles de Plásticos.

Los túneles de plásticos son cubiertas artificiales que realizan la función de pequeños invernaderos que cubren y protegen las plantas a lo largo de los surcos.

Existen diferentes tipos de túneles, los cuales están en función del cultivo por explotar, y la cantidad de dinero que se requiera invertir.

Los más usados, son en los que se utiliza bandas de plástico de cerca de un metro de ancho, que se acoplan por la parte superior.

Las dimensiones varían en función del cultivo, y de las características propias de los terrenos agrícolas, generalmente las medidas más comunes son de 45 cm de alto y 3.0 - 4.5 m de ancho y su longitud está relacionada con el tipo de surco, o cama por usar. **(Manuel Castaños, 1993).**

Efecto que Proporcionan los Microtuneles.

La protección de cultivos con microtúnel de plásticos produce efectivas ventajas para los cultivos, por la protección que les da dentro de las horas más frías del día. La eficiencia de esta aplicación radica en el pequeño efecto de invernadero que produce el microtúnel

A continuación se citan algunas ventajas que aporta el microtúnel en los cultivos.

Ventajas:

- a).- Proporciona conseguir frutos fuera de la época normal de producción.
- b).- Protege la cosecha de los fríos, heladas, etc.
- c).- Mantiene el terreno con una buena temperatura, lo cual facilita un mayor desarrollo de la parte radicular de la planta.
- d).- Permite obtener cosechas precoces y de gran calidad.
- e).- Aumenta considerablemente los rendimientos de las cosechas.
- f).- Favorece el rápido crecimiento de los cultivos. **(Robledo y Martín, 1981).**

Desventajas:

- a).- Los túneles no son estructuras que resistan novimientos fuertes.
- b).- Propician el rápido crecimiento de las malas hierbas, cuando no se usa acolchado de suelo opaco.

Antes de la instalación de un túnel, se deben realizar las labores de preparación, prestando especial atención a que los suelos estén bien nivelados, ya que además de evitar los encharcamientos y un mejor control de la humedad relativa, se facilitan las labores de instalación del mismo. **(Manuel Castaños, 1993).**

Acolchado.

El acolchado es una práctica que consiste en cubrir total o parcialmente los surcos o las áreas de siembra con bandas de plástico de diferente diámetro y color.

Tienen su origen en las labores culturales en las que se cubría el suelo agrícola, con paja o residuos vegetales con propósitos variados entre los que resaltaban la relación de humedad, protección para las bajas temperaturas y la erosión del suelo.

El acolchado con películas plásticas, es una técnica moderna que se inicia en nuestro país hace 12 años, ya que los primeros reportes del uso de este sistema datan del año de 1985, fecha a partir de la cual tenían alrededor de 10 mil hectáreas cubiertas, cifra modesta si se compara con los dos millones de China, las 450 mil de Europa Central y las 360 mil de EUA. **(Manuel Castaños, 1996).**

Generalmente las películas usadas son plásticas de 40 micras de espesor, de 1.20 a 1.75 m de ancho, con un promedio de vida de 24 meses, de colores transparentes, rojo, blanco y negro, aunque son los últimos los que predominan. **(Manuel Castaños, 1993).**

Plástico Negro Opaco.

Durante el día el plástico negro permite la absorción de energía en un 50% aproximadamente; un mismo valor de energía es reflejado. por lo que el calor en torno al follaje de la planta es considerado, redundando un mejor desarrollo de la misma. Con este tipo de plásticos el suelo se calienta más

que con el transparente, y aunque, impide la condensación nocturna. la pérdida de energía es innegable. (Ibarra J. L y A. Rod. P., 1991)

Las ventajas que se derivan de este método de explotación son los siguientes:

Ventajas:

Temperatura del suelo. Se ha observado un incremento de la temperatura del suelo, sin embargo el efecto primordial se manifiesta en la reducción de diversas variaciones térmicas, es decir además de la elevación de la temperatura, son menos abruptas las diferencias entre las máximas y mínimas, lo que no solo acelera el crecimiento de las plantas, sino que ocasiona un desarrollo más equilibrado.

Humedad del suelo. La cantidad de humedad en terrenos acolchados es superior a la de los desnudos. Prácticamente las únicas pérdidas que se registran son por la infiltración y transpiración de las plantas, ya que es casi nula la evaporación del agua.

Erosión. Las cubiertas o acolchados de plásticos, evitan la erosión causada por las lluvias y/o el viento, además de que mantiene la estructura del suelo más porosa y si éste ha sido bien preparado y no se pisotea en exceso, se logra una buena porosidad.

Efectos sobre el sistema radicular. El efecto combinado de temperatura más altas y mayor uniformidad térmicas además de la estructura, porosidad y humedad existente en el suelo, promueve un desarrollo radicular más abundante. Algunos autores hablan de 50% de incremento, lo que incide en

una mayor efectividad de los procesos fisiológicos y por lo tanto, en mayor producción.

Efecto sobre la Maleza. A excepción de aquellas especies de malas hierbas que logran perforar la película (coquillos) y por lo tanto recibir la luz solar mediante el empleo de plásticos transparentes, se ha logrado un buen control de la gran mayoría de especies dañinas, debido a la casi ausencia de luz en los suelos cubiertos con películas opacas, lo que evita la germinación o el desarrollo de las malezas.

Los beneficios descritos, son los que se han manifestado consistentemente en todas las regiones donde se utiliza el acolchado, existen otras ventajas que señalan las compañías dedicadas a la elaboración de estos productos, pero que están íntimamente ligados con los ya comentados. **(Manuel Castellano, 1993).**

Trabajos Realizados con Plásticos.

Ramirez, (1991) menciona que en los meses fríos (Nov. - Ene.) en Sinaloa, el plástico transparente y el negro elevan la temperatura, principalmente el negro, lo cual adelanta la germinación y la cosecha entre 7 y 15 días.

Linares, (1993) al evaluar la respuesta del cultivo de sandía con películas fotosintéticas observo que bajo el tratamiento con plástico negro se obtuvieron los mayores promedios de diámetro de tallo y diámetro de fruto mientras que los mínimos registros se hicieron bajo el tratamiento sin cubierta plástica (En el testigo), el cual se mantuvo por abajo de los demás tratamientos.

Madrid y Cabrera, (1994) al llevar a cabo un experimento con diferentes colores de acolchado: blanco, transparente, reflejante blanco/negro y sin acolchar en el cultivo de la calabaza encontraron que el acolchado, por si solo, es buena alternativa para el control de malezas e insectos en cultivos hortícolas, sin embargo el tipo o el color de plástico a utilizar dependerá del cultivo y de la época de siembra, ya que la germinación de la semilla o desarrollo de la plántula varía de un lugar a otro; teniendo un mayor aceleramiento de estos dos aspectos bajo el plástico negro que con el transparente.

Bravo y Bipolli, (1986) determinaron los efectos del uso del túnel y el acolchado de plástico sobre la producción de los cultivares de melón (*Cucumis melo*).

El rendimiento total más alto se obtuvo en los cultivos Topson y Forlydow bajo túnel con cubierta de polietileno negro, los cuales produjeron 35.0 y 31.8 ton/ha. respectivamente, seguido por las plantas cultivadas bajo túneles sin acolchado.

Jenni and Stewart, (1989) instalaron cubiertas flotantes en dos lugares sobre un cultivo de apio (*Apium graveolens* cultivars Utah 52 - 70 y Florida 683) para determinar el período óptimo de cobertura. Observaron que el rendimiento comercial aumentó del 13% al 15% donde se mantuvo la cubierta flotante durante 25 días comparado con el testigo sin cubierta. El empleo de cubiertas flotantes no ha afectado ni a la altura de la planta ni al número de hojas. Por el contrario, el peso mínimo de hoja ha aumentado del 18% al 29% y el diámetro de las plantas del 5% en cubierta flotante.

Hernandez J., et al, (1985) trabajaron con cubiertas planas flotantes con materiales plásticos y la caracterización del microclima como técnica de semiforzado del cultivo de col china durante dos años evaluando crecimiento, desarrollo y producción del cultivo.

Las temperaturas generadas bajo cubiertas fueron similares en los tratamientos protegidos y significativamente más alta que las del testigo. las radiaciones medidas bajo cubiertas (total y fotosintéticamente activa. - PAR-) oscilan del 56 al 64% de la radiación exterior, sin diferencias significativas del testigo sin protección respecto a los tratamientos protegidos. la producción total y comercial del testigo fue significativamente menor que la de los tratamientos protegidos.

Benoit y Ceustemans, (1985) realizaron un trabajo sobre el cultivo ecológico de hortalizas con plástico y dicen que la combinación con acolchado de suelo bajo cubierta de túnel no solo aumenta el desarrollo de la planta y la cosecha sino que también hace posible evitar el desherbado y contrarrestar el lavado de los nitratos.

Como la cubierta plana temporal de plantas tiende a adherirse al acolchado através de la atracción electrostática y de la adhesión de agua, esta técnica requiere que se adapte en forma de arcos para evitar que ambos plásticos entren en contacto.

MATERIALES Y METODOS

Localización del Sitio Experimental.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos del Centro de Investigación de la Química Aplicada (CIQA), que esta localizado al Noroeste de la Ciudad de Saltillo, Coahuila; el cual se encuentra geográficamente situada a 25° 27 latitud Norte y a 101° 02' longitud Oeste y a una Altura Sobre el Nivel del Mar de 1610 mts. Este trabajo se desarrollo en el periodo de Otoño - Invierno 1997 - 1998.

Climatología.

De acuerdo con la clasificación de Koopen, modificada por García, para la república Mexicana, el clima de Saltillo, Coahuila se define como seco estepario siendo la formula climática: BSoK (X'') (e'), donde:

BSo: es el más seco de los BS.

K: Es templado con verano cálido, templado anual de 12° y 18°C y la del más caluroso de 18 °C.

(X''): El régimen de lluvias intercruzadas entre verano e invierno.

(e'): Es extremoso con oscilaciones entre 7 ° y 14 °C. en general la temperatura y la precipitación pluvial media anual es de 18 y 365 mm. respectivamente. **(Mungia, 1985).**

Condiciones Climatológicas Durante el Ensayo.

Durante el periodo que duro el cultivo se tomaron las temperaturas en los tratamientos de a 15 cm. de profundidad en la parte baja e inmediata a la cintilla de riego de lo cual se utilizaron cinco termopares lo cual estaba conectados a un data Logger marca LICOR. Los tratamientos en los cuales se evaluaron las temperaturas fueron, Remoción Testigo, Remoción más túnel, Acolchado más túnel y Acolchado

Características del Area Experimental..

Agua de Riego.

El agua de riego que se utilizo proviene de un pozo ubicado en las instalaciones del Centro, esta fue conducida a través de tuberías hasta el sitio experimental que se ubico en el Centro de Investigación de la Química Aplicada (CIQA).

Suelo.

El origen del suelo del sitio experimental es aluvial y con una textura arcillosa medianamente rico en materia orgánica con un pH de 7.8.

A continuación se muestra en la tabla 3.1. el C. E en milimohos/cm. del inicio y final del experimento.

Tabla. 3.1. Características del Análisis de Suelo en Conductividad Eléctrica.

T	C.E (milimohos/cm)	INICIO	FINAL
T₁	REMOCION TESTIGO	3.39	3.68
		2.67	4.27
T₂	REMOCION TESTIGO	3.87	4.49
		2.33	3.82
T₃	REMOCION TESTIGO	2.27	1.81
		2.28	2.37
T₄	REMOCION TESTIGO	3.08	1.96
		2.77	2.94

(Guerrero Martínez, 1998).

Materiales Utilizados.

Area experimental

Azadones

Aspersoras de mochila de 15 lt. de capacidad.

Balanza analítica

Balanza de reloj

Bolsas de papel

Cintilla (T- tape)

Carretilla

Cubeta de plástico (20 lt. capacidad)

Data Logger marca LICOR

Electrobomba

Fertilizantes

Fungicidas

Insecticidas.

Navaja

Palas

Polietileno transparente y de color (blanco y negro)

Poseras

Rafia

Regla graduada

Semilla de coliflor (variedad Imperial)

Vernier

inyector Venturi (2.3 gpm de flujo y 1.8 gph de succión).

Metodología.

Procedimiento Experimental.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. La superficie total usada para este experimento fue de 648 m² (24 m. de ancho y 27 m. de largo).

La separación entre camas de los tratamientos fue de 1.8 m. y 30 cm. entre surco y surco y entre planta y planta; cada cama media de largo 5 mt. la distribución de los tratamientos fue en forma aleatoria. Donde cada una de los tratamientos ocupo una superficie de 9 m² (Parcela experimental) y las dimensiones de la parcela útil fueron de 4 m. de largo por 1.8 m de ancho. Se utilizaron estas marcas de trasplante que no son las adecuadas para la coliflor, por que el cultivo se implanto sobre un plástico de segundo ciclo, en el cual anteriormente estaba un cultivo de melón.

Siembra del almácigo.

La siembra del almácigo se realizó en charolas de 200 cavidades utilizando peat most como sustrato colocándose en camas frías, la siembra se realizo el día 27 de agosto de 1997.

Trasplante.

El trasplante se llevo a cabo el día 29 De Octubre de 1997, colocándose una plántula por golpe dejándose una distancia entre planta y planta de 30 cm.

y una distancia entre cama y cama de 1.80 m, se replanto el día 8 de Octubre y el día 17 de Octubre de 1997 para reponer las fallas del trasplante.

Colocación del Microtúnel.

La colocación de microtuneles llevo a cabo el día 17 de Octubre de 1997 , estos tenían 5.5 m de largo por 2.0 m de ancho, se procedió a colocar los arcos de alambros poniéndose 5 arcos por cama; para la colocación del plástico se procedió a enterrarse los extremos dejándose suelto los costados, los cuales se sujetaron con raffia para poder posteriormente ventilar las plantas.

Aplicación del Riego.

La conducción del agua se realizó con la ayuda de tuberías de 1.5" de diámetro y cintillas T-Tape con un gasto de 496 lps/100 metros lineales con goteros cada 20 cm de separación entre ellos.

El riego se aplico tres veces por semana de aproximadamente una hora y media por riego.

Aplicación del Fertilizante.

La aplicación del fertilizante se hizo a través del sistema de riego , (fertirrigación) con la ayuda de una cubeta para diluir los fertilizantes y un venturi con un gasto de 2.3 gpm de flujo y de 18 gph de succión, como inyector del fertilizante a la red de distribución del agua.

Los fertilizantes que se utilizaron fueron Nitrato de Amonio, Nitrato de Potasio, Nitrato de Calcio y Fosfato Monoamonico, con las siguientes fórmulas: (34.5 - 00 - 00, 14 - 00 - 40, 15.5 - 00 - 00 (30 Ca) y 11 - 52 - 00). El fertilizante se aplicó junto con el riego, cada tercer día.

Aplicación de Plaguicidas, Fungicidas y Nutrientes foliares.

Para la aplicación de los productos químicos se ocupó una mochila de aspersión con una capacidad de 15 lt. y una cubeta para diluir los productos, estos se aplicaron vía foliar y al pie de la planta los productos que se usaron, fechas de aplicación y dosis utilizadas se describen a continuación en la tabla. 3.2.

Tabla. 3.2. Productos Utilizados para el Control de Plagas, Enfermedades y Nutrición foliar en las Plantas de Coliflor.

PRODUCTOS	DOSIS	FECHA
1a. Aplicación.		2 de Oct. de 1997.
Raisal Lucaptan	15 gr. 30 gr.	
2a. Aplicación		6 Oct. de 1997.
Decis Tamaron Superfos Inex	14 ml. 35 ml. 15 gr. 10 ml.	
3a. aplicación		6 de Oct. de 1997.
Folidol Mancozeb Superfos Inex	60 ml. 70 gr. 20 gr. 15 ml.	
4a. Aplicación		25 de Oct. de 1997.
Arribo Tiodan Forton plus Daconil Inex	15 ml. 45 ml. 25 ml. 50 gr. 15 ml.	
5a. Aplicación		17 de Nov. de 1997.
Folimal	20 ml.	

Ambush	18 ml.	
Flonex	50 ml.	
Poliquel	25 ml.	
6a. Aplicación		3 de Dic. de 1997.
Gusation	45 gr.	
Ridomil bravo	35 gr.	
Mancoseb	40 gr.	
Turicida	60 gr.	
Inex	15 ml.	
7a. Aplicación		22 de Dic. de 1997.
Progibb plus	0.5 gr.	
Foltron plus	35 ml.	
Flonex	60 ml.	
Inex	15 ml	
8a. Aplicación		29 de Dic de 1997.
Metox	10 gr.	
Ridomil bravo	50 gr.	
Foltron plus	35 ml.	
Inex	15 ml.	

Cosecha.

La cosecha se realizaron cada 15 días con fechas del 8, 15 y 22 de Enero de 1998. lo cual se realizaron con la ayuda de una navaja con filo y una carretilla para el traslado de la misma.

Empacado.

El empacado se realizó en los mismos días de el corte, para lo cual se usaron empaques de cartón; este se realizó seleccionando las cabezas pequeñas, medianas y grandes, apartando aquellas cabezas donde se observó en ellas el corazón hueco (deficiencias de Bo).

Tratamientos.

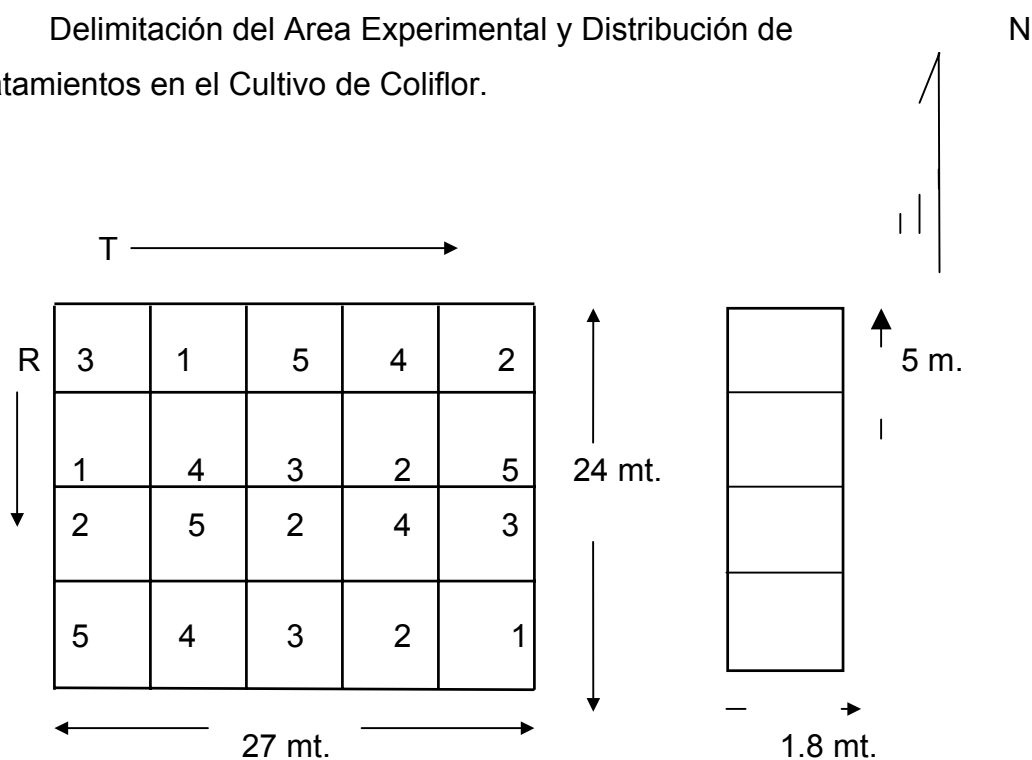
Los tratamientos que se utilizaron son descritos en el Tabla. 3.3.

Tabla. 3.3. Descripción de los Tratamientos en el Cultivo de la Coliflor.

TRATAMIENTOS	DESCRIPCION.
T1	REMOCION. (R)
T2	TESTIGO. (T)
T3	ACOLCHADO MAS TUNEL. (AMT)
T4	REMOCION MAS TUNEL. (RMT)
T5	ACOLCHADO. (A)

Croquis del Cultivo de Coliflor.

Delimitación del Area Experimental y Distribución de Tratamientos en el Cultivo de Coliflor.



Area Experimental:	648 m ² .	Area de la Parcela Util:	7.2 m ²
Diseño Experimental:	Bloques al Azar.	Número de Tratamientos:	5
Número de Repeticiones:	4	Distancia entre Planta:	0.3 m.
Ancho de la Cama:	1.8 m.	Largo de la Cama:	5 m.
Densidad de Población:	18,498 plantas/ ha.		

Variables Evaluadas.

Variables Fenometricas.

Para la realización de las primeras evaluaciones fenometricas se marcaron 5 plántulas por tratamiento en forma aleatoria. Se tenían tres camas por tratamiento y las plantas a evaluar se tomaron de la cama central. Se discriminaron las orillas para eliminar el efecto de borde.

A estas plantas representativas se le evaluó:

Altura de la Planta.

Se obtuvo midiendo de la base del tallo de la planta hasta el ápice del mismo sumando las alturas de ellas y dividiéndose por el número de plantas.

Diámetro de Tallo.

Se obtuvo midiendo la parte inferior de la planta (Cuello) después se juntaron todas las mediciones y se dividieron por el número de plantas (5).

Número de Hojas.

El número de hojas se obtuvo contando las hojas por cada planta seleccionada y sacando para cada evaluación la media de las plantas de cada repetición y cada tratamiento.

Diámetro de Cabeza.

Lo cual se midió individualmente, tomando inflorescencia de las plantas marcadas al surco y sacando la media de cada repetición y tratamiento.

Rendimiento.

Para determinar rendimiento, se tomaron en cuenta todas las plantas, eliminando solamente las plantas orilleras para eliminar el efecto de orilla. El rendimiento se determinó en peso por cabeza en gramos y peso en cabezas en toneladas por hectárea.

Porciento de Corazones Huecos.

Para determinar esta variable se procedió después de cada corte a contar las plantas que presentaran el corazón hueco para de esta manera sacar el porciento de cabezas afectadas en el cultivo.

Temperatura del Suelo

Esta variable se tomo durante todo el ciclo del cultivo lo cual de estos datos se tomaron una fecha por mes (Tres tomas) como dato representativo de ellos.

Análisis de suelo.

Se tomaron muestras de suelo al inicio del trasplante y otro al final de la cosecha, se mandaron al laboratorio de Calidad de Aguas y Rehabilitación de Suelos del Departamento de Riego y Drenaje de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” (UAAAN) y se compararon los reportes de la conductividad eléctrica (milimohos/cm.)

RESULTADOS Y DISCUSION.

Por efecto de las condiciones climáticas (Nevada de los días 11 y 12 de Dic.) que se presentaron durante la formación de cabezas, no permitió el desarrollo propicio, por lo tanto, este efecto tubo una fluctuación en cuanto a los resultados que se esperaban, en el rendimiento del cultivo entre otros.

A pesar de lo ya antes mencionado, se le dio seguimiento a las siguientes variables teniendo como respuesta un resultado.

Variables Fenologicas

Altura de la Planta.

Esta variable fue evaluada durante cuatro fechas; los días 30 de Octubre,, 14 de Noviembre, 29 de Noviembre y 1 de Diciembre de 1997. donde se le practico el ANVA respectivo

El resultado para la primera evaluación (30 de oct.) dio significativo de acuerdo al ANVA, se les realizó su respectiva prueba de rango múltiple en donde se puede observar que el tratamiento mejor que tuvo las plantas más grandes fue el de acolchado mas túnel (AMT), seguido por remoción mas túnel (RMT) y el tratamiento de menor altura fue el testigo. Figura. 4.1 y Tabla. 4.1.

Tabla. 4.1. Comparación de Medias de Altura, de las Plantas con Diferentes de las Plantas, con Diferentes Tratamientos. Acolchado con Microtúnel y Remoción de Acolchado CIQA.1997.

T	ALTURA DE LA PLANTA (cm.)			
	30 de Oct.	14 de Oct.	29 Nov.	1 Dic.
AMT	5.2500 a	6.5500	11.750	19.85
RMT	4.9000 ab	6.3000	11.600	21.4
R	4.4500 abc	5.8500	9.400	18.4
A	4.2500 bc	5.6000	11.350	20.64
T	4.2500 c	6.2000	10.099	20.00
Sig.	*	NS	NS	NS
C.V	15.32	17.31	15.75	12.13
Tukey				
0.05				

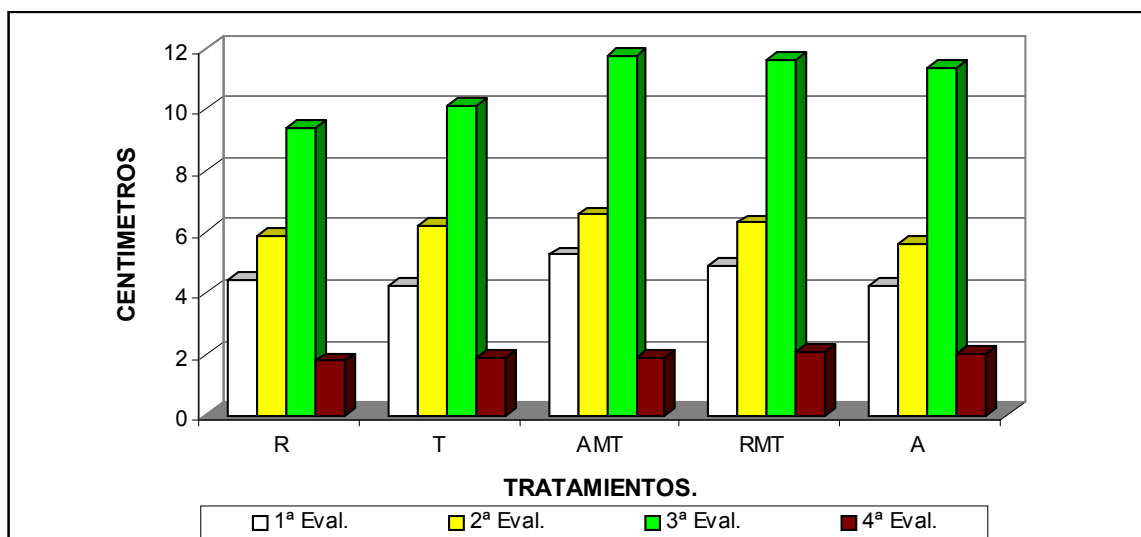


Figura. No. 4.1. Altura de la Planta del Cultivo de la Coliflor en la 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Evaluación. 30 de Oct. 14 y 29 de Nov. y 1º de Dic. CIQA. 1997.

El resultado para la segunda, tercera y cuarta evaluación (14, 29 de nov. y 1º de dic.) dieron no significativo de acuerdo al ANVA. No se les realizó la prueba debido a que no hubo significancia, sin embargo se puede observar (Figura. 4.1) y (Tabla 4.1) que los tratamientos con mayor altura fueron AMT y RMT.

Como se puede observar en la primera fecha (30 de Octubre) se presentó una diferencia significativa en la altura de planta por efecto de los tratamientos teniendo una media que varió desde 4.25 a 5.25. En la segunda, tercera y cuarta fecha de evaluación el 14 de Octubre, 29 de Noviembre, y el 1 de Diciembre respectivamente no existió diferencia significativa pero se encontró una variación en las medias de 5.6 a 6.55, 9.4 a 11.75 y 9.4 a 11.75 respectivamente en las fechas ya antes mencionadas lo cual en las cuatro evaluaciones que se realizaron, el tratamiento de acolchado más túnel (AMT) fue el que más sobresalió teniéndose por debajo de los demás tratamientos al testigo. Tabla 4.1. Estos resultados obtenidos coinciden con los de **Benoit y Ceustemans.**, donde realizaron un trabajo sobre el cultivo ecológico de hortalizas con plástico y dicen que la combinación con acolchado de suelo bajo cubierta de túnel no solo aumenta el desarrollo de la planta y la cosecha sino que también hace posible evitar el desherbado y contrarrestar el lavado de los nitratos.

Diámetro de Tallo.

De acuerdo al ANVA, solamente hubo significancia estadística en el tercer muestreo (29 de Nov.) y en las demás muestras realizadas (30 Oct. 14 de Oct. y 1º de Dic.) no se presentó diferencia significativa entre los tratamientos. Sin embargo se puede observar (Tabla 4.2) que los tratamientos que presentaron mejor comportamiento durante todos los muestreos fueron los tratamientos de A y AMT. Fig. 4.2.

Tabla. 4.2. Comparación de Medias de Diámetro de Tallo, en las Plantas con Diferentes Tratamientos de Acolchado, Microtúnel y Remoción de Acolchado.

DIAMETRO DE TALLO				
T	30 de Oct.	14 de Oct.	29 Nov.	1 Dic.
A	0.7300	1.1225	1.8950 a	2.0400
AMT	0.7000	1.1225	1.8300 ab	1.9050
RMT	0.7050	1.1150	1.7950 abc	2.0800
T	0.6750	1.0725	1.5000 bc	1.8800
R	0.7150	1.3500	1.4450 c	1.8050
Sig.	NS	NS	**	NS
C.V	12.17	19.24	9.35	11.50
Tukey			0.3568	
0.5				

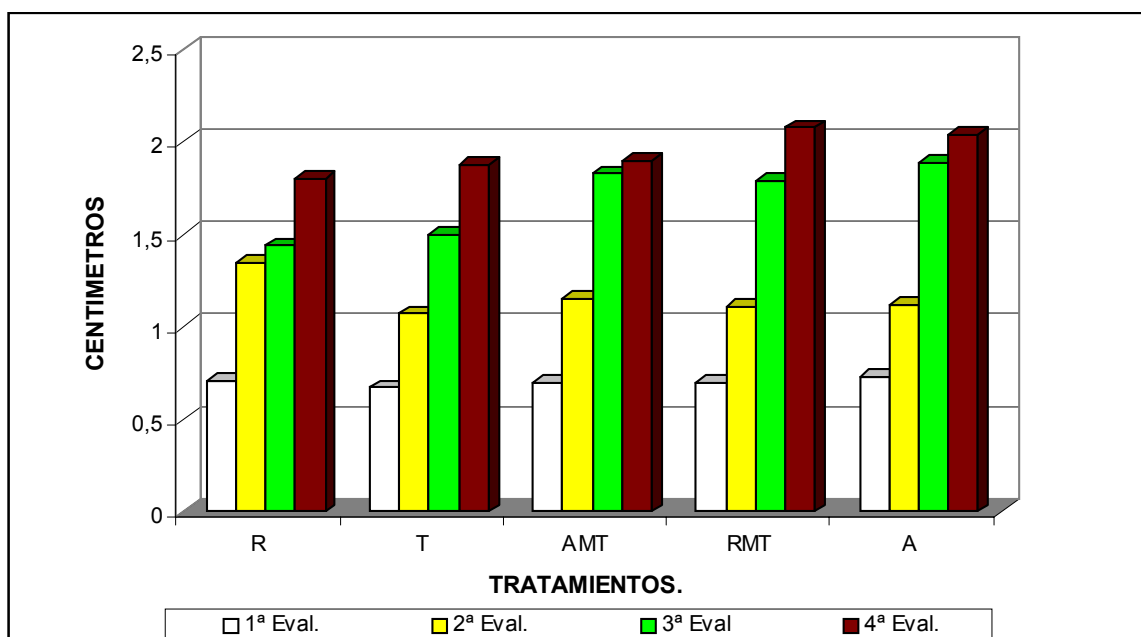


Figura. No. 4.2. Diámetro de Tallo en el Cultivo de la Coliflor en la 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Evaluación. 30 de Oct. 14 y 29 de Nov. y 1º de Dic. CIQA. 1997.

Como se puede observar en la primera fecha (30 de Octubre), se presentó diferencia no significativa en el diámetro de tallo por efecto de los tratamientos teniendo una media que varió desde 0.67 a 0.73, así como en la segunda y cuarta fecha de evaluación el 14 de Octubre y el 1 de Diciembre encontrándose en ellos una variación en medias que van de 1.07 a 1.35 y 1.88 a 2.04 respectivamente con las fechas ya antes mencionadas. Solo se encontró de las cuatro evaluaciones una diferencia altamente significativa en el muestreo tres en donde el tratamiento mejor fue Acolchado con una variación en las medias de 1.44 a 1.89. En las cuatro evaluaciones realizadas el tratamiento de Acolchado fue el que más sobresalió (Tratamiento número cinco) teniéndose por debajo de los demás tratamientos al testigo. (Tabla 4.2). Resultados obtenidos por **Linares, (1993)** Al evaluar la respuesta del cultivo de sandia con películas fotosintéticas observaron que bajo el tratamiento con plástico negro se obtuvieron los mayores promedios de diámetro de tallo, mientras que los mínimos registros se hicieron bajo el tratamiento sin cubierta plástica (En el testigo), el cual se mantuvo por abajo de los demás tratamientos.

Número de Hojas.

Los resultados de los ANVA para número de hojas en las cuatro evaluaciones dieron no significativo y no se les realizó su respectiva prueba de rango múltiple debido a que no hubo significancia. Sin embargo se puede observar que el tratamiento mejor, que tuvo las plantas con mayor número de hojas fue el acolchado más túnel (AMT), seguido por el de remoción más túnel (RMT) y el tratamiento de menor altura fue el testigo. Tabla. 4.3. y Figura.4.3.

Tabla. 4.3. Comparación de Medias en el Número de Hojas, en las Plantas, de Diferentes Tratamientos, Acolchado, con Remoción y con Microtúnel.

T	NUMERO DE HOJAS			
	30 de Oct.	14 de Oct.	29 Nov.	1 Dic.
RMT	11.500	15.750	21.1500	27.2499
AMT	11.250	16.750	20.2999	27.6999
T	10.799	15.250	19.6500	26.5000
R	10.549	14.950	19.1500	25.0500
A	10.400	14.000	19.0999	26.0000
Sig.	NS	NS	NS	NS
C.V	6.15	9.76	10.59	5.45

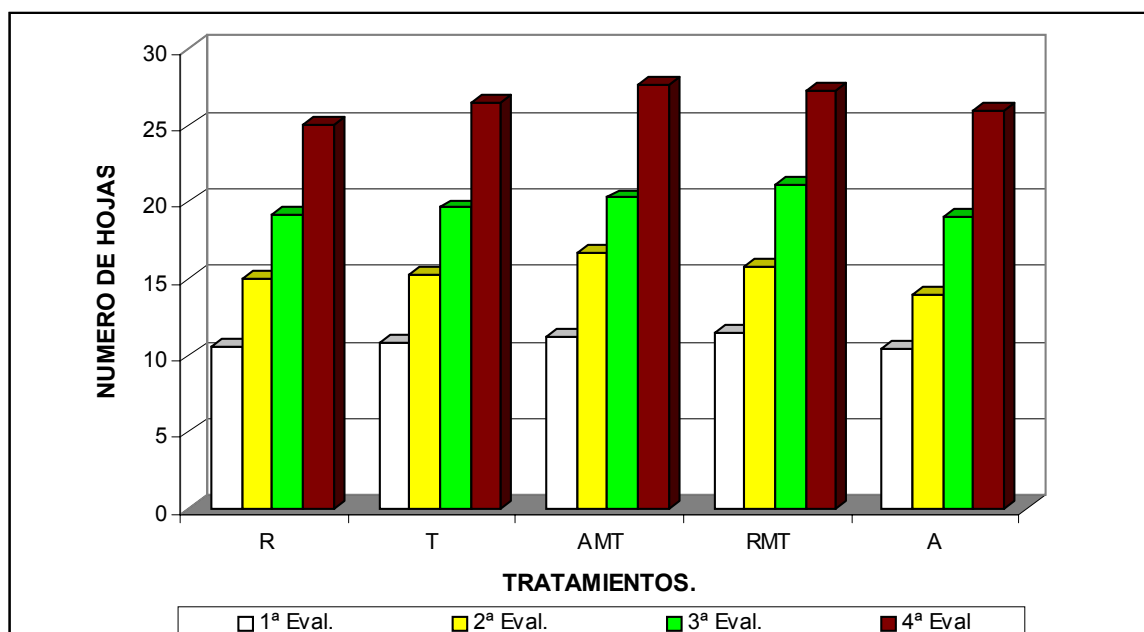


Figura. No. 4.3. Número de Hojas en el Cultivo de la Coliflor En la 1ª, 2ª, 3ª y 4ª. Evaluación. 30 de Oct. 14 y 29 de Nov. y 1º de Dic. CIQA. 1997.

Como se puede observar en la primera fecha (30 de Octubre), se presentó una diferencia no significativa en el número de hojas de planta por efecto de los tratamientos, teniendo una media que vario desde 10.4 a 11.5, en la segunda, tercera y cuarta fecha de evaluación el 14 de Octubre, 29 de Noviembre, y el 1 de Diciembre respectivamente, tampoco existió diferencia significativa teniéndose una variación en las medias 14.0 a 15.75, 19.09 a 21.15 y 25.05 a 27.24 respectivamente con las fechas ya antes mencionadas lo cual muestra que en las cuatro evaluaciones los tratamiento de acolchado más túnel (AMT) y remoción más túnel (RMT) fueron los que más sobresalieron teniéndose por debajo de los demás tratamientos al testigo sin Acolchado (Tabla. 4.3). Según resultados obtenidos en este experimento, se contraponen a los obtenidos por **Jenni and Stewart , (1989)**. Los cuales instalaron cubiertas flotantes en dos lugares sobre un cultivo de apio (*Apium graveolens* cultivars Utah 52 - 70 y Florida 683) para determinar el período óptimo de cobertura. Observaron que el rendimiento comercial aumentó del 13% al 15% donde se mantuvo la cubierta flotante durante 25 días comparado con el testigo sin cubierta. El empleo de cubiertas flotantes no ha afectado ni a la altura de la planta ni al número de hojas. Por el contrario, el peso mínimo de hoja ha aumentado del 18% al 29% y el diámetro de las plantas del 5% en cubierta.

La evaluación de diámetro de cabeza y rendimiento se realizó cada 15 días lo cual el primer corte, segundo y tercer corte fueron los días 8, 15, 22 de Enero de 1998.

Diámetro de Cabezas.

La media para las tres cosechas (8, 15 y 22 de Enero) dieron de acuerdo al ANOVA no significativos . No se les realizó la prueba de rango múltiple debido a que no había significancia, sin embargo se puede observar en la fig.4.4 que los

tratamientos AMT, seguido por el de R tienen un mayor diámetro de cabezas siendo el testigo el que queda por debajo de los demás tratamientos. Tabla. 4.4.

Tabla. 4.4. Comparación de Medias de Diámetro de Cabezas de la Coliflor con Diferentes Tratamientos.

	DIAMETRO DE CABEZAS Cm.
T.	
RMT	16.58
R	15.84
A	15.55
AMT	15.42
T	14.93
C.V	6.53
Sig.	NS

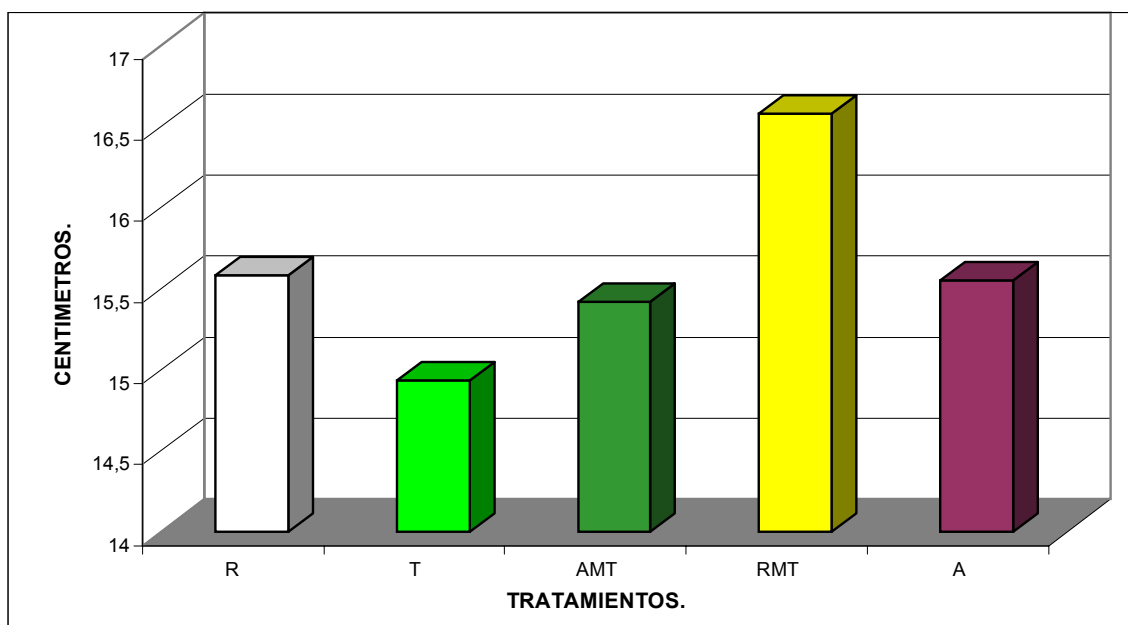


Figura No. 4.4 .- Diámetro de Cabezas en el Cultivo de la Coliflor. Media de las Tres Cosechas. 8, 15 y 22 de Enero. CIQA. 1997.

Como se puede observar en la tabla. 4.4. y en el figura. 4.4. se presentó una diferencia no significativa en el diámetro de cabezas de las plantas cosechadas por efecto de los tratamientos, temiéndose una media que vario de 14.93 a 16.58 cm. los mejores resultados se tuvieron en los tratamientos de Acolchado más túnel (RMT) que fue el que más sobresalió seguido por el de remoción (R).

Estadísticamente se tiene que todos los tratamientos son iguales pero gráficamente se observan que existe una gran diferencia entre ellos. Según **Linares, (1993)** al evaluar la respuesta del cultivo de sandia con películas fotoselectivas observó que bajo el tratamiento con plástico negro se obtuvieron los mayores promedios de diámetro de tallo y diámetro de fruto mientras que los mínimos registros se hicieron bajo el tratamiento sin cubierta plástica (En el testigo), el cual se mantuvo por abajo de los demás tratamientos.

Rendimiento.

Peso de la Cabeza.

Las medias para las tres cosechas (8, 15 y 22 de Enero) dieron de acuerdo al ANVA no significativos . No se les realizo la prueba de rango múltiple debido a que no había significancia, sin embargo se puede observar en la figura. 4.5 que los tratamientos RMT, seguido por el de AMT tienen el mayor peso de cabeza tabulado en gramos. Tabla. 4.5.

Tabla. 4.5. Comparación de Medias en el Peso de Cabezas en las Plantas de Coliflor con Diferentes Tratamientos. CIQA. 1997.

RENDIMIENTO EN Gr.	
T.	
RMT	9106.25
AMT	8715.00
R	8356.25
T	7912.50
A	7475.00
C.V	10.24
Sig.	NS

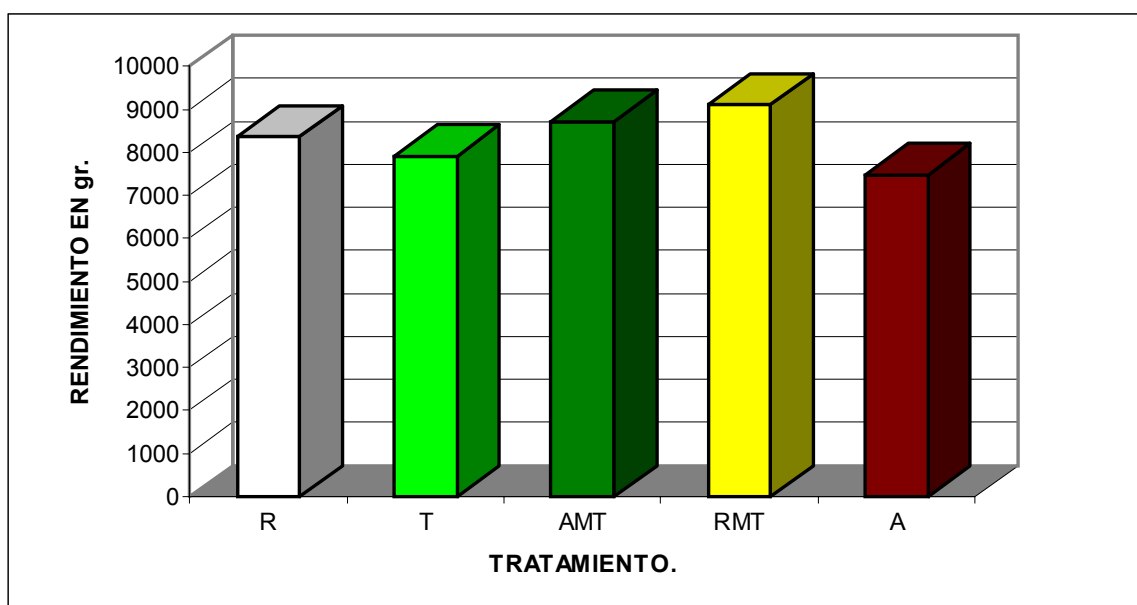


Figura No. 4.5.- Rendimiento en gr. Peso de la Cabeza en el Cultivo de la Coliflor. Media de las Tres Cosechas por Tratamiento. 8, 15 y 22 de Enero. CIQA. 1997.

Como se puede observar en la tabla. 4.5. y en la figura. 4.5. se presentó una diferencia no significativa en el peso de cabezas de las plantas cosechadas por efecto de los tratamientos, teniéndose una media que vario de 7474.0 a 9106.25 gr., los mejores resultados se tuvieron en los tratamientos de remoción más túnel (RMT) que fue el que más sobresalió seguido por el de acolchado más túnel (AMT).

Rendimiento Total.

Para rendimiento total el resultado dado en medias para las tres cosechas (8, 15 y 22 de Enero) dieron de acuerdo al ANVA no significativos.

No se les realizo la prueba de rango múltiple debido a que no había significancia, sin embargo se puede observar en la figura. 4.6 que los tratamientos RMT, seguido por el de AMT tienen el mayor rendimiento tabulado en toneladas por hectárea. Tabla. 4.6.

Tabla. 4.6. Comparación de Medias en el Rendimiento Total de Coliflor con Diferentes Tratamientos. CIQA.1997.

	RENDIMIENTO EN ton/ha.
T	
RMT	11.242
AMT	10.759
R	10.316
T	9.768
A	9.228
C.V	20.59
Sig	NS

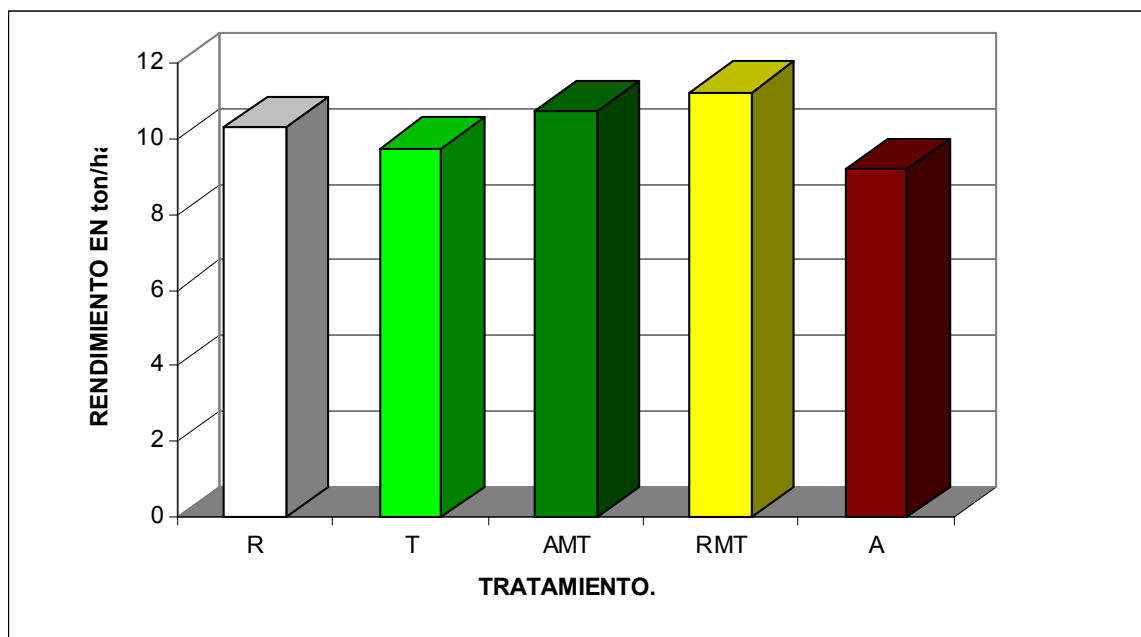


Figura No. 4.6.- Rendimiento Total en ton/ha. Dado en medias por Tratamiento en el Cultivo de la Coliflor de las Tres Cosechas. 8, 15 y 22 de Enero. CIQA. 1997.

Como se puede observar en la tabla. 4.6. y en la figura. 4.6. se presentó una diferencia no significativa en el rendimiento total en las plantas cosechadas por efecto de los tratamientos lo cual se tuvo una media que vario de 9.228 a 11.242 ton/ha. los mejores resultados se tuvieron en los tratamientos de remoción más túnel (RMT) que fue el que más sobresalió seguido por el de acolchado más túnel (AMT). Estadísticamente los resultados se contraponen a los de **Bravo y Bipolli, (1986)** los cuales determinaron los efectos del uso del túnel y el acolchado de plástico sobre la producción de los cultivares de melón (*Cucumis melo*); el rendimiento total mas alto se obtuvo en los cultivos Topson y Forlydow bajo túnel con cubierta de polietileno negro, los cuales produjeron 35.0 y 31.8 ton/ha. respectivamente, seguido por las plantas cultivadas bajo túneles sin acolchado.

Porciento de Corazones Huecos.

La media de las tres cosechas como resultado (8, 15 y 22 de Enero) dieron de acuerdo al ANVA no significativos, sin embargo se puede observar en la figura. 4.7 que los tratamientos RMT, seguido por el de AMT tienen el menor porciento de corazones huecos. Tabla. 4.7.

Tabla. 4.7. Comparación de Medias en el porciento de Cabezas con Corazones Hueco en las Plantas de Coliflor. CIQA. 1997.

CORAZONES HUECOS.	
T	
RMT	0.00
AMT	0.50
R	1.28
T	1.54
A	1.92
C.V	38.69
Sig	NS

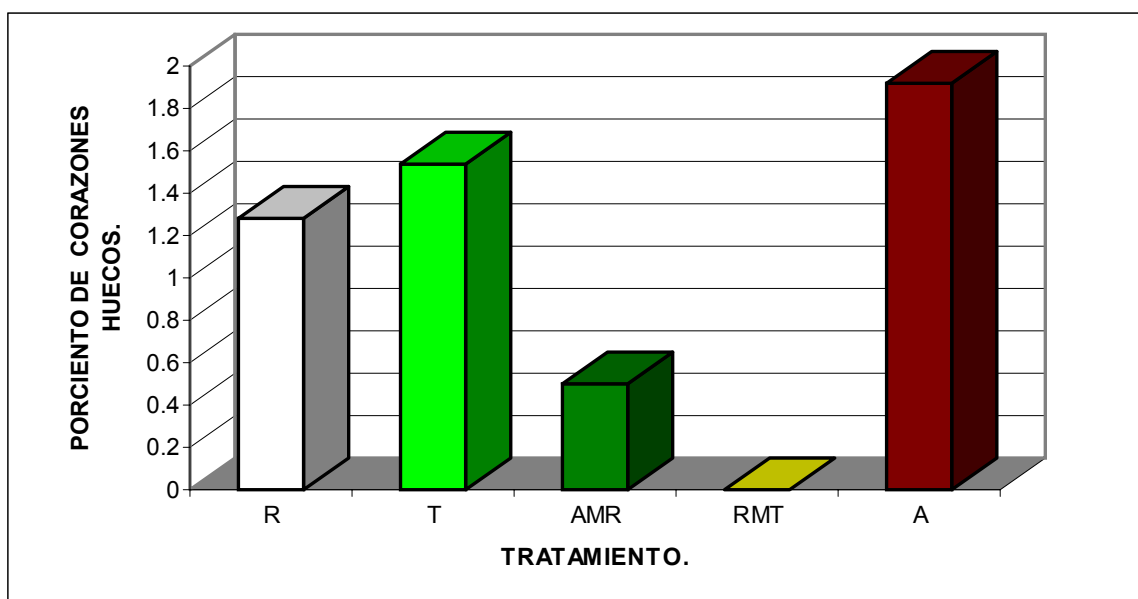


Figura No. 4.7 .- Porciento de Corazones Huecos en el Cultivo de la Coliflor En las Tres Cosechas. 8, 15 y 22 de Enero. CIQA 1997.

Aunque estadísticamente no hay significancia, se puede observar claramente que las plantas que estuvieron bajo microtúnel fueron los que menos porciento de corazones hueco tuvieron. Esto probablemente puede deberse a que con la cubierta de túnel las plantas tenían mayor temperatura ambiental, como se puede observar en las figuras de temperatura y esto causa por lo tanto que las plantas tengan mayor transpiración y por lo tanto tengan mayor necesidad de absorber agua a través de la raíz, supliéndose así de mayor cantidad de boro que los demás tratamientos que al estar descubiertos y con las temperaturas bajas la absorción de agua con nutrimento fue menor, presentando en mayor medida la deficiencia de boro y por lo tanto mayor cantidad de corazones huecos.

Análisis Climatológicos.

Análisis Climáticos.

Para esta variable se evaluaron en tres fechas (24 de Octubre, 03 Noviembre y 26 de Diciembre), observándose que las mayores ganancias de temperatura se tiene en los de acolchado más túnel (AMT), seguido por remoción más túnel (RMT) teniéndose como ultimo al testigo (no acolchado) y esta tendencia se presento en las tres fechas mencionadas, las ganancias de temperatura de los tratamientos con túnel, con respecto al testigo (No acolchado) fueron vistosos. Sin embargo este incremento de temperatura solo se presenta para las horas de insolación, en la noche no, incluso se presentaron inversiones térmicas dentro de los micro túneles.

Esto nos muestra que con muy bajas temperaturas puede ser muy peligroso cerrar completamente los túneles, ya que al no haber flujo de aire se presenta este fenómeno que puede ser contraproducente para el cultivo.

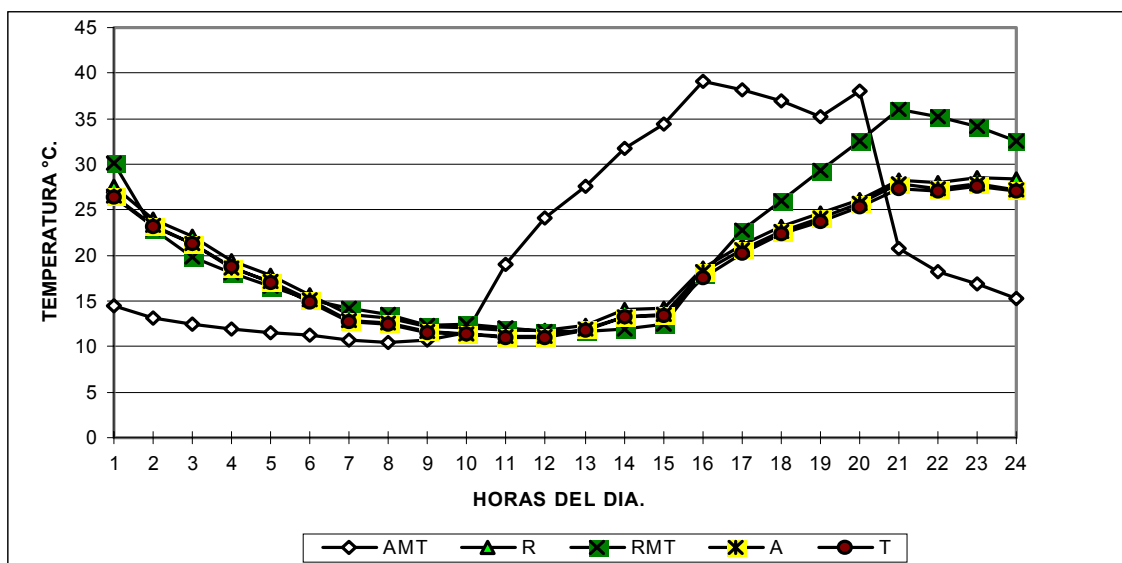


Figura No. 4.8.- Comportamiento de las Medias de Temperatura del Suelo a 15 Centímetros de Profundidad en el Cultivo de la Coliflor del Día 24 de Octubre. CIQA. 1997

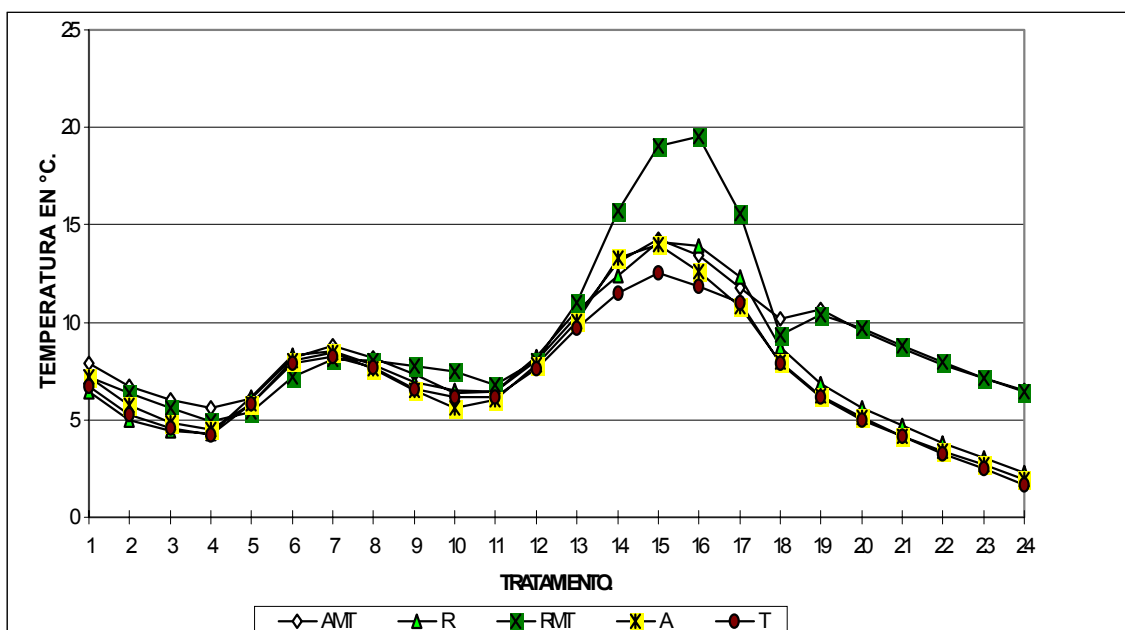


Figura No. 4.9.- Comportamiento de las Medias de Temperatura del Suelo a 15 Centímetros de Profundidad en el Cultivo de la Coliflor del Día 03 de Noviembre. CIQA. 1997.

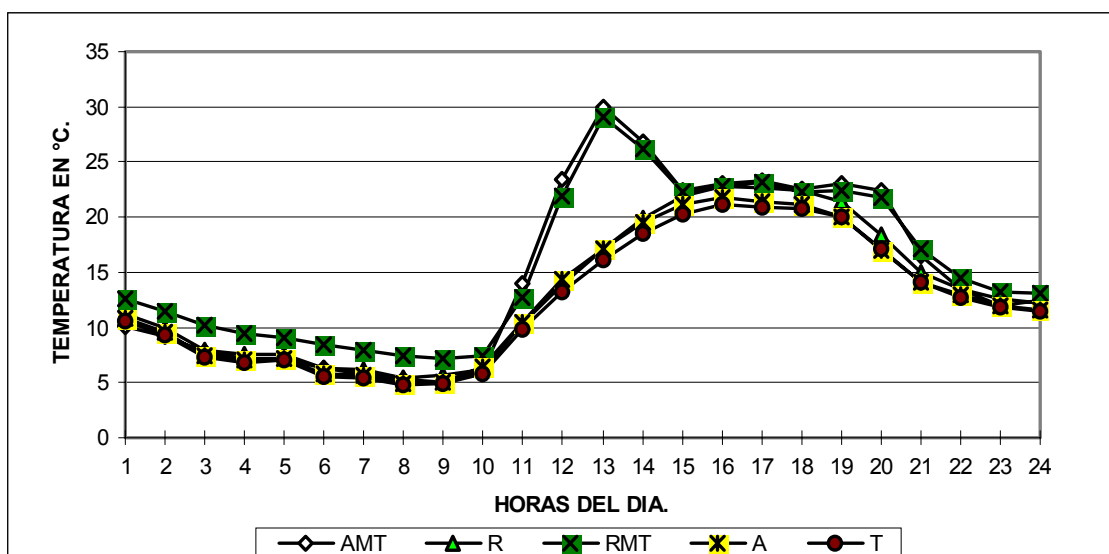


Figura No. 4.10.- Comportamiento de las Medias de Temperatura del Suelo a 15 Centímetros de Profundidad en el Cultivo de la Coliflor del Día 26 de Diciembre. CIQA. 1997.

Radiación.

En cuanto a la medición de la radiación fotosintéticamente activa (PAR) se tomaron tres fechas representativas en el ciclo del cultivo lo cual quedaron los días 24 de Octubre, 03 de Noviembre y 26 de Diciembre; a continuación se presentan algunas figuras en cuanto a ello. Figuras. No.- 4.8 A, 4.9 A, 4.10 A.

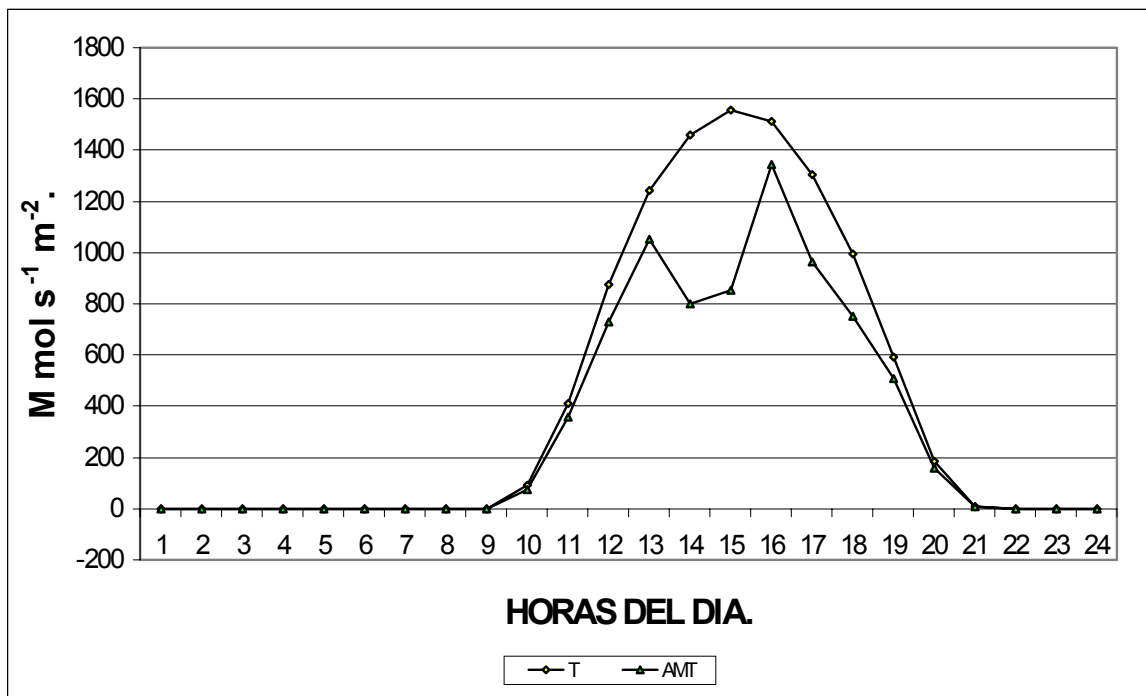


Figura No 4.8A.- Comportamiento de la Radiación en Testigo y Bajo Micro túnel en el Cultivo de la Coliflor en el Día 24 de Octubre. CIQA. 1997.

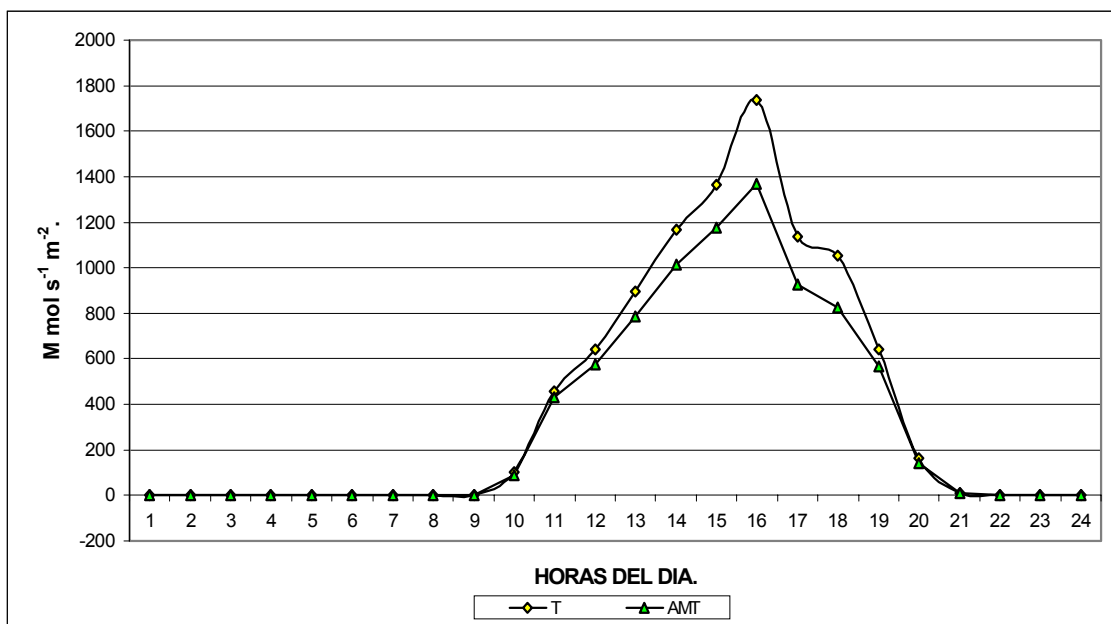


Figura No 4.9A.- Comportamiento de la Radiación en Testigo y Bajo Microtúnel en el Cultivo de la Coliflor en el Día 03 de Noviembre. CIQA. 1997.

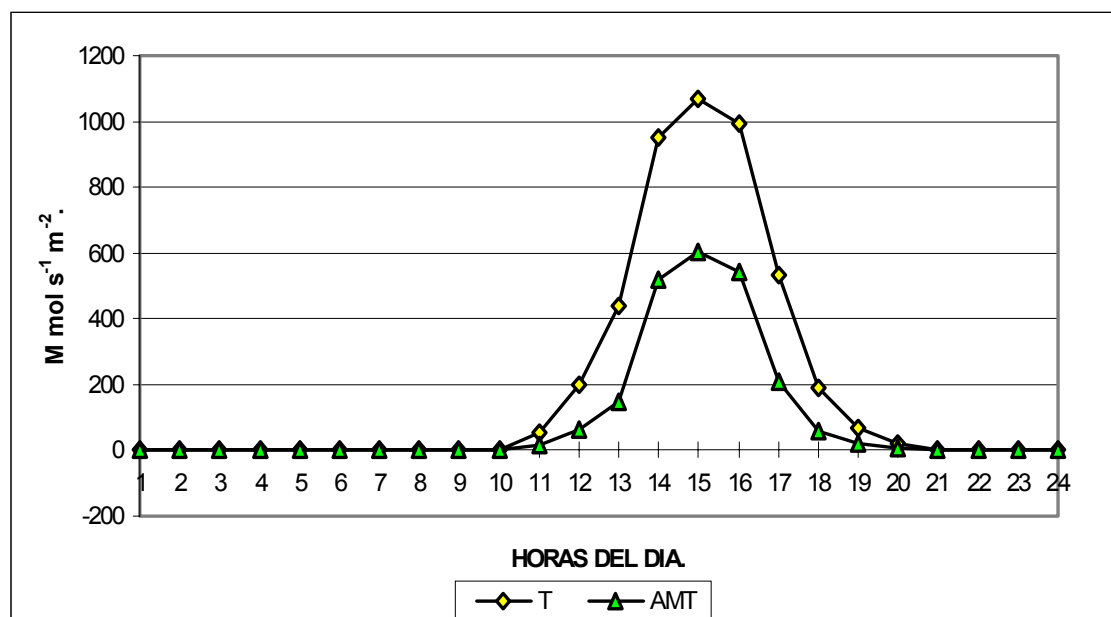


Figura No 4.10A.- Comportamiento de la Radiación en Testigo y Bajo Micro túnel en el Cultivo de la Coliflor en el Día 26 de Diciembre. CIQA. 1997.

Aunque la ganancia de temperatura no durara las 24 horas, si trae como consecuencia que exista un mejor resultado en cuanto a Altura de la planta, diámetro de tallon número de hojas, menor porciento de corazones huecos así como un rendimiento mejor (Según figuras). Los resultados obtenidos anteriormente coinciden con los resultados obtenidos por **J. Hernandez et al/** que Trabajaron con cubiertas planas flotantes con materiales plásticos y la caracterización del microclima como técnica de semiforzado del cultivo de col china durante dos años evaluando crecimiento, desarrollo y producción del cultivo.

Las radiaciones medidas bajo cubiertas (fotosintéticamente activa . - PAR-) oscilan del 56 al 64% menos que la radiación exterior, sin embargo esta reducción en la radiación dentro de los microtúneles no afecto en el rendimiento, ya que la producción total y comercial del testigo fue significativamente menor que las de los tratamientos protegidos.

R e s u m e n .

Esta investigación fue realizada en los terrenos del Centro de Investigación de la Química Aplicada (CIQA) en el ciclo Otoño - Invierno 1997 - 1998. Dicha investigación se hizo con el propósito de evaluar el aprovechamiento de acolchado de segunda temporada en coliflor cultivado en micro túnel con los siguientes tratamientos: remoción (**R**), acolchado más túnel (**AMT**), remoción más túnel (**RMT**), acolchado (**A**) y testigo (**T**). El diseño experimental fue de bloques al azar y las variables a evaluar fueron las siguientes: altura de la planta, diámetro de tallo, número de hojas, diámetro de cabezas, rendimiento en ton/ha. corazones huecos, temperatura y radiación (PAR)

Los mejores resultados se obtuvieron según análisis de varianza y gráficas para altura de la planta los tratamientos de AMT, seguido por RMT; en el diámetro de tallo se obtuvieron según los análisis de varianza y las figuras, en A seguido por AMT; en el número de hojas no existió significancia pero según las figura se tuvieron los mejores resultados en RMT seguido por AMT, en diámetro de cabeza: los tratamientos que resultaron mejores fueron los de AMT seguido por el de R ; en cuanto a rendimiento en gr y rendimiento en ton/ha. los tratamiento que resultaron mejores fueron los de RMT seguido por el de AMT ; en porciento de corazones huecos donde se observo una menor incidencia fueron en los de RMT seguido por el de AMT ; en cuanto a las temperaturas tomadas del suelo se tiene que en los de RMT y AMT fueron en los que mejor se aprovecho a comparación del testigo ; en cuanto a radiación se observo que en los tratamientos con plásticos existe una menor penetración de ella. Por lo tanto como consecuencia de todo esto los tratamientos que dieron un resultado satisfactorio fueron aquellos los de RMT, AMT, A, R, T, sucesivamente, esto indica que el aprovechamiento de

plásticos de segundo ciclo en el cultivo de coliflor bajo microtúnel tienen resultados satisfactorios.

CONCLUSIONES.

En la mayoría de las variables evaluadas el mejor tratamiento fue el acolchado de segunda temporada más túnel

Aunque no existió un nivel de significancia esperada se tiene que el acolchado mas túnel y remoción mas túnel (AMT y RMT) sobresalen considerablemente a comparación del testigo y de los tratamientos con acolchado solo

El acolchado de segundo ciclo tiene un efecto sobre la producción, aunque no exista significancia se obtuvieron las mejores respuestas en los plásticos

Por lo tanto seria una buena opción el aprovechamiento de los plásticos de segundo ciclo bajo micro túnel para un productor de mediano recursos, puesto que de esta forma aprovecharía el plástico por segunda ocasión disminuyendo de esta forma los gastos.

L I T E R A T U R A C I T A D A .

❖ **Andrews K. L., 1984.** El Manejo Integrado de Plagas Invertebradas en los Cultivos Agronómicos, Hortícolas y Frutícolas en la Escuela agrícola Panamericana, Zamirano Press.

❖ **Benoit, F., Ceustermans, N. Calus, A. 1985.** Single and Double Flat Covering of Carrots. *Plasticulture*, 65: 32 - 38.

❖ **Bravo, A ; R. Bipoll, 1936.** Effect of the Use of Plastic Tunnels and Mulch on Yield of Two Melón (Cucumis melo) Cultivars. *Horticultural Abstracts* 51 (8) : 546 p.

❖ **Casseres, E., 1996.** Producción de Hortalizas. Editorial I.C.A. San José, Costa Rica. Pag . 111 - 114.

❖ **Edmond O. B. , T. L. Sen y E. S. Andrews, 1967.** Principios de Horticultura. Editorial Continental. 3a. Edición. México. Pag. 448.

❖ **Guerrero Martínez Silvia, 1998.** Análisis Químico de Suelos. Laboratorio de Calidad del Agua del Departamento de Riego y Drenaje. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila., México.

❖ **Gil. N.T y K.C. Vear 1965.** Botánica Agrícola. Editorial Acriba. España. Pags. 14 - 128.

❖ **Hartman, H. T y D. E, Kester, 1987.** Propagación de Plantas. Editorial Continental. México. Paginas 46 - 48.

❖ **Hernandez J ., Quesada, F.M., Morales, Cebrian, M.I.M., Castilla, N 1990.** Respuesta del Cultivo de Sandía a las Técnicas de Samiforzado de Bajo cose. Actas de Horticultura (4), I Congreso Ibérico de ciencias Hortícolas. 366 - 371.

❖ **Hume, W. G., 1971.** Producción Comercial de Coliflores y Coles de Brucas y otros Cultivos Afines. Editorial Acriba. Zaragoza, España. Pags. 15-21.

❖ **Homer C. tompson, Ph. d. and Willian C. Kelly Ph. D. 1957.** Vegetable Crops. Fifth Edition. Printed in the United States of América.

❖ **Hernandez Castillo Felipe, 1998.** Reportes del Clima.(Oct - Dic). Dirección General del Servicio de Meteorología Nacional. Estación Climatológica CIQA.

❖ **Ib Libner, Nonnecke. 1992.** Vegetable Production Printed in the United States of América . Library of Congress Cataloging - in Publication data. 657 pp.

❖ **Jenni S. And K.A. Stewar. 1989.** Optimal Spage of Row Cover Removal For Early Lettuce and Mini Carrot . 21st National Agricultural plastics Association Congress.

❖ **Madrid C .M y Cabrera, C 1995.** Evaluación de Diversos Tipos de Acolchado en Calabacita. VI Congreso Nacional de Horticultura. Pag. 14. Hermosillo, Sonora, México.

❖ **Manuel Castaños Carlos. 1993.** Horticultura, Manejo simplificado, 1a. edición, UACH.

❖ **Mortensen, E. y E. T, Bullard, 1967.** Horticultura tropical y subtropical. Editorial Pax- Mex. Pag. 84.

❖ **Montes C. F, 1975.** Guía para el Cultivo de las Hortalizas en las Zonas Bajas de Nuevo León. Editada por la Facultad de Agronomía de la UANL. Boletín Divulgativo. N°. 1. México.

❖ **N. T, Gil y K C, Vear, 1965.** Botánica agrícola. Edición Acriba. España. Pags. 14 - 128.

❖ **Noailles, M.C, 1969.** La Evolución Botánica. Editorial Dusevil Ports, Paris. Pags. 21 - 26.

❖ **Robledo, P. F y V. L Martín, 1981.** Aplicación de las plantaciones en la agricultura. editorial mundi- Prensa. Madrit, compañía. Pag 10 - 13.

❖ **Ramírez V. J 1991.** Agronomía en Sinaloa. Publicación trimestral de la Universidad autónoma de Sinaloa. Tercera Epoca. Año Abril - Junio.

❖ **Shelton A. M ; turner D. Giga ; P. WiKinson ; T Zitzanza and D. Utete, 1995.** Diamodback Mothe Zimbabwe Horticultural Crops Pest Managament NYSAES, Geneva NY. 2 pp.

❖ **Valadez López, Artemio. 1997.** Producción de Hortalizas. Editorial Limusa. S. A de C. V 5a. reimpresión .

❖ **Ware George w., 1968.** Producing Vegetable Crops. the Intertate Printers and Publishers, Inc. Library of Congress. Printed in U.S.A, 558 pp.