

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA



**Productividad del Chile jalapeño (*Capsicum annuum L*) Bajo Sistema de Acolchado
de Suelos y Riego por Goteo**

POR:

RIGOBERTO MORALES MORALES

TESIS

**Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener
el Título de:**

Ingeniero Agronomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coah., México

Mayo de 1999.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA**

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

**“PRODUCTIVIDAD DEL CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L)
BAJO SISTEMA DE ACOLCHADO DE SUELOS Y RIEGO POR
GOTEO”**

TESIS

POR:

RIGOBERTO MORALES MORALES

QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:
PRESIDENTE DEL JURADO

ING. MC. VICTOR M. REYES SALAS

ING.FELIPE HERNANDEZ CASTILLO
SINODAL

ING. MC. REYNALDO ALONSO V.
SINODAL

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

ING. M.C. REYNALDO ALONSO V.

BUENAVISTA SALTILLO COAHUILA MEXICO, MAYO 1999.



AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Por haberme permitido llegar a este momento, por haberme guiado por el buen camino y no abandonarme en los momentos más difíciles de mi carrera, apoyado por mi familia y por todos esos grandes amigos que me dio.

Al Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), por todas las facilidades otorgadas para que se llevara a cabo esta investigación.

A MI ALMA MATER:

Gracias a la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por permitir formarme como profesionista.

Al ING. MC. Victor Manuel Reyes Salas. Por su valiosa coperación en la elaboración y revisión del presente trabajo.

Al ING. Felipe Hernández Castillo. Por su colaboración determinante en la dirección y revisión del presente trabajo.

Al ING. MC. Reynaldo Alonso Velasco. Por su apoyo en el desarrollo y revisión de este trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Gregorio Morales Vázquez
Guadalupe Morales Chávez

Con todo mi amor, respeto y admiración, por su cariño, confianza y apoyo que me brindaron para ser lo que ahora soy. Ya que con su gran cariño, amor y sacrificios lograron hacer de mi un hombre de bien. ¡GRACIAS!.

A MIS HERMANOS:

Yadira Elizabeth

María Angélica
Bernardo Rodrigo

Con cariño, por la paciencia que me tuvieron y por el amor que siempre nos ha unido. Quiero que sientan y consideren que la meta alcanzada también es de ustedes.

A MIS ABUELOS:

Gregorio Morales (+)
Remigia Vázquez (+)
Carmen Morales (+)
Florencia Chávez

Quienes a pesar de ya no estar todos conmigo personalmente yo sé que lo están espiritualmente. Y a los que se encuentran conmigo mil gracias por depositar en mí toda su confianza.

A MIS TIOS Y PRIMOS:

Por el estímulo y confianza que siempre me brindaron, por la fe que me tuvieron, quiero que sientan y consideren que nunca los defraudaré por la confianza depositada en mí. Especialmente a: Rogelio Morales V. A quien le agradezco su apoyo tanto económica como moralmente, además de los grandes consejos que me dio.

A MIS AMIGOS:

Javier, Raymundo, Ramón, Carmelo, Antonio, Cornelio. A todos ellos por los grandes momentos que vivimos.

A MIS COMPAÑEROS:

De la generación LXXXVI de la especialidad de HORTICULTURA segunda sección, por los grandes momentos y aventuras que vivimos, además de estar siempre juntos en los momentos de alegría, en los momentos de tristeza. En especial a: Pedro, Armando, Luis, Eulogio, Joaquín, Manuel, Celia, Ana Luisa, Lety, Mateo, Pancho.

INDICE DE CONTENIDO

	PGS.
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
I. INTRODUCCION	1
Objetivos	3
Hipótesis	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
GENERALIDADES DEL CULTIVO	4
Importancia del chile en México	4
Origen del Cultivo	6
Clasificación Taxonómica	9
Descripción Botánica	9
Descripción de los Sub-Tipos de Chile Jalapeño	13
Requerimientos Climáticos y Edaficos	14
Usos del Cultivo	16
GENERALIDADES DE LA PLASTICULTURA	17
Tipos de Materiales Plásticos	19
Ventajas	21
Limitantes	28
Tipos de Acolchado	28
Cultivos que se Pueden Acolchar	28
GENERALIDADES DEL TRASPLANTE	29
Hortalizas que se Pueden Trasplantar	32

GENERALIDADES DEL RIEGO POR GOTEO	32
Ventajas	33
Desventajas	34
GENERALIDADES DE LA FERTIRRIGACION	34
ALGUNOS ESTUDIOS SOBRE EL CULTIVO DEL CHILE	37
III. MATERIALES Y METODOS	41
Localización Geografica	41
Clima del Lugar	41
Material Vegetativo	42
Agua Utilizada	42
Suelo	42
Materiales	43
Diseño Experimental	43
Distribución de los Tratamientos	44
Variables Evaluadas	44
Establecimiento del Experimento	45
Manejo del Cultivo	47
Toma de Datos	48
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	51
Número de Frutos	51
Diámetro de Tallo	54
Altura de Plantas	57
Area Foliar	60
Rendimiento Total	62

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
VI.	LITERATURA CITADA	67
VII.	APENDICE	72

INDICE DE CUADROS

	PGS.
DISTRIBUCION DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE CHILES EN MEXICO.....	6
PRODUCCION DE CHILE DE 1989-1993 EN EL ESTADO DE COAHUILA.....	13
COMPOSICIÓN NUTRITIVA DEL CHILE.....	17
EQUIPO PARA LA FERTIRRIGACION.....	37
DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS.....	44
FERTILIZANTES UTILIZADOS.....	46
01 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL NUMERO DE FRUTOS DE CHILE JALAPEÑO.....	51
02 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIÁMETRO DE TALLO DE CHILE JALAPEÑO.....	54
03 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA ALTURA DE PLANTA DEL CHILE JALAPEÑO.....	57
04 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL AREA FOLIAR DEL CHILE JALAPEÑO.....	60
05 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA PRODUCCION TOTAL DEL CHILE JALAPEÑO.....	62
1 ANVA PARA LA VARIABLE NUMERO DE FRUTOS.....	73
2 ANVA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE TALLO.....	74
3 ANVA PARA LA VARIABLE AREA FOLIAR.....	75
4 ANVA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS.....	76
5 ANVA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO TOTAL.....	77

INDICE DE FIGURAS.

	PGS.
FIG. 01 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL NUMERO DE FRUTOS DE CHILE JALAPEÑO.....	53
FIG. 02 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIÁMETRO DE TALLO DE CHILE JALAPEÑO.....	56
FIG. 03 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA ALTURA DE PLANTA DE CHILE JALAPEÑO.....	59
FIG. 04 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL AREA FOLIAR DEL CHILE JALAPEÑO.....	61
FIG. 05 EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA PRODUCCION TOTAL DEL CHILE JALAPEÑO.....	64

I. INTRODUCCION

El cultivo del chile jalapeño es un cultivo de suma importancia en nuestro país, ya que es un producto indispensable en la alimentación del mexicano, que lo consume como verdura fresca o procesado en salsas, polvo o en curtidos, por lo que tiene una amplia distribución en todo el país, cultivándose diferentes tipos que tienen formas, tamaños, colores y sabores muy variables, siendo los de mayor importancia los chiles anchos, jalapeños, serranos, pasilla (Anaheim) y en menor proporción los chiles dulces, de los cuales un gran número se utiliza con fines de exportación.

En el periodo 1986-87, la exportación de chile fue de 104,489 ton, correspondiendo 7, 442 ton al chile jalapeño. En México existen básicamente 3 zonas productoras de chile jalapeño: 1) La cuenca del río Papaloapan (Veracruz y Oaxaca); 2) El norte del estado de Veracruz (municipios de Papantla, Espinal y Cazones) y 3) La región de Delicias, Chihuahua, con 3, 000 has de riego aproximadamente. Otras zonas con menor producción son: Jalisco, Sonora, Sinaloa y Chiapas.

El cultivo de chile, se encuentra dentro de los principales cultivos hortofrutícolas, ocupando el 5º lugar en cuanto a la superficie nacional con 63, 500 has, de las cuales se obtiene una producción de 536, 000 ton.

Existen prácticas y técnicas agrícolas con el objetivo de obtener mayores rendimientos en sus cultivos, dentro de las técnicas se encuentra el acolchado de suelos. Antes consistía en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (paja, hojas secas, cañas, hierba, etc.). Con estos materiales se cubría el terreno alrededor de las plantas para obstaculizar el desarrollo de malezas, la evaporación del agua del suelo y aumentar la fertilidad. Actualmente el desarrollo de la química provocó el uso de plásticos.

Otra de las practicas es el riego por goteo que además de eficientar el uso del agua, se pueden aplicar en él los fertilizantes y agroquímicos que se requieren durante el ciclo del cultivo.

Es por ello que tomando en cuenta los beneficios que aportan los plásticos a los cultivos agrícolas y teniendo presente que en la actualidad es necesario aprovechar más eficientemente los recursos como agua y fertilizante.

OBJETIVO

Evaluar el efecto del acolchado de suelos y el riego por goteo, en el rendimiento del cultivo de chile jalapeño.

Establecer si existe diferencia en cuanto a productividad de dos variedades de chile jalapeño.

HIPOTESIS

Con la técnica del acolchado de suelos y el riego por goteo se incrementa la producción y precocidad, con la cual se pueden obtener beneficios debido a la anticipación de cosechas.

III. MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA.

El trabajo experimental se llevo, a cabo en el campo agrícola experimental del Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), ubicado en el noreste de la ciudad de Saltillo, Coahuila. Cuyas coordenadas geográficas son 24° 27' latitud norte y 101° 02' de longitud oeste y con una altitud de 1610 msnm.

CLIMA DEL LUGAR.

De acuerdo al sistema de clasificación de climas que realizó Köeppen y modificada por García (1973), el clima de Saltillo corresponde a un BsoK (x') (e'), que significa:

Bso.- Es el mas seco de los Bs.

K.- Templado con verano cálido, temperatura anual de 12 y 18°C y la del mes más caluroso de 18°C.

(x').- Régimen de lluvias intermedia entre verano e invierno.

(e').- Extremoso con oscilaciones entre 7 y 14°C.

En general la temperatura y precipitación pluvial media anual son de 18°C y 365 mm respectivamente.

Los meses más lluviosos son de julio a septiembre, y además siendo mayor la precipitación en el mes de julio. La evaporación promedio mensual es de 178 mm. Registrándose la más alta en los meses de mayo con 236 y el de julio con 234 mm respectivamente.

MATERIAL VEGETATIVO

Se utilizo semilla de chile jalapeño variedad “GRANDE” la cual es una planta de porte bajo y muy precoz, el fruto es una baya de tamaño muy grande la cual al madurar presenta estrias lo cual indica que el fruto esta maduro, maduración uniforme. Además de que presenta una buena resistencia a plagas y enfermedades.

También se utilizo semilla variedad “M” cuyas características son: 72 a 75 días a maduración, fruto color verde oscuro a rojo con un tamaño aproximado de 8 x 4 cm, con paredes gruesas, punteagudo, pungente, de fructificación continua, planta de porte mediano.

AGUA UTILIZADA

El agua utilizada según un estudio físico químico realizado por Narro en 1985 se encontro que es de clase C3S1 de calidad media con 925 milimhos de sales, apta para riego en suelos bien drenados y cultivos seleccionados tolerantes a sales.-.

SUELO.

Con relación al tipo de suelo en donde se llevo a cabo el trabajo de investigación se dice que son suelos de origen aluvial, medianamente ricos en materia orgánica, ligeramente alcalino (pH de 7.4-7.8) y de textura arcillo-limosa (Narro, 1985).

MATERIALES.

Terreno agrícola (309 m. Cuadrados).

Polietileno para acolchado de 37.5 micras de espesor (calibre 150).

Cinta de riego T-tape de polietileno de 8 milésimas de pulgada de espesor, con goteros cada 20 cm. y un gasto de 290 Lph/100 m de cinta.

Planta de chile variedades "M" y "Grande".

Fertilizantes.- Nitrato de amonio, nitrato de potasio y ácido fosfórico.

Agroquímicos.- Tecto 60, tamaron, lazer, disparo, metomyl, innex (adherente), agrimec, etc.

Tractor con implementos: arado y rejas.

Azadones y palas.

Estacas de madera.

Cinta métrica.

Calibrador vernier.

Balanzas.

Mochilas de aspersión manual con capacidad de 15 litros.

Tubos perforadores para plásticos.

Rafia.

Ventury para aplicación de fertilizante.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones para un total de 16 unidades experimentales.

Se hicieron 3 camas para cada tratamiento considerándose la del centro como parcela útil.

DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS

Se utilizaron plasticos negros para el acolchado de suelos. Los tratamientos fueron cuatro y se arreglaron en un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones cada tratamiento.

No.	Tratamiento	Color (plastico)	Material	Calibre
1	Acolchado "GRANDE"	Negro	PE	150
2	Acolchado "M"	Negro	PE	150
3	Testigo "GRANDE"	-----	-----	-----
4	Testigo "M"	-----	-----	-----

VARIABLES EVALUADAS.

Para evaluar los tratamientos en estudio se tomaron diferentes mediciones. Entre esta se pueden mencionar las siguientes variables:

Altura de la planta.

Diámetro del tallo.

Area foliar.

Numero de frutos.

Producción total

ESTABLECIMIENTO DEL EXPERIMENTO.

Siembra de Charolas.

La siembra de las charolas de chile (*Capsicum annuum* L) se llevo a cabo el día 13 de marzo de 1998. Sembrandose 5 charolas de cada variedad, depositandose de una sola semilla por celda, ya que las charolas contaban con 200 cavidades, el material de las charolas era poliuretano. Ademas de que se conto con peat moss ya preparado.

La Preparación del Terreno.

Consistió en dar un barbecho con arado de discos a una profundidad de 30cm, enseguida se dio una cruz y al termino de esta se aplico un rastreo con la finalidad de dejar el terreno bien mullido, quedando finalmente en buenas condiciones para realizar el trazo y preparación de las camas.

Delimitación del Terreno.

Consistió en clavar estacas de madera de aproximadamente 40 cm colocándose estas primeramente en las esquinas del terreno formando así un rectángulo cuyas medidas son de ancho 15 m y un largo de 20.6 m dando una superficie de 309 m cuadrados.

Preparación de las Camas.

Las camas se hicieron en forma manual, con una distancia entre ellas de 1.00 m y entre plantas de 0.30 m utilizando el método de tresbolillo. Las camas presentan un ancho de 0.80 m

Fertilización.

Antes de realizar la fertilización se hicieron los cálculos para cada una de las dosis requeridas. En los tratamientos la fertilización se incorporo al sistema de riego usado con ayuda del inyector ventury, este crea la succión necesaria para introducir el fertilizante soluble.

FUENTES UTILIZADAS

Nitrogeno	120	NH ₄ NO ₃	33,5%	345 gr.
Fosforo	90	H ₃ PO ₄	80%	72 ml.
Potasio	90	K NO ₃	44%	131 gr.

Establecimiento del Sistema de Riego.

Para poder dar los riegos al cultivo, se colocaron cintas de riego (T-tape) a 5 cm de la hilera de plantación, esto fue en cada una de las camas, dichas cintas se colocaron a un poliducto que conectaba a un hidratante.

Posteriormente se realizó una prueba para ver el funcionamiento de las cintas y aquellas que no regaban bien o que estaban dañadas se cambiaron por otras.

Acolchado de Camas.

El acolchado se realizó en forma manual y este consistió en cubrir la cama con plástico negro calibre 150 (37.5 micras de espesor) y 1.20 m de ancho, este fue sujetado con tierra en los costados de la cama, esto se realizó en días que estuvieron completamente soleados para que el plástico alcanzara su mayor elasticidad y así, evitar que el mismo sea levantado por el viento.

Trasplante.

La planta utilizada fue “M” y “Grande” y este fue realizado el día 22 de mayo de 1998. Se aplicó primeramente un riego para poder llevar a cabo la plantación más rápidamente. Las plantas tenían una altura de 10-20 cm con una presencia sana y vigorosa, abundantes raíces tiernas. Los plantadores deben cuidar de no maltratar las raíces y apretar el suelo alrededor de ellas, para evitar que mueran.

Marco de Plantación.

El marco de plantación utilizado fue el de doble hilera, con una separación de 30 cm entre plantas y 1.00 m entre camas.

MANEJO DEL CULTIVO.

Al establecer el trabajo experimental a lo largo del ciclo vegetativo se llevaron a cabo las siguientes labores de cultivo.

Deshierbes.

Esta labor consistió únicamente en eliminar las hierbas que salían en las regaderas de la cama, para esto se utilizaron azadones.

Riegos.

Los riegos que se aplicaron en riego por goteo fueron cada tres días, para inyectar el fertilizante fraccionado durante todo el ciclo del cultivo.

Combate de Plagas.

La única plaga que se presentó en el experimento fue el minador de la hoja (*Anthonomus eugenii* c.) y esta se controló con tamarón, laser y disparo, haciendo aplicaciones a intervalos de 8 días.

Combate de Enfermedades.

Las aplicaciones que se hicieron fueron como prevención al ataque de Damping-off y *Phytophthora capsici* L. (estrangulamiento de la planta y marchitez del chile).

TOMA DE DATOS.

Para facilitar la toma de datos se seleccionaron 4 plantas al azar por cada tratamiento y repetición, dichas plantas se identificaron con etiquetas.

A continuación se describe la toma de datos para cada variable.

Diámetro del Tallo.

La medición de esta variable fue con vernier, a un cm a partir del cuello de la planta y los datos que se tomaron fueron en cm.

En todo el ciclo vegetativo se realizaron varias mediciones por cada tratamiento, repetición y por cada planta.

Altura de Planta.

La medición de esta variable fue al inicio del ciclo vegetativo y durante el mismo hasta el final de la última cosecha, cuyos datos se tomaron en m

Area Foliar.

Esta variable fue medida con cinta métrica, y se llevo a cabo de Norte a Sur y de Este a Oeste y los datos se obtuvieron en m.

Numero de Frutos.

Esta variable consistió en contar el número de frutos cosechados por cada tratamiento y repetición, al finalizar cada corte.

Rendimiento total.

Para realizar esta variable se tomaron todos los frutos de cada tratamiento, repetición por corte de las plantas antes seleccionadas.

En cuanto al rendimiento se evaluaron del primer corte hasta el ultimo por cada tratamiento.

Los cortes se estuvieron manejando a un intervalo de dos semanas (15 días).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la presente investigación se enfocó a evaluar las siguientes variables: rendimiento total (ton/ha), numero de frutos, diámetro del tallo (cm), altura de planta (cm) y por ultimo se determinó evaluar el área foliar (cm²). Esto en el chile jalapeño con acolchado y sin acolchar además del riego por goteo. Para una mejor representación del trabajo se opto por realizar cuadros y gráficas que sirvieran para una mejor interpretación de los resultados.

Numero de Frutos

En la evaluación de esta variable también se analizo estadísticamente, practicándosele su respectivo ANVA dentro del cual se pudo observar que existe diferencia significativa entre los tratamientos como se observa en el cuadro 01, con esto podemos decir que existe de cierto modo influencia del acolchado en lo que a esta variable se refiere.

Cuadro 01. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL NUMERO DE FRUTOS DE CHILE (*Capsicum annuum* L).

TRATAMIENTO	NUMERO DE FRUTOS
2 ("M" C/ACOLCHADO)	134.2875 A
4 ("M" S/ACOLCHADO)	119.815 AB
1 ("GRANDE" C/ACOLCHADO)	102.7450 AB
3 ("GRANDE" S/ACOLCHADO)	81.4975 B

En los resultados arrojados después de realizar la prueba de comparación de medias (Tukey) se observaron 3 niveles, el nivel "A" se encuentra en el tratamiento 2 (134.2 frutos), el "AB" en los tratamientos 4 y 1 (119 y 102.7 frutos respectivamente y el nivel "B" en el tratamiento 3 (81.4 frutos).

Esto nos indica que volvió a influir el acolchado además de la variedad de la que se trato, ya que los dos mejores fueron los de la variedad "M" siendo primero el acolchado y después su testigo, la variedad "GRANDE" obtuvo menos frutos pero de mayor volumen y mayor peso.

Todo esto nos indica que la mejor variedad en esta variable fue la "M" por lo cual se define que como ya sabemos que el cultivo del chile a temperatura mayores de 30°C sufre algunos trastornos, pero en este caso este cultivar nos indica que es el más apto para este tipo de clima (Saltillo), por lo cual el otro cultivar pudimos observar que al haber altas temperaturas hubo un abortamiento de flores muy elevado, dado que en Saltillo, en los meses de junio a agosto es cuando se presentan las temperaturas mas altas de todo el año y en este periodo fue cuando la planta estaba entrando a producción, por lo cual observamos que la variedad "M" tolera mas las altas temperaturas que la variedad "GRANDE".

También se pudo observar que la variedad "grande" a pesar de sufrir una gran perdida de flores y frutos en rendimiento fue superior a la variedad "M".

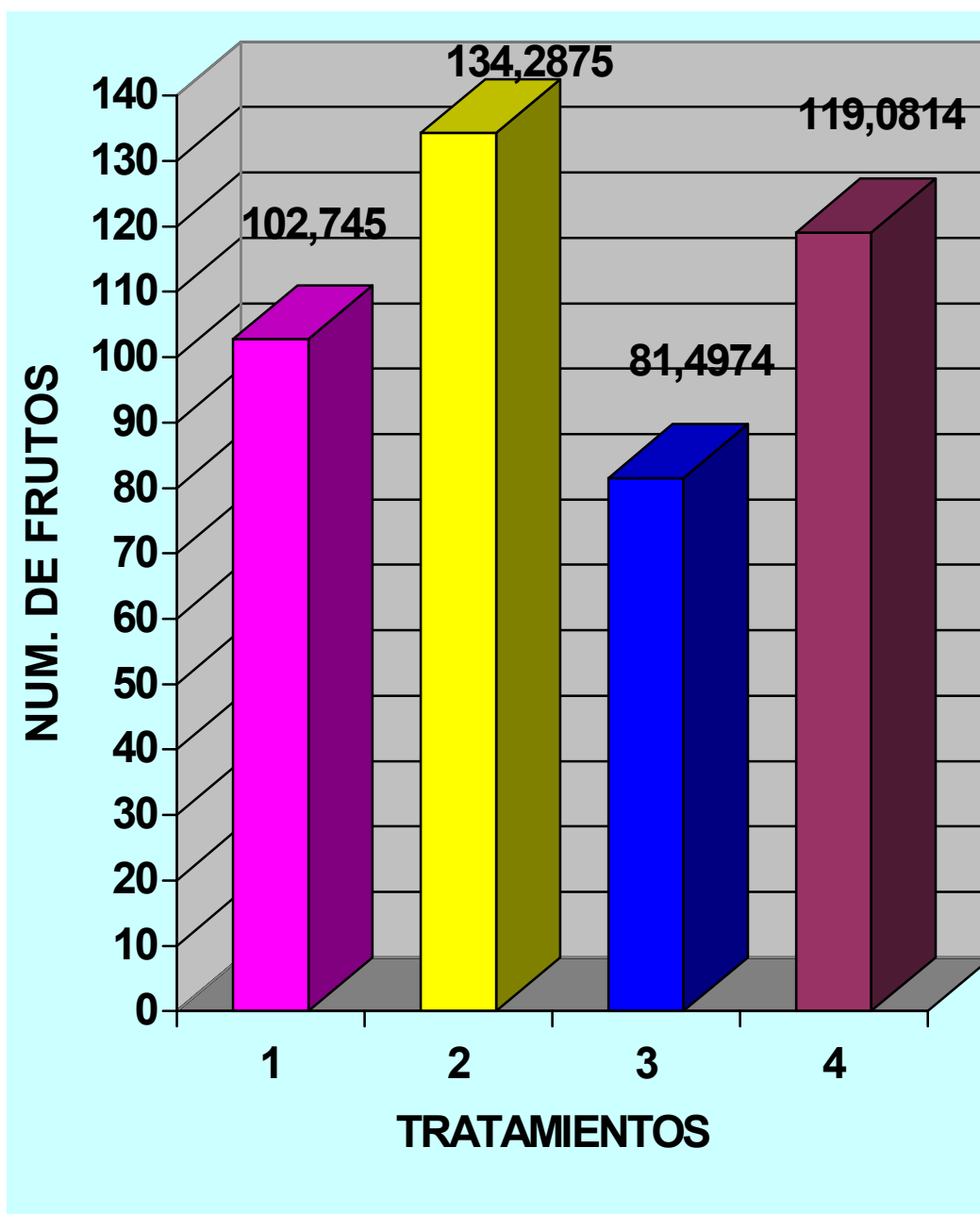


fig. 01. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL
NUMERO DE FRUTOS EN EL CHILE JALAPEÑO
(*Capsicum annuum* L).

DIAMETRO DE TALLO

Esta variable tiene mucha importancia para el desarrollo de la planta, ya que según sea el grosor del tallo va a depender su sistema radicular y por consiguiente la cantidad de nutrientes que la planta pueda absorber, para tener un buen soporte la planta y no sufrir rajaduras con el peso de los frutos.

Para esta variable también se llevo a cabo su ANVA respectivo, dentro del cual no se mostró diferencia significativa, Por lo que se asume que los tratamientos tuvieron un comportamiento similar.

Cuadro No.02. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL DIAMETRO DE TALLO DEL CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L).

TRATAMIENTOS	DIAMETRO (CM).
1 ("grande" c/acolchado).	0.9375
2 ("M" c/acolchado).	0.95
3 ("grande" testigo).	0.792
4 ("M" testigo).	0.94

Apoyándonos en los resultados obtenidos podemos mencionar que no hay diferencia estadística entre los tratamientos, esto quiere decir que los tratamientos son estadísticamente iguales pero numéricamente diferentes, mas sin embargo se pudo observar que el tratamiento 2 (0.96 cm) supero a los demás, seguido del 4 (0.94 cm), 1 (0.93 cm), 3 (0.79 cm), esto nos vuelve a demostrar que la variedad "M" aunque no hubo diferencia significativa fue superior a la "grande", mencionando primero el acolchado y después el testigo. De igual forma la variedad "GRANDE" con acolchado fue el primero seguido por el testigo.

Pero al igual que la variable anterior, tiene mas que ver la variedad utilizada que el plástico, es por eso que no existe diferencia significativa.

Behella (1998) citado por Vaca (1990), estableció un cultivo de sandia cultivar charleston gray con y sin riego por goteo y acolchado y sin acolchar donde obtuvo un incremento del 34% en las plantas con riego por goteo con respecto a las no irrigadas.

De igual forma Lara (1993), obtuvo resultados similares en el cultivo del pimiento morrón, donde menciona que las plantas tienden a aumentar el diámetro de tallo en los tratamientos con acolchado. Este mismo menciona que el acolchado negro es el mejor en cuanto al diámetro se refiere, además de otros colores y posteriormente el testigo.

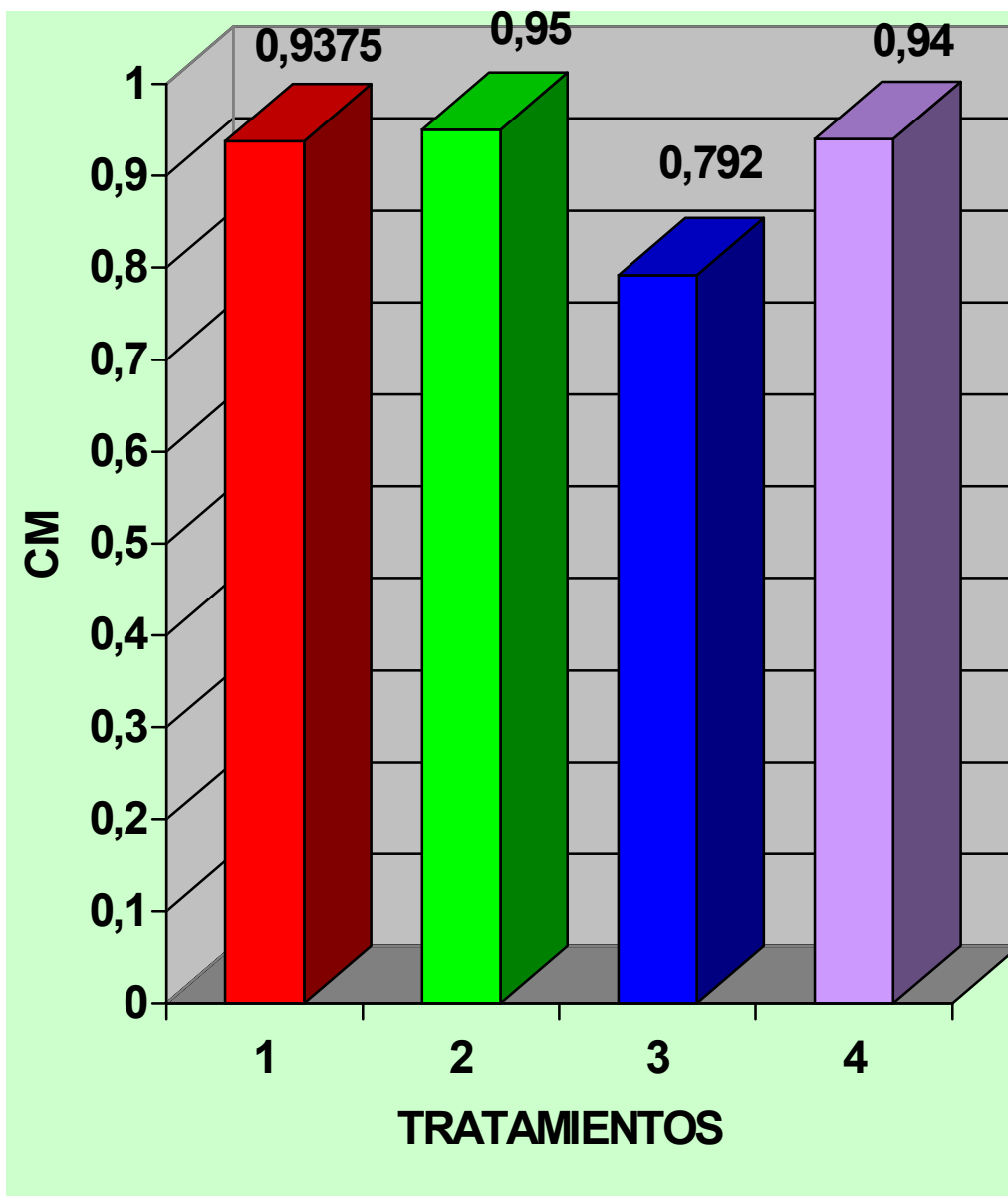


FIG. 02. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL DIAMETRO DE TALLO EN CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L.).

ALTURA DE PLANTAS

A esta variable también se le practicó su respectivo ANVA, dentro del cual resulto que si existe diferencia significativa entre los tratamientos, lo cual quiere decir que hubo influencia directa e indirecta del acolchado sobre los procesos fisico-quimicos de la planta.

Cuadro No. 03. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA ALTURA DE LA PLANTA DE CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L).

TRATAMIENTOS	ALTURA (CM)
1("grande" c/acolchado)	28.92 AB
2("M" c/acolchado).	29.49 AB
3("grande" testigo)	25.6 B
4("M" testigo)	32.93 A

De otra forma se podría decir que esta variable esta íntimamente relacionada con la anterior (diámetro de tallo), por lo que del diámetro del tallo depende la fortaleza de la planta. Esta variable es de gran importancia ya que según sea su tamaño será probablemente la producción.

Dentro de esta encontramos 3 niveles de significancia, el nivel "A" se encuentra en el tratamiento 4 (39.9 cm) el "AB" en los tratamientos 2 y 1 (29.4 y 28.9 cm respectivamente) y por ultimo el nivel "B" se encuentra en el tratamiento 3 (25.6 cm).

Todo esto quiere decir que si hubo diferencias entre el acolchado y el testigo, por consiguiente uno de los testigos fue el que alcanzo un mayor tamaño,

seguido de un acolchado de la misma variedad, la otra variedad si respondió el acolchado sobre su respectivo testigo. Como ya se menciona en la variable anterior, que esto esta determinado por el porte del que sea la variedad, lo cual quiere decir que no hubo mucha modificación al respecto.

Burgeño (1982), comparo la respuesta del pimiento al utilizar el acolchado con su respectivo testigo donde encontró que la altura de las plantas acolchadas fue superior a las no acolchadas (testigo).

Para todo esto se sugiere revisar la literatura aquí descrita para darnos cuenta del comportamiento que existe entre una planta con acolchado y una sin acolchar.

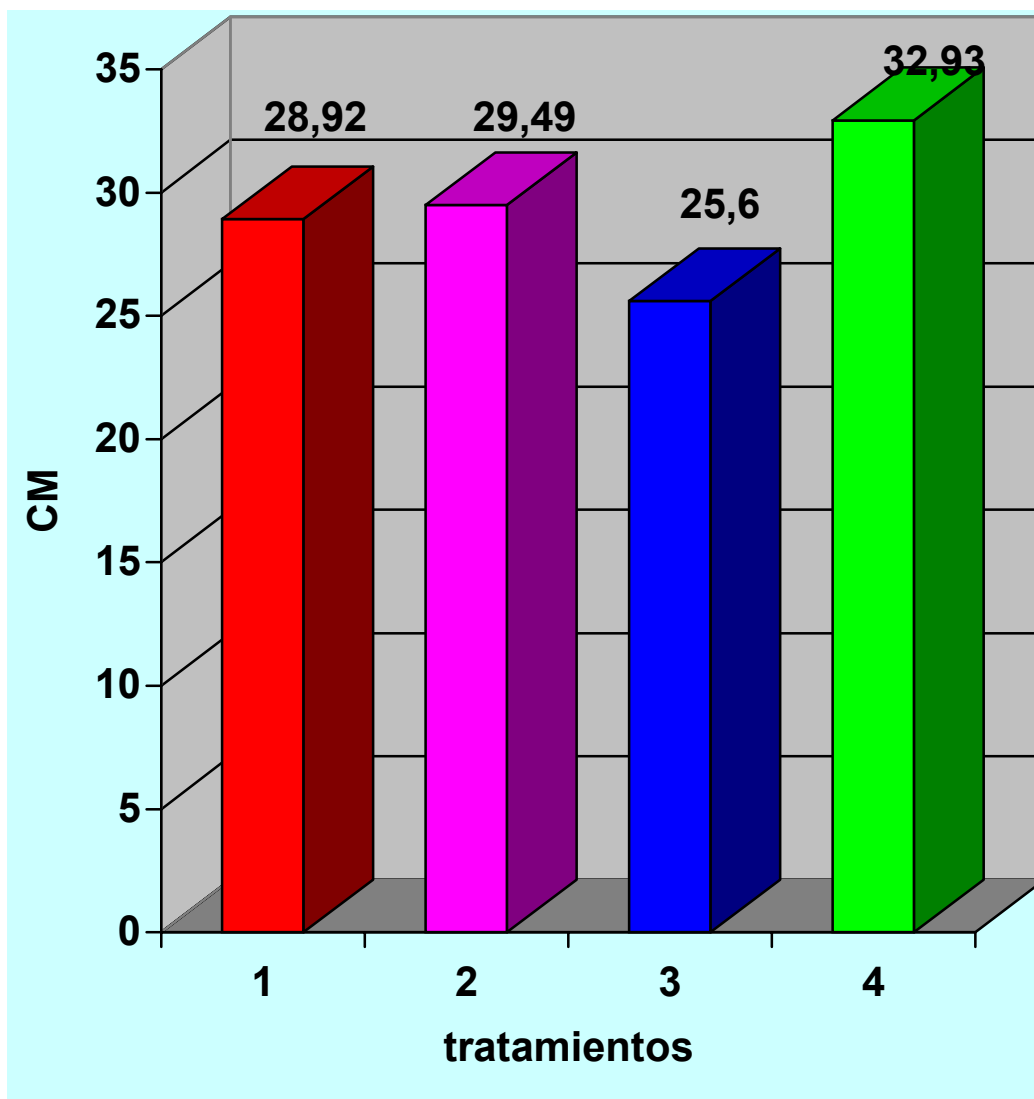


FIG. 03. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN LA ALTURA DE PLANTAS DE CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L).

AREA FOLIAR

A esta variable también se le aplicó su ANVA estadístico correspondiente en el cual resultó que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, lo cual nos indica que los tratamientos estudiados son estadísticamente iguales pero numéricamente son distintos, esto indica que el tratamiento con una mayor cobertura fue el 4 (testigo), seguido del 1 (acolchado), el tercero el 2 y por último el 3.

Cuadro No. 04. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL AREA FOLIAR DEL CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L).

TRATAMIENTOS	AREA FOLIAR
1 ("grande" c/acolchado).	914.53
2 ("M" c/acolchado).	837.73
3 ("grande" testigo).	812.95
4 ("M" testigo).	959.85

Todo esto nos indica que el empleo del acolchado no tuvo ninguna intervención en el desarrollo foliar de la planta. Los tratamientos del acolchado solamente se vieron superados por un testigo, pero también superaron a un testigo en sí en dos tratamientos si tuvo que ver el acolchado, esto coincide con Jasso et al (1987), quien probó 5 frecuencias de riego en el cultivo de melón variedad imperial 45, bajo condiciones de acolchado negro y sin acolchar. Aunque la tasa de crecimiento del área foliar fue similar entre frecuencias de riego, en cuanto al crecimiento reproductivo la dinámica de floración tanto masculina como

femenina mostró valores mas altos en medida que la frecuencia fue mayor (c/5 días) y con mayor anticipación en el acolchado.

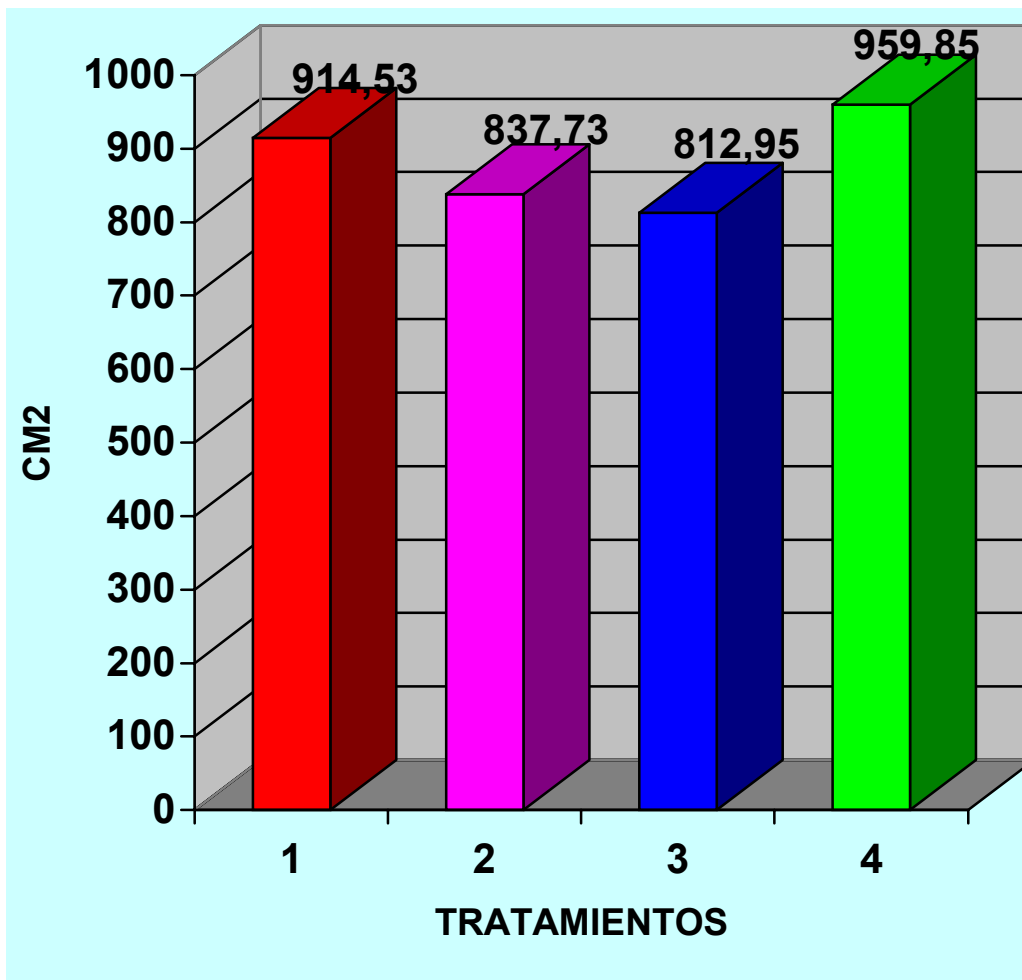


FIG. 04. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL AREA FOLIAR DEL CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L).

RENDIMIENTO TOTAL

Al realizar el análisis de varianza respectivo a esta variable de rendimiento, en la cual resulto que existen diferencias significativas entre los tratamientos

(como se muestra en la figura 01), lo cual nos indica que si influyo el acolchado, por lo cual fue superior a los testigos, para lo cual se efectúo la prueba de comparación de medias (tukey).

Fig 05. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL RENDIMIENTO TOTAL EN CHILE (*Capsicum annuum* L).

TRATAMIENTO	TON/HA.
1 (GRANDE C/ACOLCHADO)	10.562500 A
2 ("M" C/ACOLCHADO)	8.092501 AB
3 (GRANDE "TESTIGO")	7.755000 AB
4 ("M" "TESTIGO")	7.062500 B

En la comparación de medias se obtuvieron 3 niveles de significancia (AB). El nivel "A" se ubica en el tratamiento 1 con una producción de 10.5 ton/ha, el "AB" se encontró en los tratamientos 2 y 3 con una producción de 8.0 y 7.7 ton/ha respectivamente el nivel "B" se ubica en el tratamiento 4 con 7.0 ton/ha.

El tratamiento 1 (var. Grande con acolchado) registro un incremento de 26.6% sobre su respectivo testigo (T3); el tratamiento 2 (var. "M" acolchado) registro un incremento solo del 5% sobre su testigo (T4).

Todo nos indica que el mejor tratamiento fue el 1 seguido del 2 que fueron los dos acolchados, por lo cual se expresa que el acolchado si influye sobre el rendimiento de este cultivo ya que contribuyó en algunos procesos como son: asimilación, respiración, fotosíntesis y crecimiento, estas temperaturas, lo que se traduce en una mayor producción en kg/pta..

Rodríguez et al (1985), evaluando el comportamiento del chile “Anaheim” TMR-23 bajo acolchado y con tres niveles de fertilización, concluyen que mediante el acolchado la producción se incremento en un 40, 35, y 51%. La producción se incremento en 40% para el acolchado y 30% para el testigo.

Mosley (1974), evaluó la respuesta del chile pimiento y melón a la utilización del acolchado con plástico negro y riego por goteo, los rendimientos aumentaron en un 12% en comparación con el testigo, además de mejorar la calidad del fruto. Concluye que con estas técnicas se incrementan los rendimientos totales.

Burgeño (1982), comparo la respuesta del pimiento al utilizar acolchado y no acolchado, donde el rendimiento del acolchado fue de 46.4 ton/ha mientras que el testigo solo de 23.3 ton/ha.

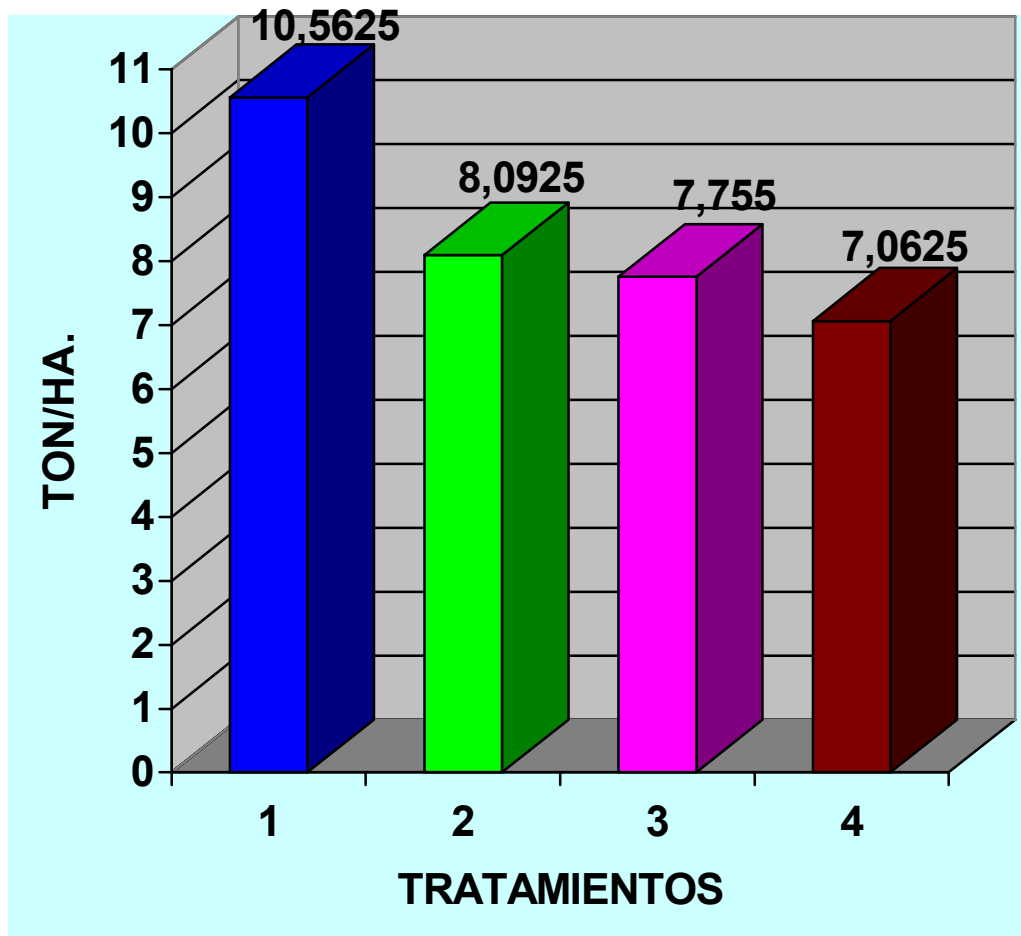


FIG. 05.EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN EL RENDIMIENTO DEL CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L.).

II. REVISION DE LITERATURA

GENERALIDADES DEL CULTIVO

IMPORTANCIA DEL CHILE EN MEXICO

Productores de Hortalizas, (1998), México no es el principal productor de chiles. La superficie de este cultivo en nuestro país, ocupa aproximadamente el cuarto lugar mundial donde destacan con amplio margen otros países. De acuerdo al último censo de la FAO los principales son: China, Turquía, y la India.

En Turquía, con la tecnología del acolchado de suelos se alcanza el mayor rendimiento que los otros. México cuenta con una superficie de 80,000 has, (5%) y un volumen de más de 900,000 toneladas anuales de producción.

Muy a pesar de la gran difusión de cultivo del Chile, su comercio mundial había sido reservado durante muchos años a unos cuantos miles de toneladas, ya que se consideraba una especie exótica de poco valor alimenticio. Sin embargo, en los 60's que los chiles picantes y alargados tenían un alto contenido de vitaminas y minerales de poder antibiótico, que podía ser utilizados ampliamente en la industria.

Con un panorama como este, la producción de chiles en México, se ha convertido de nuevo en un verdadero detonante de la economía en varias regiones agrícolas.

Antes de la devaluación de 1994 se exportaban más de 15,000 toneladas que ya han sido sustituidas con la nueva tecnología, ya que actualmente se siembran cerca de 110,000 has. Y la producción alcanza ya un millón de toneladas anuales, esto debido a las ventajas de las nuevas tecnologías y mejores semillas.

SARH, 1984, citado por Flores, 1998 mencionan que México es uno de los principales abastecedores de chile en los mercados de Estados Unidos, Canadá, principalmente en el ciclo invierno-primavera, durante los meses de noviembre a mayo, por lo que la importancia radica en la generación de divisas, siendo también importante socialmente ya que es un cultivo que requiere de gran cantidad de mano de obra durante todo su ciclo, aproximadamente de 130 a 150 jornales.

La producción en México se encuentra bastante diseminada y las zonas productoras se distinguen de acuerdo al tipo de chile que producen, así por ejemplo, el chile de los tipos anchos, mulatos y pasilla se siembran en el Bajío, Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco; el tipo serrano en Nayarit, Veracruz, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León; los chiles de exportación y picantes se producen en Sonora y Baja California; los mirasol en Aguascalientes, Durango, San Luis Potosí y Zacatecas, mientras que el jalapeño se cultiva en los estados de Veracruz, Oaxaca y Chihuahua.

Distribucion de las zonas productoras de chiles en Mexico.

Tipo de chile	Area Sembrada (ha)	Rendimiento (ton/ha)	Volumen de prod. (ton).
Jalapeño	15500	7.6v	114000
Serrano	15130	11.12v	168246

Bell*			
Fresno*	8700	16.00v	139200
Caribe*			
Anaheim*			
Abanero	500	3.00v	1500
Ancho	16400	10.00v	164000
		1.30s	21320
Mirasol	14000	1.40s	19600
Mulato	4480	1.30s	5824
Pasilla	3080	1.10s	3388
Costeño	2000	1.00s	2000
Cola de arbol	700	1.50s	1050
Otros**	1000	variable	No estimado
TOTAL	81490		586946v 31862s

Exportacion

Fuente INIA (1982).

** Piquin, Pron, Pico de paloma, Bolita, Chile de agua, etc.

V= Rendimiento en Verde

S= Rendimiento en Sec

En Coahuila, la zona chilera se localiza en el centro y sur del Estado, destinandose casi la totalidad de la producción al mercado nacional, básicamente al mercado de abastos de Monterrey, N.L., de donde es distribuido principalmente al Distrito Federal.

ORIGEN DEL CULTIVO.

Este cultivo tiene una larga tradición en nuestro país. Hay restos arqueológicos de este en el valle de Tehuacan, Puebla, fechado entre 500 y 700 años a.c. Se ha mencionado que el chile pudo haber sido el primer cultivo domesticado en mesoamérica, al menos es posible afirmar que ha sido un ingrediente obligado en la comida mexicana desde hace miles de años. Aunque es un material perecedero y no tiene buena conservación en varios sitios arqueológicos se hayan evidencias de la existencia del chile en la época prehispánica, como semillas carbonizadas, novedad gastronómica para ellos.

SARH – INIA (1982), el cultivo del chile (*Capsicum annuum* L.), tuvo una inmediata acogida en Europa, Asia y la India, después del descubrimiento de América, un tiempo después tomo carta de naturalización en Africa, de tal suerte que hoy en día es un cultivo de distribución y uso mundial, se usa principalmente como hortaliza fresca, una gran parte del consumo esta basada en su aportación como especie y como alimento.

Casseres (1984), cita que el chile es originario de América, donde ha sido cultivado desde épocas muy remotas. Después del descubrimiento de América se cultivo y difundió por todo el mundo.

Valadéz (1989), ubica su origen en América del Sur (los Andes y la cuenca alta del Amazonas: Perú, Bolivia, y Brasil), de donde se trajo a México en donde se aclimato, siendo en este país donde actualmente existe la mayor diversidad de chiles.

Cárdenas, (1980), menciona que es una planta de ciclo intermedio con floración a los 50 días después del trasplante. Su maduración para el consumo en verde es de 100 a 120 días. La producción es concentrada y se obtiene regularmente en 2 cortes.

Rosengarten (1969) citado por Casseres (1981), publico una de las mejores descripciones del cultivo y uso de los *Capsicum*, en el que reconocen 4 especies de mayor interés hortícola que son:

C. frutescens, que es muy cultivada en regiones tropicales y subtropicales del mundo (México, Centro y Sudamérica) e incluyen al chile Tabasco y al diminuto chile piquín. Algunas especies son usadas en medicina como estimulantes y carminativos.

C. annuum, que incluye un gran número de variedades comerciales, desde los chiles picantes, pequeños y cónicos hasta las variedades dulces representadas por el chile California Wonder. Este grupo tiende a ser de madurez intermedia o corta comparado con el C. Frutescens. En México la mayoría de los cultivares comerciales pertenecen a C. Annuum, siendo cultivares picantes, el ancho, mulato, pasilla, jalapeño, serrano entre otros.

C. pendulum, esta es una especie Sudamericana y sus frutos varían considerablemente mostrando tonos blancos, amarillos o verdes cuando el fruto está en desarrollo, y tonos anaranjados o rojos cuando está maduro. Es un chile popular en la costa del Perú, el cultivar Escabeche, Peruano, pertenecen a esta especie.

C. pubescens, se cultiva en Sudamérica, pero también ha sido descrita en México y Centroamérica. La mayor diversidad genética parece ocurrir en los Andes y esta especie aparentemente está limitada a regiones altas. Los frutos son variables en tamaño y forma y son de mediano a fuertemente picantes. El cultivar Rocoto de Perú, Ecuador y Bolivia es típico de esta especie.

CLASIFICACION TAXONOMICA

La clasificación taxonómica del chile (*Capsicum annuum L.*) según Janick (1965) es la siguiente:

Reino----- Vegetal
División ----- Tracheophyta
Subdivisión ----- Pteropsida
Clase ----- Angiospermae
Subclase ----- Dicotyledonae
Orden ----- Solanaceales
Familia ----- Solanaceae
Genero ----- Capsicum
Especie ----- annum

Nombre Común----- Chile

DESCRIPCION BOTANICA

El C. Annuum es una planta anual en zonas templadas y perenne en tropicales, es muy variable, herbácea, subarborescente, algunas veces leñosa en base, erecta muy ramificada, alcanza una altura de 1.0 a 1.5 m, se cultiva como anual.

Cárdenas, (1980), menciona que es una planta de ciclo intermedio con floración a los 50 días después del trasplante. Su maduración para el consumo en verde es de 100 a 120 días. La producción es concentrada y se obtiene regularmente en 2 cortes.

RAIZ. Cuenta con un sistema radicular pivotante y profundo que puede llegar a medir de 70 hasta 120 cm. La raíz principal es fuerte y frecuentemente dañada durante el trasplante, se desarrollan profundamente varias raíces laterales, extendiéndose hasta 1 m, reforzadas por un número elevado de raíces adventicias.

TALLO. Es de crecimiento limitado y erecto con una parte que en termino medio puede variar entre 0.5 y 1.5 m; cuando las plantas adquieren una cierta edad los tallos se lignifican ligeramente.

HOJAS. Estas son simples y varían mucho en tamaño, son lampiñadas o subglabras, enteras, ovales o lanceoladas y miden de 1.5 a 12 cm de largo y 0.5 a 7.5 cm de ancho, el ápice es acuminado, la base es cuneada o aguda y el pedicelo es largo o poco aparente.

FLORES. Son generalmente solitarias, terminales, pero por la forma de ramificación parecen axilares. Los pedicelos miden mas de 1.5 cm de longitud, el cáliz es campanulado, ligeramente dentado, aproximadamente de 2 mm de longitud, generalmente alargado y cubriendo la base de los frutos, la corola es rotada, campanulada, dividida en 5 o 6 partes, mide de 8 a 15 mm de diámetro, blanca o verdusca, con 5 o 6 estambres insertados cerca de la base de la corola, las anteras son angulosas, dehiscentes longitudinalmente, el ovario es bilocular, pero a menudo multicelular, bajo domesticación el estilo es simple, blanco o púrpura, el estigma es capitado, su fecundación es claramente autogama, no superando el 10% el porcentaje de alogamia.

FRUTOS. Los frutos son erectos con una longitud hasta de 12 cm por 2 o 3 cm de ancho y pedúnculo de 3 cm, el cuerpo del fruto es ondulado y termina con un ápice puntiagudo o chato, el color del fruto es verde y cambia a rojo oscuro o total al llegar a madurez, presenta un grado intermedio de pungencia.

Es una baya semicartilaginosa, indehiscente con gran cantidad de semillas, colgante o erecto, naciendo solamente en los nudos, de forma, tamaño, color y pungencia muy variable. La forma puede ser linear, cónica o globosa, midiendo de 1 a 30 cm de longitud, el fruto inmaduro es verde o púrpura y cuando madura es de color rojo, naranja, amarillo, café, crema o púrpura. Existen variedades con

frutos de 1 o 2 gr., mientras que otras pueden formar grandes bayas de mas de 300 gr.

SEMILLAS. Estas son abundantes y miden de 3 a 5 mm de longitud y son de color amarillo pálido (SARH-INIA, 1982; Moroto, 1983; y Valadez, 1989).

Debido a la gran variación de tipos de chiles, la taxonomía del genero *Capsicum* por muchos años ha sido una completa confusión, se han llegado a describir alrededor de 100 especies y variedades botánicas, aunque muchas de ellas no presentaban características diferenciales.

La apreciación del problema taxonómico del genero *Capsicum* se obtiene al revisar la literatura antigua en donde se encuentra que los *Capsicum* fueron descubiertos por Cristóbal Colon en sus primeros viajes al Nuevo Mundo en diversas formas. Así, algunos botánicos prelinneanos describieron diferentes especies silvestres y variedades de chile.

Hunzinger (1950) citado por García (1983), reconoce 3 secciones: *Tubocapsicum* que contiene *C. Anomalum*, la cual se cree es la única especie nativa del Viejo Mundo (Asia); *Pseudoanistus* que contiene *C. Breviflorum*, confinada a la parte sur-oriental del Brasil, Sur-meridional de Bolivia y norte de Argentina y *Capsicum*, la cual incluye 34 especies.

En estas investigaciones se utilizo una morfología general de la planta para la diferenciación de las especies

Heiser (1958), localizo otras especies distintas: *C. Cardenasti* y *C. Eximium* y las denominadas “ulúpicas”, que pueden ser diferenciadas de las otras especies de chile por su habito único de enredadera. Mas tarde Eshbaugh (1975) demuestra con éxito que dichas especies son del progenitor silvestre de *C. Pubescens*.

La producción de chile en México se encuentra bastante diseminada y las zonas productoras se distinguen de acuerdo al chile que producen, así por ejemplo, el chile de los tipos Ancho, Mulato y Pasilla se siembran en el Bajío, Aguascalientes, Zacatecas y Jalisco; el tipo Serrano en Nayarit, Veracruz, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León; los dulces de exportación en Sinaloa y Baja California; el Mirasol en Aguascalientes, Nayarit, Zacatecas y el tipo Jalapeño en Veracruz, Oaxaca y Chihuahua.

El nombre de Jalapeño se deriva de la palabra Xalapa, capital del estado de Veracruz, no por que en la región se siembre este tipo de chile, sino porque esta ciudad es el centro de comercialización más importante de la nación. Particularmente en el estado de Coahuila, el tipo de chile que más se siembra, es el Serrano (con un 90 – 95 % del área total); y en lo que respecta al chile Jalapeño, este ocupa solo un 5% de la superficie total de chile sembrada en el estado.

Cabe señalar que la mayor parte de la superficie de chile se cultiva en la parte sur y centro del estado (Ramos Arizpe, General Cepeda y Monclova, principalmente) destinándose dicha producción casi en su totalidad al mercado nacional, básicamente a Monterrey N.L.

Sin embargo, existen productores en el estado, cuya producción de chile Jalapeño la destinan al mercado de exportación, siendo el principal el de U.S.A. Obteniendo de esa manera divisas para el estado, y en general para el país.

A continuación se muestra el comportamiento de la producción de chile de 1989 a 1993, en el estado de Coahuila:

AÑOS	SUPERFICIE (HAS)	RENDIMIENTO	P.M.R.
	SEM.	(KG/HA)	\$/TON.
	COS.	OBTENIDOS	
	RIEGO.	RIEGO.	

1989	454		7,447	1,239
1990	487	426	11,692	623
1991	493	365	9,060	2,138
1992	643	579	9,948	1,453
1993	485	475	11,442	2,055

P.M.R. = Precio Medio Anual. (en nuevos pesos).

DESCRIPCION DE LOS SUBTIPOS DE CHILE JALAPEÑO

Por las características del fruto y el hábito de crecimiento se han agrupado 4 subtipos de chile:

Típico. Se le conoce también como chile rayado, acorchado o gordo, tiene plantas compactas de aproximadamente 65 cm de altura que produce productos cónicos, de forma cilíndrica que miden de 4 a 8 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho. Este chile tiene una gran aceptación para la industria de enlatado.

Peludo. Se le conoce también como candelaria o cuaresmeño, tiene una planta de porte alto, de 1.0 a 1.5 m de altura. La planta es de crecimiento tardío y de producción escalonada. Se obtienen de 6 o más cosechas de temporal. Este subtipo es susceptible a los excesos de humedad. El fruto es de forma alargada y cuerpo angular, mide de 6 a 9 cm de largo y de 3 a 4 cm de ancho. Otra característica del fruto es que posee un pericarpio grueso. En la zona productora de Veracruz la cosecha se realiza principalmente en los meses de mayo a junio. Los frutos de este subtipo se destinan para consumo fresco.

Espinalteco. Este subtipo posee plantas de tipo intermedio, de 70 a 80 cm de altura. Es precoz y da solamente 2 cosechas al año. Los frutos son alargados,

delgados y con ápice puntiagudo, con una longitud de 6 a 9 cm y un ancho de 2.5 a 3 cm. El pericarpio es delgado (0.4 cm).

Morita. Llamado también bolita, tiene plantas de 70 cm de altura. Este tipo es el de menor aceptación comercial.

Los cultivares norteamericanos tienen poca popularidad en el mercado nacional, ya que su sabor difiere al típico del Jalapeño, aunque poseen la característica del sabor picante.

Se ha encontrado que los cultivares de chile Jalapeño norteamericano se desarrollan mejor y producen mas en climas semiáridos como en Delicias, Chihuahua. Si se sembraran en la zona de Veracruz se verían afectadas la calidad y el rendimiento.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS Y EDAFICOS

Edmón (1979), menciona que el Capsicum se produce mejor en un clima relativamente caluroso, en el que la temporada de crecimiento es larga y donde existe poco peligro de heladas.

El chile aparentemente resiste mejor la sequía que el tomate o la berenjena, sin embargo, los mejores resultados están íntimamente ligados a una abundante cantidad de lluvias bien distribuidas.

El rango de temperatura para una mejor germinación es de 24 a 29°C, los días a emergencia son de 8 a 10 y la temperatura ambiente para su desarrollo es en el día de 18 a 26°C y por la noche de 15 a 18°C, a temperaturas menores de 10°C comienza a detenerse el crecimiento.

Valadez (1989), La temperatura media para formarse la flor es de 18 a 27°C. A temperaturas de 32 a 35°C en las especies de frutos pequeños, el pistilo crece más grande que los estambres antes de que abran las anteras, provocando la polinización cruzada, también las altas temperaturas provocan la caída de flores y/o frutos. La humedad relativa optima es entre 50 y 70%.

Casseres y Maroto (1983), mencionan que la planta de chile soporta contenidos de 2 500 hasta 6 400 ppm de sal (4 a 10 mmhos) y se desarrolla en suelos desde ligeros (arenosos) hasta pesados (arcillosos), prefiriendo los limo-arenosos, profundos, ricos, bien aireados y con buen drenaje; al igual que el tomate, el chile es tolerante a ciertas condiciones de acidez y crece bien con pH de 6.8 a 5.5.

Debido a que la germinación y el crecimiento de las plantulas de chile son más lentas que el tomate, la semilla de chile debe sembrarse de 8 a 10 semanas antes de la fecha en que se desea trasplantar las plantulas a su sitio definitivo en el campo.

Serrano (1978), propone que los suelos más apropiados para el Jalapeño son los arenosos – limosos, ya que los suelos arcillosos no son convenientes porque pueden retener bastante la humedad y pueden provocar asfixia en las raíces.

Vilmorin (1977), menciona que la siembra de semilla en invernadero debe hacerse entre 6 y 8 semanas antes del trasplante, por lo tanto, se procura sembrar un mes antes de la fecha de la ultima helada.

USOS DEL CULTIVO

Casseres (1984), El chile o ají, llamado también pimienton existe en gran variedad de formas, colores y sabores, es una hortaliza muy importante por su valor nutritivo y por su popularidad en la alimentación en México, Perú y en cierto

grado, en muchos otros países como es el caso de U.S.A., donde en los últimos años este cultivo ha ido adquiriendo popularidad; aunque es bien sabido que el mercado norteamericano prefiere los tipos menos picantes de chile, como es el caso del chile pimienton.

Después del tomate y la papa, el chile es la solanacea más importante como alimento y como condimento en la preparación de alimentos.

El chile es un producto indispensable en la comida del mexicano y se encuentra en forma permanente en el mercado. Del chile se cultivan mas de 200 tipos en forma comercial y se consumen en estado fresco (verde), deshidratado, encurtidos, en salsas, etc.

En estado fresco (verde) se utiliza al natural en guisos y salsa; industrialmente se destina a los encurtidos y salsas y otra gran parte se destina para el deshidratado (chiles secos) que son la base para la preparación de diversos tipos de moles, salsas y adobos.

Un 60% de la producción de Jalapeño es para fines industriales, un 20% es para el consumo en fresco y un 20% se utiliza en la elaboración del “chipotle” y para este caso es preferible el subtipo típico por su alto grado de corchosidad que evita que la cutícula del fruto se desprenda durante el proceso de encurtido.

Maroto (1983), En cuanto a su composición nutritiva en base a 100 gr. de parte comestible, se reporta que para el chile según la variedad (picante o dulce) y su estado de madurez

COMPONENTE	DULCE VERDE	DULCE MADURO (ROJO)	PICANTE VERDE	PICANTE MADURO (ROJO)	SEGÚN VALADEZ
Agua (%)	93.40	90.70	88.00	80.30	88.80

Proteínas (g)	1.20	1.40	2.30	2.30	1.30
Grasas	0.20	0.30	0.20	0.40	
Carbohidratos (g)	4.80	7.10	9.10	15.80	9.10
Fibra (g)	1.40	1.70	1.80	2.30	
Cenizas (g)	0.40	0.50	0.60	1.20	
Calcio (mg)	9.00	13.00	10.00	16.00	10.00
Fósforo (mg)	22.00	30.00	25.00	49.00	25.00
Hierro (mg)	0.70	0.60	0.70	1.40	0.70
Sodio (mg)	13.00			25.00	
Potasio (mg)	213.0			564.0	
Vitamina "A" (UL)	420.0	4.45	770.0	21.60	770.0
Tiamina (mg)	0.08	0.08	0.09	0.10	0.09
Rivoflavina (mg)	0.08	0.08	0.06	0.20	0.06
Niacina (mg)	128.0	104.0	235.0	369.0	235.0
Valor energético (calorías)	22.00	31.00	37.00	65.00	

GENERALIDADES DE LA PLASTICULTURA

CIPA, (1997), la plásticultura ha contribuido a mejorar la eficiencia de empleo de los factores de producción, mostrando su gran potencial en el aumento de los rendimientos de los cultivos, especialmente en los hortícolas, y en general ha contribuido a mejorar la productividad en el sector agrario.

El material utilizado debe ser resistente al medio ambiente que lo rodea, así mismo, debe ser capaz de soportar los cambios de temperatura, por ello es importante reducir el número de uniones al mínimo y utilizar un sistema de soldadura eficaz. La posibilidad de reparación es otro factor a tomar en cuenta.

Flores (1991), Entre las tecnologías aplicables a la agricultura se encuentran la plásticultura en sus diferentes técnicas como son: acolchado de suelos, riego por goteo, túneles, invernaderos, mallas agrícolas, etc. Las cuales nos permiten incrementar los rendimientos, obtener cosechas fuera de épocas convencionales, lograr precocidad y calidad en las cosechas, eficientar el uso del agua y los fertilizantes, etc.

Rodríguez, (1991), mencionan que el acolchado ha sido una técnica empleada desde hace mucho tiempo por los agricultores ya que es un sistema para modificar el medio ambiente superficial de los cultivos. Con el uso de los plásticos en la agricultura, el uso de plásticos volvió a cobrar auge debido a sus efectos positivos, mayores de los que se obtenían anteriormente con la utilización de materiales orgánicos.

Garnaud (1974), menciona que el acolchado plástico consiste en la colocación de algunos materiales sobre el suelo formando una barrera protectora para limitar la evaporación del agua, prevenir crecimiento de malas hierbas y proteger los cultivos del polvo. Los materiales tradicionalmente usados son dependientes de la región, rastrojos, hojas secas y hasta grava o lava. Los acolchados de residuos de plantas tienen la desventaja de ser atacados por roedores, insectos y enfermedades. La película plástica ha introducido una nueva versión de la vieja técnica de acolchado. Tiene la ventaja de tener un alto grado de adaptabilidad lo que da inesperados beneficios. Sus efectos pueden variar grandemente de acuerdo a las propiedades de la película plástica usada.

CIQA, (1997), cita que el acolchamiento ha sido una técnica empleada desde hace mucho tiempo por los agricultores. En sus inicios, consistió en la colocación sobre el suelo de residuos orgánicos en descomposición (paja, hoja seca, cañas, hierbas secas, etc.) disponibles en el campo. Con estos materiales se cubría el terreno alrededor de las plantas, especialmente en cultivos hortícolas y florícolas, para obstaculizar el desarrollo de malezas, la evaporación del agua del

suelo, y principalmente para aumentar la fertilidad. El desarrollo de la química provoco que esta antigua practica se olvidara.

Posteriormente con el uso del plástico en la agricultura, el acolchado de suelos volvió a cobrar auge debido a sus efectos positivos, mayores a los que se obtenían con la utilización de materiales orgánicos. Los plásticos que se emplean para el acolchado de suelos son el polietileno (PE) y el polivinilcloruro (PVC).

En México un gran interés ha venido teniendo el acolchado con plásticos hechos a base de PE. El interés tendrá que ir en aumento debido a la creciente necesidad de optimizar los recursos agua, suelo, planta, nutrientes, etc., conseguibles mediante la cobertura plástica del suelo.

Los avances realizados por la industria de los plásticos han puesto a disposición de los horticultores una amplia gama de materiales para diferentes aplicaciones, y con características cada vez mas positivas para el cultivo protegido.

TIPOS DE MATERIALES PLASTICOS

Ibarra y Rodríguez (1983), reportan que en el acolchado de suelos existen dos tipos de plásticos, que son utilizados: el policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno (PE), siendo este ultimo el mas utilizado a nivel mundial por el menor costo.

Existen diferentes coloraciones de plásticos para ser usados en acolchados de suelos, son: los incoloros o transparentes, negro – opaco, gris humo, verde, metalizados, con la modalidad que pueden ser fotodegradables. Los plásticos en color rojo tienen una alta respuesta al rendimiento.

PLASTICOS INCOLOROS O TRANSPARENTES:

Estos plásticos proporcionan mayor precocidad en los cultivos y evita los daños de heladas. El plástico transparente permite el paso de la radiación, por lo que durante el día, el suelo y el sistema radicular de las plantas se calienta. El inconveniente del plástico transparente o incoloro es favorecer el crecimiento de malezas, además que al conseguirse una evaporación constante, se provoca un ritmo rápido de circulación en el suelo acolchado y en cada flujo se depositan sales en la superficie del suelo, pero en menor grado que en el suelo desnudo.

PLASTICO NEGRO-OPACO:

Proporciona la eliminación de malas hierbas. Esto trae como consecuencia el mejor aprovechamiento de nutrientes y humedad del suelo por el cultivo. Este plástico no transmite la mayoría de la radiación visible, por lo que no se realiza la fotosíntesis. La temperatura del suelo durante el día es menor que la causada por el plástico transparente, se restringe el movimiento del agua y se reduce a un efecto mínimo el movimiento ascendente de sales. Un inconveniente es que el suelo se calienta poco en el día, durante la noche es mínima la aportación de calor a la planta, exponiéndola a las heladas. Además, en días calurosos se pueden producir quemaduras en las partes de la planta que estén en contacto con el plástico.

DURACION DE LOS PLASTICOS:

Medellín (1976), la duración de los plásticos depende de varios factores que son: la calidad del plástico empleado, el cuidado que se tiene durante la colocación y durante la perforación.

Los plásticos negros, gris-humo e incoloros de poco espesor no se colocan mas que para una temporada. Los plásticos grises e incoloros no duran mas allá de un año, los plásticos negros pueden dejarse durante dos años.

TIPOS DE ACOLCHADO:

Ibarra y Rodríguez (1983), citan que las modalidades del acolchado parcial son las más comunes y se menciona a continuación: acolchado en plano, acolchado de surcos y camas pequeñas, acolchado de camas meloneras, acolchado de las hileras de plantas y acolchado en forma de microtúnel. En nuestro estudio el acolchado efectuado ha sido en camas meloneras.

VENTAJAS

Al efectuar la cobertura de suelos con plásticos se influye con algunos factores que afectan directa o indirectamente el desarrollo y capacidad de producción de las plantas.

INFLUENCIA SOBRE LA ESTRUCTURA DEL SUELO.

Peña (1981), menciona que conserva por mas tiempo la estructura mullida del terreno favoreciendo en mayor grado la retención de humedad facilitando posteriormente el desarrollo radicular para una mayor absorción de agua y fertilizantes.

Splittstoesser (1979), menciona además que se crea un microclima para la planta, proporcionando mejores condiciones de aireación, lo cual es importante en el desarrollo de las raíces, evitando además la compactación, creando una barrera

física, previniendo los daños ocasionados por las labores culturales que facilitarían la entrada de cierto patógenos que podrían causar enfermedades en el cultivo.

INFLUENCIA SOBRE LA HUMEDAD DEL SUELO.

Rodríguez et al (1985), citan que con el acolchado de suelos se tiene una menor área de suelo desnudo expuesto a la radiación y al viento por lo que la evaporación disminuye existiendo disponibilidad de humedad en el suelo por mas tiempo lo que da como consecuencia una disminución en él numero de riegos durante el ciclo.

INFLUENCIA SOBRE LA TEMPERATURA.

El suelo acolchado acumula energía durante el día (ya sea por efecto del paso de radiaciones en plástico transparente o transmisión de calor con el plástico negro) y por la noche esta energía se libera paulatinamente creando un microclima mejor en el suelo y parte aérea más cercana a la planta. La temperatura interactua con otros factores ambientales como la radiación solar, actividad biológica, estructura, textura, humedad y composición del suelo.

Garnaud (1974), cita que la variación en las temperaturas depende de la pigmentación y composición química de la película utilizada.

Zapata et, al, (1989), nos indican que la influencia del plástico sobre la temperatura del suelo se realiza por la trasmisión al mismo de las calorías del sol recibidas por el plástico durante el día. El plástico detiene el paso de las radiaciones calóricas del suelo hacia la atmósfera en un cierto grado que depende de las características del plástico.

Ungen, (1978), descubrió cambios del microfilm causados por el acolchado de paja, papel, películas de polietileno transparente y películas de aluminio. Sus resultados indicaron que la película de polietileno transparente como el más efectivo de estas en incrementar la temperatura del suelo, como estos eliminan la evaporación y produce el efecto de invernadero. La película de aluminio por otra parte debido a su alta reflectibilidad y emisividad fue hallado que decrementa las temperaturas del suelo.

Splitsoesser y Brown, (1991), señalan que generalmente la temperatura del suelo se incrementa por varios grados bajo películas transparentes durante el día. Este incremento puede variar (2 a 10°C), de acuerdo a la estación, tipo de suelo, cantidad e intensidad luminosa y la humedad del suelo. En la noche la diferencia de temperaturas entre el suelo cubierto y el suelo desnudo es menor de 2 a 4°C.

Dubois, (1978), señala que bajo plásticos de color negro, las temperaturas del suelo pueden ser mas altas que en el suelo desnudo mientras que en algunas instancias este puede ser ligeramente menor que en el suelo desnudo. Este tipo de películas es usado en regiones con alto nivel de radiación solar, donde la radiación es menor a la temperatura del suelo es requerido en regiones con baja luz solar. Estos resultados dan un incremento de cantidad de luz reflejada sobre las hojas bajas y medias de las plantas.

INFLUENCIA SOBRE LA FERTILIDAD DEL SUELO.

Gavande (1979), menciona que los procesos de asimilación, respiración, fotosíntesis y crecimiento son dependientes de la temperatura y que la mayoría de las reacciones químicas de la planta y del suelo ocurren a mayor velocidad a temperaturas altas

El efecto de las temperaturas sobre el crecimiento de la planta interactúa con factores tanto físicos como químicos y biológicos que a su vez pueden afectar la velocidad de descomposición de la materia orgánica, absorción de los nutrimentos y traslación del agua.

Flores (1991), la disponibilidad de nutrimentos bajo la técnica de acolchado, esto se basa en que al incrementarse la temperatura del suelo el intercambio iónico es mayor, para que este se lleve a cabo se necesita una temperatura entre 25 y 45°C y una saturación hídrica entre 60 y 80%. Estos límites de temperatura y humedad son fácilmente obtenidos por medio del acolchado.

INFLUENCIA EN EL CONTROL DE MALEZAS.

Bajo el acolchado se evita el paso de la radiación solar, por lo tanto no hay fotosíntesis y con esto se impide el desarrollo de las malas hierbas, con esta práctica se evita el uso de herbicidas convencionales disminuyéndose los costos por este concepto.

ASPECTO ECONOMICO.

Sociedad de Ingenieros en Plástico A.C. (1976), menciona que los factores anteriormente descritos permiten establecer que el acolchado: reduce los costos de labores culturales con la supresión de deshierbes; incrementa y anticipa las cosechas y proporciona una corta flexibilidad en la ejecución de los trabajos.

Villalobos y Rodríguez (1985), mencionan que la absorción y transporte de nutrimentos está relacionada con la dispersión radical y la temperatura del suelo, ya que la raíz de muchas plantas alcanza su máximo crecimiento con temperaturas alrededor de los 20°C, otra de las ventajas del acolchado es la producción de sustancias de crecimiento como son las auxinas.

Ibarra y Rodríguez (1983), mencionan que uno de los principales problemas que presenta el acolchado de suelos es la destrucción de los residuos del plástico que quedan al terminar el ciclo del cultivo, por lo que la industria del plástico ha desarrollado películas tanto biodegradables, como fotodegradables, donde el comportamiento de los cultivos en este material a aquellos que han sido acolchados con material no degradable, con la única ventaja de que con el plástico degradable no es necesaria su remoción del campo, puesto que este se degrada por efecto de la radiación.

PROTECCION.

Protege a la superficie contra la acción erosiva del agua y el viento. En lo referente a la erosión eólica se reduce debido a que la fuerza del viento en la superficie del suelo disminuye en un 5 al 90% al acolchar con la cubierta. La erosión hídrica es controlada por la protección de la superficie del suelo contra la acción erosiva de las gotas de lluvia y por el aumento de la infiltración permitida por el PE perforado.

INFLUENCIA SOBRE LA CALIDAD.

Calidad del producto, debido a que la película impide el contacto del producto con el suelo, la calidad de este mejora en forma considerable, dicha calidad se ha valuado en términos de limpieza, salud, tamaño, sabor y generalmente en una mejor presentación.

INFLUENCIA DEL ACOLCHADO SOBRE LA ACTIVIDAD MICROBIANA

Guariento, 1983 citado por Flores 1998 mencionan que la actividad microbiana esta condicionada por el estado fisico, la humedad y temperatura, que son factores que pueden ser influenciados por el acolchado.

Dicha actividad microbiana, principalmente durante el proceso de transformacion de las sustancias organicas, favorece la produccion de anhídrido carbónico bajo la cubierta plastica, observandose un incremento hasta de cuatro veces con respecto al producido en terrenos descubiertos, asi durante este proceso hay liberacion de nutrimentos al hacerse mas disponibles para las plantas.

PRODUCCION DE COSECHAS TEMPRANAS

Ibarra y Rodriguez, 1991. Un suelo acolchado proporciona a la planta mejores condiciones para su desarrollo, lo que se traduce en un adelanto de cosecha y por consiguiente mayores beneficios económicos debido a que los productores salen al mercado antes de que este se sature, logrando así un mejor precio de producto, asegurando el contacto del productor con el comprador así como la venta de los productos en el mercado antes de que empiece la principal estación en el mercado. Dicha anticipación puede variar, dependiendo del cultivo y de la estación de crecimiento, desde tres hasta veintiocho días.

PRODUCCION DE ALTOS RENDIMIENTOS

Ibarra y Rodriguez, 1991, mencionan que el incremento de la producción mediante el uso de acolchado de suelo oscila entre un 20 y 200% con respecto al no acolchado. El rendimiento extra provoca también costos extra en labores como son: cosecha, empaque, transporte, por lo que el productor puede amortizar con ello los costos de inversión.

SUPRESION DE LABORES

Llic, 1992 menciona que con la aplicación del acolchado se logran eliminar labores como las escardas y los aporques, por lo cual los objetivos son eliminar las malas hierbas así como remover la capa superficial del suelo además de arrimarle suelo a las plantas para conservar la humedad, con la barrera que presentan los acolchados plásticos, la maleza no se desarrolla y evita la evaporación del agua de riego permite conservar la humedad del suelo evitando que se formen las costras que impiden el buen desarrollo de las raíces.

LIMITANTES.

1) Cuando se efectúa manualmente el acolchado, es muy tardado, laborioso y se requiere de mucha mano de obra. Solo se recomienda para áreas pequeñas, claro que dependiendo de la economía del productor.

2) Este tipo de tecnología se recomienda emplear en cultivos que reditúen debido al costo del material.

3) Se necesita de gente capacitada para evitar problemas como exceso de agua o salinizar el suelo; es decir, que tomen decisiones precisas del manejo del acolchado tanto del color de la película como los espesores de la misma.

TIPOS DE ACOLCHADO.

* Acolchado en lomos de surcos y camas.

* Acolchado en círculos y cuadrados de plástico.

- * Acolchado en franjas de plástico sobre las hileras.
- * Acolchado en microtúnel.
- * acolchado en el surco del riego.

CULTIVOS QUE SE PUEDEN ACOLCHAR.

CULTIVOS HORTICOLAS:

Chile, Melón, Sandía, Acelga, Tomate, Pepino, Calabacita, Fresa, Lechuga, Berenjena, Apio, Coliflor, Cebolla, etc.

INDUSTRIALES:

Tabaco, Algodón, Girasol, entre otros.

FRUTALES:

Manzano, Vid, Olivo, Naranja, Nogal, Durazno, Cereza, Melocotonero, etc.

ORNAMENTALES:

Clavel, Rosal, Crisantemo, Dalia, Gladiola, etc.

En condiciones específicas algunos cultivos como Maíz y Frijol. (Con películas de bajo espesor.

GENERALIDADES DEL TRASPLANTE.

González, (1996), menciona que en los campos de tomate de Sinaloa, es realmente difícil que un agricultor logre una densidad de 25, 000 p/ha con una siembra directa, ya que casi siempre se presentan problemas de germinación o de la adaptación de las variedades al campo, con lo cual la densidad se ve reducida hasta en un 20%. En siembra directa podemos obtener un promedio de 40 ton/ha, mientras que con el trasplante podemos llegar fácilmente a 75 ton/ha.

González, (1996), establece que en el caso del chile, es necesario evitar variaciones bruscas de temperatura y sobre todo, a la necesidad de seleccionar las charolas adecuadas para realizar el trasplante con todo y repelón, para proteger la raíz y mantener las mejores condiciones de crecimiento.

Es recomendable unos 10 días previos al trasplante provocar un endurecimiento de plantulas, se disminuye el riego, lo indicado auxilia ala obtención de plantas vigorosas y resistentes. Un día antes del trasplante se riega el semillero, con el fin de ablandar el suelo, y evitar daños a las plantulas en sus raíces. Normalmente se realiza en forma manual y por la mañana o tarde.

López, (1994), recomienda que el terreno debe estar húmedo, con los hoyos para depositar la planta y después es conveniente dar un riego.

Bo, (1976), menciona que los lechos cálidos y fríos sirven principalmente para la germinación de plantas destinadas a ser trasplantadas, lo que tiene lugar cuando estas han alcanzado un cierto desarrollo, entonces son sacadas de la sementera y colocadas en su lugar, siempre que las condiciones atmosféricas sean favorables. Para realizar un buen trasplante, la planta debe mostrarse sana y bien desarrollada así como haber echado la tercera o cuarta hoja, el día elegido entre otras cosas debe ser benigno, pero no demasiado soleado, siendo preferible

el cielo cubierto. La distancia entre plantas varia según la hortaliza, así como la época del trasplante y la zona.

Alsina, (1976), establece que la manera más sencilla y expedita de efectuar el trasplante consiste en regar previamente el semillero para facilitar el arranque, efectuando este y a continuación, con la mano, tirando suavemente y sin oprimir el tallo de un modo excesivo. El suelo donde se va a trasplantar debe tener un buen tempero, y más bien seco que mojado, regándose inmediatamente después de depositar la planta. Si la tierra esta mojada antes de la operación, en suelos arcillosos al remover la tierra para colocar las plantas, se empálmese demasiado y no se adhieren bien las raíces.

Erbio, (1976), menciona que el trasplante es una operación relativamente sencilla, pero se debe hacer de acuerdo a algunos principios específicos. Las plantas se deben regar antes de sacarse de la charola

Araiza, (1990), menciona que existen tres indicadores para sacar las plantas y trasplantarlas en el lugar definitivo, lo cual debe hacerse mojando perfectamente durante dos horas la parte del almácigo que se trasplantara en ese día; esto debe realizarse inmediatamente.

CONDICIONES CLIMATOLOGICAS NECESARIAS PARA EL TRASPLANTE.

Cuando se saque la planta, debe tenerse en cuenta que si el calor o la intensidad del sol son muy fuertes, los vegetales por trasplantar sufren deshidratación. Se recomienda que si es posible el trasplante, se realice en las primeras horas de la mañana (hasta las 11:00 a.m. aproximadamente).

CONDICIONES FITOSANITARIAS NECESARIAS PARA TRASPLANTAR.

Las plantas que se saquen deben estar sanas, no afectadas por enfermedades del almácigo o por la charola. Deben llevar la mayor parte de sus raicillas, y la raíz principal no debe estar quebrada o dañada por que esto impide un arraigamiento normal, o simplemente “no prende”, y se pierde la planta. Por lo general la planta debe estar “a raíz lavada” y desinfectada.

CONDICIONES FISICAS DEL SUELO.

El suelo debe regarse previamente por que las plantas deben trasplantarse sobre mojado. Procure que, preferentemente exista agua en el surco, para que la planta se coloque en el nivel de esta y no quede el suelo de la raíz fuera del nivel del suelo. Por lo general el trasplante se hace “mateado” plantando de 2 a 3 plantas por golpe y puede ser a hileras dobles (lechuga, cebolla). La técnica de plantación consiste básicamente en hacer un hoyo sobre el surco mojado, con una punta o con los dedos, para depositar en él la o las plantas seleccionadas para tal fin procurando que las raíces no queden dobladas, porque esto dificultaría el arraigamiento. Algunas personas colocan la planta entre los dedos índice, cordial y pulgar, de tal manera que, al mismo tiempo, que hacen en el surco mojado, depositan la o las plantas.

ALGUNAS HORTALIZAS QUE SE PUEDEN TRASPLANTAR.

Bo, (1976), menciona las siguientes hortalizas que se pueden trasplantar:
Ajo, Acelga, Tomate, Coliflor, Col, Pepino, Cebolla, Sandia, Lechuga, Berenjena, Pimiento, Melón, Apio, Rábano, Calabaza, Zanahoria, etc.

GENERALIDADES DEL RIEGO POR GOTEÓ.

Salmón, (1979) y Wu, Gitlin, (1983), señalaron que la eficiencia de la aplicación del agua es parte de la descarga uniforme de los emisores, por lo tanto, con una baja de flujo resulta una descarga discontinua y existe un descontrol para completar el requerimiento de humedad en el campo, el déficit de riego proporciona un mayor incremento en la aplicación del agua para poder lograr una eficiencia del 100%.

Davis, (1980), menciona que el riego por goteo tiene grandes ventajas en la prevención de perdidas de agua, ya que el agua liberada es insignificante y por ende la evaporación es mínima y solo una porción del suelo es humedecida.

Parchomchuk, (1976), dice que para mantener un control adecuado de agua aplicada, todos los emisores deben de liberar igual cantidad, lo cual no debe de variar ni con el tiempo, ni los diferentes factores ambientales, ya que el sistema de riego por goteo es diseñado para descargar cantidades controladas de agua en las cercanías de las plantas.

Hiler y Howell, (1972), citados por García y Briones, (1986), mencionan que el agua suministrada con un sistema de riego por goteo se crea un medio ambiente optimo de humedad en el suelo, la eficiencia en el uso del agua podría ser aumentada en un 50% o más usando un riego por goteo en lugar de un riego por superficie.

Guencov, (1974), citados por Ibarra y Rodríguez, mencionan que en California, U. S. A. Actualmente el riego por goteo y acolchado con polietileno negro se utilizan para crear en el suelo un microclima que estimula a la planta para fomentar el desarrollo del sistema radicular en forma lateral, además de un abastecimiento de CO₂ en los estomas debido a la distribución de temperaturas. Los cultivos que más utilizan esta combinación de sistemas son: Fresa y Uva.

Hiler y Howell, (1972), Karmeli y Smith, (1977), Karmeli y Keller, (1975), mencionan las ventajas y desventajas del riego por goteo.

VENTAJAS.

- * Ahorro de agua debido a que es aplicada eficientemente donde se encuentra la actividad radicular, evitandose mas perdidas por evaporación.

- * Aumento en la eficiencia de agua que se traduce en un incremento de rendimiento

- * Ahorro y uso optimo de fertilizantes debido a la aplicación de un sistema de riego por goteo.

- * Reducción de malezas, por ser regada solo una porción del suelo, por ende se reduce el área para crecimiento.

DESVENTAJAS.

- * Sensibilidad a taparse: ocasionado por el pequeño tamaño de las aberturas de los goteros.

- * Problemas con la distribución de humedad: existe la evidencia de que no todos los cultivos responden a solo una localización de región de humedad.

- * Suelo seco y formación de polvo durante las operaciones mecánicas esto se debe a que solo una parte del total del campo del cultivo recibe agua durante el riego y la mayor parte permanece seca creando los problemas ya mencionados.

GENERALIDADES DE LA FERTIRRIGACION.

Hoces Tomas, (1990), mencionan que la fertirrigación por goteo es un sistema mixto de riego y abonado de cultivos.

Se realiza a través de una red de tuberías de PVC que depositan al pie de cada planta, gota a gota, la cantidad de agua y fertilizante que necesita para su buen desarrollo. En realidad se trata de una versión mejorada del riego por goteo, método cada vez más extendido en regiones áridas y semiáridas y en el cultivo intensivo bajo invernadero.

Una instalación de este tipo se compone, además de las tuberías con microespitas individualizadas por cada árbol o planta, de una bomba que extrae el agua del pozo y la inyecta a baja presión en la red, lo que provoca una salida lenta pero constante de las gotas justo sobre las raíces, sin empapar innecesariamente el terreno de alrededor. Con ello no solo se consigue un espectacular ahorro de agua, sino también que se forme un bulbo húmedo en torno de las raíces que impide la percolación hasta las raíces de sales minerales perjudiciales.

Adaptar la fertirrigación a una red de riego por goteo no constituye ningún problema: Solo hace falta intercalar entre la bomba y las tuberías un dosificador volumétrico de fertilizantes. Los fertilizantes a diluir en el agua de riego se dosifican con todo cuidado en función del estadio de desarrollo del cultivo, el cual se deduce mediante el análisis químico de las hojas y también de las condiciones edafológicas del suelo: De esa manera las plantas reciben el abono que necesitan directamente al alcance de su sistema radicular.

Kobe Shoji, (1975). Con el riego por goteo se obtiene el máximo provecho de los fertilizantes. Mediante la aplicación directa de abonos solubles a través de la instalación del riego gota a gota, no solo se obtiene una liberación de los nutrientes más perfecta y constante, sino que se reducen así mismo los costos al eliminar las pérdidas de fertilizante por percolación, además, las plantas no experimentan quemaduras por abono, puesto que los productos Químicos de abono se diluyen extensamente en el agua de riego antes de alcanzar la planta.

Bartoloni, R, (1989). Menciona que la mayor parte de las necesidades de los cultivos son satisfechas por la absorción de elementos nutritivos del suelo vía radicular. La naturaleza química del suelo determinada por el tipo de coloides presentes y por los seres vivos que lo integran influye decisivamente en el adecuado desarrollo de los cultivos.

una enorme ventaja de los sistemas modernos de irrigación radica en la posibilidad de aplicar agroquímicos en los cultivos, junto con el agua de riego, esto indudablemente ha contribuido a lograr un incremento en la producción.

algunas de las causas de dicho éxito pueden encontrarse en:

1. La mayor frecuencia y el control sobre el momento oportuno de la aplicación de los agroquímicos.
2. La elevada frecuencia de la aplicación, ya que el producto químico es distribuido por un elevado número de emisores.
3. El control exacto de la dotación de agua y el producto.
4. La reducción de las pérdidas por escurrimiento superficial y por lixiviación.
5. La aplicación oportuna del producto, sin que resulte afectada por la condición física del suelo.
6. La facilidad de manejo de los fertilizantes líquidos, teniendo en cuenta, que por lo general, estas formulaciones son de un costo mayor.

Además de lo anterior, es conveniente mencionar las ventajas que, sin incrementar la producción están manifiestas en este proceso.

1. Ahorro de mano de obra, debido a los mínimos requisitos de esta.
2. Aplicación exclusiva a determinados sectores del predio.

Goldbarg, Garnot y Rimon, (1976). Mencionan algunas recomendaciones para lograr mejores resultados en la fertirrigación.

1. Los agroquímicos deben ser suficientemente solubles.
2. Si se utiliza mas de un agroquímico para la fertirrigacion, se prepara una solución madre para inyecciones posteriores, estos productos químicos no deberán reaccionar unos con otros para formar un precipitado.
3. Los productos químicos deberán ser compatibles con los elementos constituyentes del agua de riego con lo cual entraran en contacto después de su inyección.
4. Cuando se disuelven en agua, los productos químicos no deberán formar espuma o sedimentos, ya que pueden penetrar en el sistema de riego ocasionando problemas de diversa índole.
5. Los productos químicos utilizados no deben corroer o deteriorar de alguna forma los materiales o componentes utilizados en el sistema de microriego.

Algunos productos químicos pueden ser particularmente dañinos; por ejemplo: el cloro daña los componentes de bronce utilizados en los manómetros en medidores o en los impulsores de las bombas o como algunos nematicidas que atacan al PVC y algunos otros plásticos.

Los mismos autores mencionan el equipo que se puede utilizar para la fertirrigacion. Aunque existen en el mercado varias alternativas, como se menciona en el siguiente cuadro:

Tipos de Inyectores	Modelos	Tipo de Modelos
Tanque Fertilizador Inyector Venturi Bombas de Inyección	3 A. Eléctricas 3 B. Hidráulicas	Bombas de pistón Bombas de diafragma

ALGUNOS ESTUDIOS SOBRE EL CULTIVO DEL CHILE

En la investigación realizada por SARH – INIA (1983) en el cultivo del chile mencionan que se requiere de muchos cuidados en todas las etapas de su desarrollo vegetativo, utilizándose de 120 a 150 jornales/ha, principalmente en labores de cosecha.

En la siembra comercial del cultivo de chile en México, existen diferentes tecnologías contrastantes, desde las altamente tecnificadas y sofisticadas en las regiones de Sinaloa y Sonora hasta las tecnologías rudimentarias o tradicionales en algunas regiones de Veracruz, la Huasteca Hidalguense y la península de Yucatán.

En cuanto a los sistemas de producción, mas del 80% del área sembrada en el territorio nacional se realiza bajo el sistema de trasplante, con producción de plántulas en almácigo, a excepción de las regiones productoras de Veracruz, Sur de Tamaulipas, Nayarit y Chihuahua en donde las siembras en su mayor parte se realizan en siembra directa.

La producción de plántulas en almácigo se realiza rudimentariamente en terrenos sin la preparación adecuada y sembrando al boleto, no acostumbran a desinfectar el almácigo y tienen un mal manejo del agua de riego, concluyendo todo esto en la pérdida de plántulas o el desarrollo de plantas débiles debido a problemas fitosanitarios (como la secadera de chile "*Damping off*") que es muy común en plantaciones comerciales, elevando así los costos de producción del cultivo.

Cárdenas y Chan (1987) evaluaron en el campo Agrícola Experimental de Pabellón en Aguascalientes 4 fechas de siembra, 3 tipos de cubierta para protección del frío y 3 métodos de siembra para el cultivo del chile.

Los resultados indican que la fecha optima de siembra es del 10 al 31 de enero; utilizando tapaderas protectoras de polietileno transparente y sembrando en surcos, con esto se obtienen las plantas oportunamente, sanas y vigorosas, reduciendo además el tiempo de mantenimiento del almácigo en mas de 30 días.

Argall y Stewart (1987) mencionan que para determinar una fecha de siembra debe tomarse en cuenta tanto la temperatura del suelo como la longitud del día. La temperatura del suelo en la época de siembra debe ser cuando menos 65°F para estimular una germinación y un crecimiento rápido.

Si se siembra antes de esto, aumentan los riesgos de tener malas poblaciones y se hace más difícil el control de malezas. Las siembras retardadas producen menores rendimientos y corren el riesgo de que las variedades adaptadas a una región se mueran por las fuertes heladas antes de que maduren. Si se hace necesario retardar la siembra por un lapso considerable se debe usar variedades de maduración precoz.

Contreras (1979) estudiando los cultivares “Jarocho” y “Papaloapan” de chile Jalapeño por medio de colectas y llevando a cabo autofecundaciones y selecciones masales demostraron que los cultivares son superiores al testigo regional (Típico) en calidad y rendimiento.

El cultivar “Papaloapan” bajo condiciones de humedad residual rinde mas que el testigo y bajo riego lo supera en 4.8%. El cultivar “Jarocho” rinde 6.3% mas que el testigo bajo condiciones de riego y no existen diferencias bajo condiciones de humedad residual. Estos cultivares se adaptan a las zonas del Bajo Papaloapan; parte central del estado de Veracruz, Zaragoza, Coahuila, Santiago Ixcuintla, Nayarit; Autlan y la Huerta, Jalisco.

Roman, (1982), citado por Quezada (1988) cita que al realizar estudios sobre nutrición mineral con NPK en chile cv. Export, desarrollado en túneles altos

de plástico, la acumulación de NPK en la planta completa aumento hasta mediados de julio y luego descendió para originar una producción media de 38 ton/ha, la absorción total de N, P₂O₅ y K₂O fue de 205, 58 y 445 Kg respectivamente.

Flores y Rodríguez, (1991-92), al evaluar el efecto de dos fuentes comerciales de sustancias húmicas (SH): Húmicel-H y Activador QF, en la producción de chile pasilla, encontraron que cuando se aplican solas las sustancias humicas, promueven un incremento significativo en el rendimiento, ellos aplicaron una fertilización básica de 200-30-00 y los factores manejados fueron: Urea (1%) y SH (0.25%H y 0.25 QF); después de los 25 días del trasplante iniciaron las aspersiones foliares hasta completar 8, con intervalos de 10 días. El incremento en el rendimiento fue de 98 y 93% en relación al testigo para H y QF respectivamente. Así también las SH aumentaron la eficiencia del fertilizante aplicado al suelo. Cuando las SH se mezclaron con la Urea, su influencia fue menor, debido aparentemente a un exceso de N.

García (1991), al estudiar el chile jalapeño cultivar "3 lomos" para determinar la dosis optima de fertilización, efectuó la siembra directa y en forma manual el 6 de julio, a una distancia de 33 y 90 cm entre cepas y surcos, la fertilización la realizo en una sola aportación, después del aclareo, utilizando la dosis: 00-120, 80-00, 80-120, 20-30, 20-90, 60-30, 60-90, 40-60, 00-60, 80-60, 40-00, y 40-120. Los análisis de varianza mostraron significancia para el rendimiento en la 1ª y 3ª cosecha y para la producción acumulada. La dosis 40-120-00 y la fertilidad natural fueron las de mejor rendimiento con 26.2 y 26.0 ton/ha. Los resultados también indican que la fertilidad natural y las dosis de 40-120 y 40-60 son las de más altos ingresos netos. Así como el de mayor beneficio por peso invertido, variando de 2.9 a 3.06 pesos.

La dosis 80-00 se muestra como la que tiene mayor beneficio por peso invertido, variando de 2.9 a 3.06 pesos.

La dosis 80-00 se muestra como la que tiene mayor tasa de retorno marginal al capital variable (4.343%).

V. CONCLUSIONES

- Después de la realización de esta investigación se llegó a la conclusión de que la técnica del acolchado sí incrementa la producción de una manera considerable. Además de que todo esto trae como consecuencia buenos ingresos para el agricultor.
- También se concluyó que el acolchado no influyó sobre las variables diámetro de tallo y área foliar por lo cual se determinó que esta técnica no modifica mucho estos dos puntos.
- En la finalización de este trabajo se concluyó que para que el acolchado de suelos tenga influencia sobre la producción debe manejarse conjuntamente con el riego por goteo además de un buen manejo de los fertilizantes adecuados.

RECOMENDACIONES

Los acolchados con las variedades “grande” y “M” superaron a los testigos el grande supero a su testigo con 3 toneladas y el “M” supero a su testigo con una tonelada.

Por lo cual se recomienda utilizar esta tecnología al obtener mejores cosechas y de mejor calidad, ya que estos productos son de mejor calidad y tienen una mayor aceptación en el mercado tanto nacional como para el extranjero.

VI. LITERATURA CITADA.

Alsina, L. G. 1976. Horticultura General. Tercera edición. Editorial Sintés, S. A.

Araiza, Ch. J. 1990. Horticultura Domestica. Editorial Trillas. Primera Edición.

Argall, J. F. And Steward. 1987. The effect of planting date on various mulch tunnel combinations on early season productivity of cucumbers in southern Quebec Twentieth National Agricultural Plastics Congress. Portland, Oregon.

Bartolini, R. 1989. La Fertilidad de los Suelos: Terreno, Planta y Fertilizantes: Mundi-Prensa, Madrid, España.

Bo, L. M. 1976. El Huerto y el Jardín, Editorial de Veechí, S. A. Barcelona.

Burgeño, C. H. 1982. Comportamiento del Pimiento cv. Yolo Wonder (*Capsicum annuum* L) Acolchado con Película Plástica. Tesis Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.

Brown, et al. 1987. Use of Row Covers and Black Plastic Mulch in Control of Southern Blight on Production of Bell Pepper. Twentieth National Agricultural Plastics Congress. Portland, Oregon.

Cárdenas, Ch. I. E. Y Chan, C. J. L. 1987. Fecha y Método de Siembra y Protección Contra el Frío en Almacigos de Chile Jalapeño. Campo Agrícola Experimental. SLP: CIANOC-INIA-SARH, San Luis Potosí.

Casseres, E. 1984. Producción de Hortalizas. Tercera Edición, Primera Reimpresión. Editorial IICA. San José Costa Rica.

CIQA. 1997. Curso Nacional de Plásticos en la Agricultura. Saltillo, Coahuila. México.

Contreras, G. J. 1979. Papaloapan y Jarocho, dos Nuevos Cultivares de Chile Jalapeño. Campo Agrícola Experimental Cotaxtla. CIANOC-INIA-SARH. Veracruz.

Edmón, D. J. 1979. Principios de Horticultura. Tercera Edición. Editorial SECSA, México. Pg. 492.

Ervin, L. D. 1976. Manual de Horticultura. Quinta Edición Revisada en Ingles. Cuarta Impresión.

Flores, M. S. E. 1998. Efecto del Color de la Película Plástica para Acolchado sobre el Rendimiento del Chile Jalapeño, Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila. México.

Flores, V. J. 1991. Efecto del Acolchado de Suelos en la Movilización de Nutrimientos en el Cultivo de Calabacita Bajo Condiciones de Invernadero. Tesis Licenciatura. ICCAC, Saltillo, Coahuila. México.

García, C. R. 1983. Tipos y Variedades de Chiles en Aguascalientes. SARH-INIA-CIANOC. Campo Agrícola Experimental Pabellón. Folleto Técnico No. 5, Pabellón Aguascalientes.

Garnaud, C. J. 1974. The Intensification of Horticultural Crop Production in the Mediterranean Basin by Protected Cultivation. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Roma, Italia.

Gavande, S. A. 1979. Física de Suelos, Principios y Aplicaciones. Editorial Limusa, S. A.

Guenkov, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Instituto Cubano del Libro. La Habana, Cuba.

Hoces, T. 1990. La Fertirrigación. Artículo de la Revista muy Interesante. No. 8-010890. Publicación Mensual, México.

Heiser, C. B. And Smith, P. G. 1958. New Species of Capsicum From South America. *Brittania* 10:1924-1931.

Ilic, P. 1992. Control Efectivo de Malezas en el Valle de San Joaquín. Revista Hortalizas, Frutos y flores. No. 2 Editorial Año Dos Mil, S. A. México.

Janick, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Lara, Z. M. A. 1993. Efecto de las Películas Fotoselectivas de Plástico para Acolchado de Suelos en el Cultivo de Pimiento Morrón. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila. México.

López, T. M. 1994. Horticultura. Editorial Trillas. México.

Maroto, B. J. V. 1983. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Parchomchuk, P. 1976. Temperature Effects on Emitter Discharge Rates Transaction of the Asae 19 (4) 690-692.

Peña, R. R. 1981. Utilización de Películas Plásticas para la Protección del Suelo en Zonas Áridas. Una Alternativa de Producción. Boletín No. 1. UACH. Chapingo, México.

Productores de Hortalizas, 1998. Revista del Mes de Marzo. Art. Importancia del Chile en México.

PRONAPA, 1988. Memorias del Curso. Uso de las Películas de Plástico como Arropado de Suelos, para la Producción Agrícola.

Quezada, G. C. 1988. Acolchado de Pimiento en Intemperie y Melón en Invernadero y su Influencia en el Consumo de Agua. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila. México.

Robledo, et al. 1981. Aplicación de los Plásticos en la Agricultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid España.

Rodríguez, et al. 1984. Estudio del Comportamiento del Chile (*Capsicum annum* L) Bajo Acolchado de Suelos y Tres Niveles de Fertilización. Reporte Anual de Actividades. CIQA, Saltillo Coahuila. México.

Salgado, V. J. 1986. Evaluación de Cinco Cultivares de Chile Pimiento Morrón Bajo Sistema de Acolchado Plástico. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila. México.

Salmon, K. 1979. Manufacturing Variation of Trickle Emmiters Transaction of Asac. 22 (5), 1034-1038.

SARH-INIA. 1982. Ciclos de Cultivo. Diagrama de las Principales Especies Vegetales con las cuales se Efectúan Investigaciones Agrícolas en México. Impreso y Hecho en México por INIA. Publicación Especial No. 90.

Serrano, C. Z. 1978. Tomate, Pimiento y Berenjena en Invernadero. Colección Agrícola Práctica No. 27. Publicaciones de Extensión Agrícola, Madrid España.

Sociedad de Ingenieros en Plástico A. C. 1976. Guía para la Aplicación de los Plásticos en la Agricultura.

Splitsoesser, E. W. 1979. Vegetable growing Hand Book. AVI Publishing Company, Inc Westportcon.

Szabo, I. 1979. Importance of Covering the Soil With Plastic in Capsicum Production. Kerteszeti Egyetem, Budapest, Hungary.

Valadez, L. A. 1989. Producción de Hortalizas. Primera Edición. Editorial Limusa, México.

Vanadía, et al. 1983. The Influence of Irrigation Regime on the Yield of Tomatoes in a Unheated Glasshouse. Hort. Abstac. 53 (4).

Vilmorín, P. F. 1977. El Cultivo del Pimiento Dulce Tipo Bell. Editorial Diana, México.

Villalobos, F. y Rodríguez, H. G. 1985. Uso de las Películas Plásticas como Arropado de Suelos para la Producción Agrícola. PRONAPA.

Vuelas, C. M. A. y Arreola, T. J. M. 1991-92. Efecto del Ancho del Surco y Calendarios de Riego Sobre el Rendimiento del Chile Verde y la Presencia de Enfermedades.

VII. APENDICE

Cuadro No. 1. ANALISIS DE VARIANZA REALIZADO PARA LA VARIABLE

NUMERO DE FRUTOS.

FV	GL	SC	CM	F	P > F
TRATOS.	3	6143.8281	2047.9427	5.3991	0.021
BLOQUES	3	138.2031	46.0677	0.1215	0.945
ERROR	9	3413.8125	379.3125		
TOTAL	15	9695.8437			

C.V. = 17.80 %.

**Cuadro No. 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DEL
TALLO.**

FV	GL	SC	CM	F	P > F
TRATOS.	3	0.073927	0.024642	2.0474	0.177

BLOQUES	3	0.074527	0.024842	2.0640	0.175
ERROR	9	0.108322	0.012036		
TOTAL	15	0.256776			

C.V. = 12.07 %.

**Cuadro No. 3. ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE ALTURA DE
PLANTAS.**

FV	GL	SC	CM	F	P > F
TRATOS.	3	108.2744	36.0914	5.3122	0.022
BLOQUES	3	53.3925	17.7975	2.6196	0.115
ERROR	9	61.1468	6.7940		
TOTAL	15	222.8134			

C.V. = 8.92 %

**Cuadro No. 4. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL AREA FOLIAR DE LA
PLANTA.**

FV	GL	SC	CM	F	P > F
TRATOS.	3	55377.00	18459.00	0.2531	0.858
BLOQUES	3	94928.00	31642.66	0.4339	0.736

ERROR	9	656409.0	72934.33		
TOTAL	15	806714.0			

C.V. = 30.64 %.

Cuadro No. 5. PRUEBA DEL ANALISIS DE VARIANZA DE LA VARIABLE

RENDIMIENTO (TON/HA).

FV	GL	SC	CM	F	P > F
TRATOS	3	27.887451	9.295817	5.0781	0.025
BLOQUE	3	4.893799	1.631266	0.516	0.516
ERRORES	9	16.474976	1.830553		
TOTAL	15	49.256226			

cv.= 8.92%

