

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



“PRODUCCION DE PLANTAS DE TOMATE (*Lycopersicum
esculentum*, Mill) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO
EN AUTLAN, JALISCO”.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

BENJAMIN MOJARRO VICTOR

GUADALAJARA, JALISCO. 1988



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Julio 12 de 1988

C. PROFESORES:

ING. ELENIO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRO, ASESOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" PRODUCCION DE PLANTAS DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum*, Mill) -
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN AUTLAN, JALISCO "

presentado por el (los) PASANTE (ES) BENJAMIN MOJARRO VICTOR

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección - su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"AÑO ENRIQUE DÍAZ DE LEÓN"
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

srd'



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Julio 12 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
BENJAMIN MOJARRO VICTOR

titulada:

" PRODUCCION DE PLANTAS DE TOMATE (Lycopersicum esculentum, Mill)
BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN AUTLAN, JALISCO ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRC

ING. SALVADOR MENA MUNGLIA

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS

A MI MADRE: Por el incansable estímulo de formar en mí un hombre de bien.

A MI PADRE: Por enseñarme el camino correcto durante todo el transcurso de mi vida.

A MI ABUELO: Que a su memoria forje mi carrera con dedicación y esmero.

A TI MARTHA: Por todo cuanto he recibido de tí como una ejemplar mujer.

AL SR. MARTIN MENDOZA V.: Por haberme dado el conocimiento básico del presente trabajo.

AL SR. RAUL DIAZ ROLON.

SR. PEDRO GONZALEZ V.

SR. RAUL CHAVEZ M.

SR. MARIO MARTIN B.

SR. SERGIO SOTO.

SR. ENRIQUE VICTOR B.

SR. SALVADOR VICTOR B.

FAM. SALAZAR PAMPLONA.

Que de manera sincera y desinteresada hicieron posible con su ayuda realizar mis estudios y tesis.

A MIS HERMANOS:

Felipe, Irma, Gloria, Alicia, Patricia, Concepción, Jesús, Cristina y Dolores, por su ayuda y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. ELENO FELIX FREGOSO: Por ser parte esencial en
M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA. en mi vida profesional.
ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRO.

A MI FACULTAD: Por haberme forjado y formado como
 un activo profesionista del campo.

AL PERSONAL DE LADIF. Por asesorar y guiar mis activi-
 dades profesionales en el campo.

AL SR. EFRAIN PELAYO P. Por la enorme accesibilidad de sus
 instalaciones durante el tiempo que
 se realizó el presente trabajo.

MUY ESPECIALES: A todas aquellas amistades que han
 caminado siempre a mi lado y que de
 alguna u otra manera he recibido su
 ayuda para lograr mis objetivos, --
 sinceramente, muchas gracias.

A DIOS: Por ser el origen de todo cuan soy
 y darme el maravilloso don de vivir.

INDICE

Agradecimientos.....	i
Lista de figuras	ii
Resumen	iii
Fotografía: Plántula adulta en invernadero	iv
I. INTRODUCCION	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Vista panorámica del interior del invernadero 3/4	
II. MATERIALES Y METODOS	5
2.1 Localización y situación geográfica del área de estudio	5
2.1.1 Límites y colindantes	5
2.1.2 Superficie	6
2.1.3 Orografía	6
2.1.4 Hidrología	6
2.2 Factores ecológicos	7
2.2.1 Temperatura	7
2.2.2 Precipitación pluvial	7
2.2.3 Clima	7
2.2.4 Vientos dominantes	8
2.3 Suelos	8
2.3.1 Conservación	9
2.4 Vegetación	9
2.4.1 Descripción	9

2.5 Fauna	10
2.5.1 Generalidades	10
2.6 Materiales y equipo usados	10
METODOS	12
2.7 Clasificación de invernaderos	12
2.7.1 Tipo Banneca	12
2.7.2 Tipo Remate Triángular	12
2.7.3 Tipo Unido por Canaletas	13
2.8 Acondicionamiento	13
2.8.1 Malla tricot	13
2.8.2 Cubierta polietileno	14
2.8.3 Productos agnóquimicos	15
2.8.4 Sustrato enraizador	15
2.8.5 Cinnado de la estopa	16
2.8.6 Chanolas de poliestireno	16
2.8.7 Desinfección de las chanolas	17
2.9 Proceso de Pre-siembra	17
2.9.1 Preparación del sustrato	17
2.9.2 marcación de las chanolas	18
2.9.3 Siembra y cubrimiento	19
2.9.4 Estivamiento pre-germinativo	20
2.9.5 Momento crítico de germinación	20
2.10 Proceso de Post-emergencia	21
2.10.1 Inicio de crecimiento	21
2.10.2 Secuencia de acomodo	22
2.10.3 Sistemas de riego	22
2.10.4 Importancia de los riegos	23
2.10.5 Temperatura dentro del invernadero	24

2.10.6	Luz solar necesaria	24
2.10.7	Ventilación	26
2.10.8	Fallas en el sembrado	26
2.10.9	Crecimiento activo de la plántula	27
2.10.10	Desarrollo radicular	27
2.10.11	Plántula en desarrollo	28
2.10.12	Desahije y replante	28
2.11	Proceso de Fertilización	29
2.11.1	Fertilización vía cepellón	29
2.11.2	Fertilización vía foliar	30
_____	Programa de Producción de Plántula	31
2.11.3	Incremento radicular	33
2.12	Condiciones para la extracción de la plántula	33
2.12.1	Plántula adulta en invernadero	33
2.12.2	Castigado de la plántula	34
2.12.3	Efecto del crecimiento	34
2.12.4	Extracción de la planta	35
2.13	Plagas	35
2.13.1	Mosca blanca (<i>Bemisia tabacci</i> , Genn) ..	36
2.13.2	Minador de la hoja (<i>Liomyza munda</i>) ..	37
2.13.3	Gusano soldado (<i>Spodoptera exigua</i>)	38
2.14	Enfermedades	39
2.14.1	Ahogamiento de plántulas (<i>Damping-off</i>)	39
2.14.1.1	Patógenos	40
2.14.1.2	Síntomas	40
2.14.1.3	Combate	41
III.	CONCLUSIONES	43
IV.	BIBLIOGRAFIA	45

LISTA DE FIGURAS

1. ___ *Autlán y su situación en el Estado de Jalisco* 5
2. ___ *Limites y colindantes de Autlán* 6
3. ___ *Invernadero Tipo Barraca* 12
4. ___ *Invernadero Tipo Remate Triángulan* 12
5. ___ *Invernadero Tipo Unido por Canaletas* 13

RESUMEN

El cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill), se puede realizar mediante siembra directa ó por transplante. Influyen por lo tanto diversos factores para emplear uno ú otro sistema. Para esto, ambos ofrecen ventajas y desventajas que si las consideramos desde los puntos de vista económico y eficiencia, la balanza se inclinaria por el de transplante; utilizando plántulas desarrolladas bajo condiciones de invernadero. Debido a las múltiples ventajas que para su ejecución nos brinda.

Actualmente se sigue desarrollando un sistema ya utilizado por los Japoneses y Norteamericanos hace ya bastantes años é introducido por ellos al Valle de Aatlán, Galisco, en la producción de plántulas de tomate en invernadero mediante el uso de charolas de poliestireno y material inerte esteril (estopa de coco). La introducción de dicho sistema a nuevas ó antiguas zonas dedicadas a la producción de tomate, ha estimulado a los productores a agruparse en asociaciones para adquirir é instalar un invernadero. Lo cual les permite que la planta alcance su desarrollo adecuado sin pérdida de raíz y suelo lo que favorece para establecerse y adaptarse inmediatamente sin resentir el transplante.

La producción de plántulas de tomate, en el Municipio de Atlán, Jalisco, bajo condiciones de invernadero ubica a esta zona como el centro de producción y distribución mas grande en nuestro Estado. Dicha producción se ve favorecida en forma determinante por las condiciones climáticas.

Las practicas de manejo que se realizan actualmente en los invernaderos son el producto de experiencias practicas y de conocimientos empíricos. Con el objeto de crear un documento básico de consulta, se realizó el presente trabajo durante seis temporadas del cultivo del tomate, abarcando desde el ciclo agrícola O.I. 86/86 hasta el ciclo P.V. 88/88 que finalizó. Donde se analizaron los puntos de manejo é identificación de los problemas más frecuentes, así como de sus posibles soluciones, bajo las condiciones de la zona de estudio.

Los principales aspectos que se consideraron fueron:

- * Estadísticas de producción.
- * Medio físico regional.
- * Producción de plántulas.
- * Densidades de siembra.
- * Problemas fitosanitarios.

Concluyendo con el presente trabajo que: El uso de invernaderos con cubierta plástica para la obtención de plántulas de tomate en chanolas de poliestireno, es más eficiente que el de los almacigos comunes a campo abierto.



PLANTULA ADULTA DE INVERNADERO

CAPITULO I

INTRODUCCION

La producción agrícola en invernaderos es cada día más extensa y popular en todo el mundo. Tan sólo en los Estados Unidos existen más de 5 000 mil acres (2 000 Has.), de diversos cultivos bajo techo y producción de plántulas de varias hortalizas para el trasplante.

El uso de invernaderos se extiende cada vez más y es muy importante conocer su manejo, así como, las necesidades que llena este auxiliar en la producción para decidir cual es el tipo que mejor conviene adquirir.

La primera reacción del agricultor es la de tener un invernadero que sea tan grande ó del tipo de instalación que tiene su vecino y esto es un error.

ENTONCES SURGE LA PREGUNTA:

CUAL ES EL TIPO QUE MAS CONVIENE TENER DESPUES DE CONOCER NUESTRAS NECESIDADES.

Los invernaderos comerciales pueden clasificarse de diferentes maneras; una de estas clasificaciones es la de Invernaderos unitarios é Invernaderos intercomunicados.

1.1.- OBJETIVOS

- 1.- Dar a conocer y promover la producción de plántulas de tomate para el trasplante, desarrolladas bajo condiciones de invernadero.*
- 2.- Determinar las ventajas técnicas y económicas que nos -- brindan los invernaderos en la producción de plántulas -- de tomate para el trasplante.*



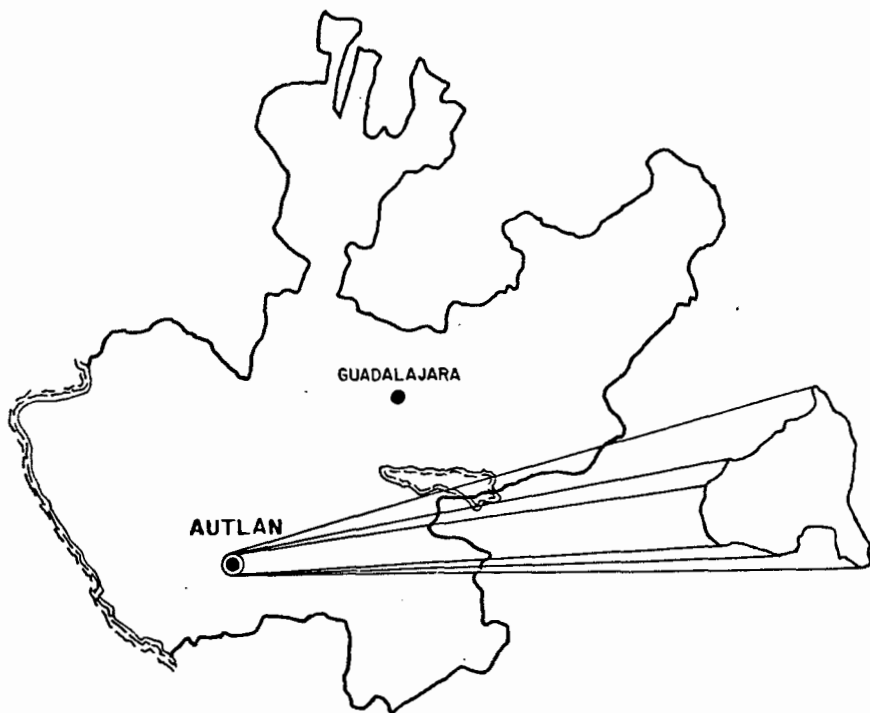
1.2 VISTA PANORAMICA DE INTERIOR DEL INVERNADERO



PERSONAL UNICO DE APOYO EN INVERNADERO

FIG. 1

AUTLAN Y SU SITUACION EN ESTADO DE JALISCO



ALTITUD 900 MSNM
LATITUD N 10° 46'
LONGITUD W 104° 22'

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1 Localización y situación Geográfica del área de estudio.

Los invernaderos en los cuales se desarrolló la presente investigación se encuentran ubicados en el Km. 4 de la carretera Autlán-El Grullo, dentro del Rancho "La Primavera". Iniciando en el ciclo agrícola O.I. 86/86, siguiendo con su ampliación en P.V. 86/86, O.I. 87/87, P.V. 87/87, O.I. 88/88 y P.V. 88/88, esto es, durante 6 ciclos equivalentes a 6 temporadas de producción de tomate.

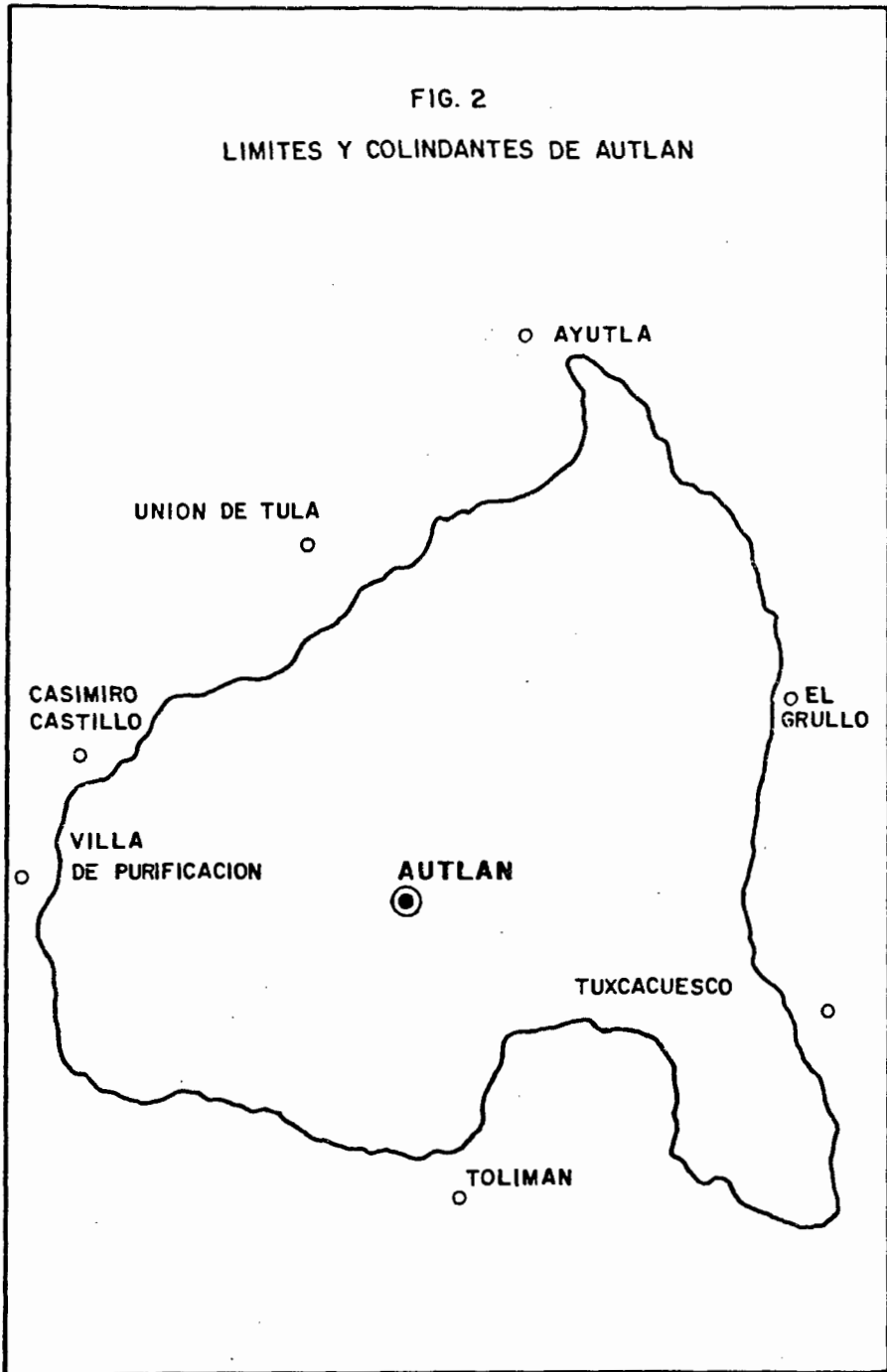
Autlán de Navarro, Jalisco, es una de las cabeceras del Estado más importantes. Este se localiza en la parte costera del mismo Estado en el SW. Se encuentra ubicado a los $19^{\circ}46'$ de Latitud N y a los $104^{\circ}22'$ Longitud W. El Municipio de Autlán de Navarro se encuentra a una altura de 900 msnm. (fig. 1)

2.1.1 Límites y Colindantes.

Limita al N con Unión de Tula y Ayutla, al S con Tolimán y Tuxcacuesco, al W con Villa de Purificación y Casimiro Castillo y al E con El Grullo. Autlán se haya enclavado en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, dentro de la jurisdicción territorial que pertenece al Estado de Jalisco. -

FIG. 2

LIMITES Y COLINDANTES DE AUTLAN



El Municipio posee una figura irregular. (fig. 2).

2.1.2 Superficie

Geográficamente su extensión es de 927.32 Km cuadrados.

2.1.3 Orografía

El Municipio de Atlán de Navarro posee dentro de su extensión tres formas diferentes de relieves: Zonas accidentadas, Zonas semiplanas y Zonas planas.

Las zonas accidentadas representan el 74 % , localizándose en el N y SE de la cabecera Municipal, formadas por relieves altos desde los 900 a 1 300 msnm.

Las zonas semiplanas, solamente representan el 2 % , y se localizan al N y SE de la cabecera municipal.

Las zonas planas representan el 24 % del Municipio, localizándose en la periferia de la cabecera municipal, principalmente al E y SE, sus elevaciones llegan a 900 msnm.

2.1.4 Hidrología

El Río Ayuquila que sirve de límite con el Municipio de El Grullo, nace de la Sierra de Quila, con el nombre de Río Atengo, luego recibe el nombre de Ayutla y al final de Ayuquila.

2.2 Factores Ecológicos.

2.2.1 Temperatura.

La temperatura media anual es de 23.5° centígrados; la temperatura máxima extrema registrada es de 38.5° centígrados y se presentó en el mes de Mayo de 1963; la mínima registrada extrema fué de 2.0° centígrados y ocurrió en 1955.

2.2.2 Precipitación Pluvial.

Esta es de 720 mm , en la media anual, la lluvia mas importante representa el 139 % de la media anual y se presentó en el año de 1958; la más escasa significa el 75 % y ocurrió en 1964.

La lluvia máxima promedio en 24 horas es de 40.3 mm , sin embargo, se han presentado máximas de 93.0 y 83.0 mm , en los meses de Enero y Octubre. En el Cuadro 1 , se presenta la precipitación pluvial del Municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, a partir del año de 1983 hasta el mes de Septiembre de 1987.

2.2.3 Clima.

La clasificación del clima según Koeppen es Cw, para templado lluvioso, con lluvias en verano, siendo el régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre, representando el 85 % anual de precipitación. Los meses calurosos se presen-

tan en Mayo y Junio con temperaturas medias de 25.0° a 26.0° centígrados.

2.2.4 Vientos Dominantes.

La dirección de los vientos en general son de E a W con una velocidad de 12 km/h. Una de las causas que mejoran el clima, son las corrientes de aire que precisamente penetran por las hondanadas de la Sierra Madre Occidental.

Cuadro 1. Precipitación pluvial del Mpio. de Atlán de Navarero, Jal., periodo de 1983 a 1987.

AÑO	ANUAL	PROM. MENSUAL	PROM. DIARIO
1983	575.8 mm	47.9 mm	1.5 mm
1984	649.1 mm	54.1 mm	1.8 mm
1985	566.3 mm	47.1 mm	1.5 mm
1986	682.4 mm	56.9 mm	1.9 mm
1987	369.8 mm	30.8 mm	1.1 mm

Fuente: S.A.R.H.

2.3 Suelos.

Generalmente un Municipio es rico ó es pobre de acuerdo a las características que guardan sus suelos agrícolas y en Atlán de Navarero, estos son buenos. Predominando los suelos de textura: Arcillosos, Franco, Arenoso, Migajón-arenoso, -- Migajón-arcilloso y Migajón-limoso.

2.3.1 Conservación.

Actualmente dicho aspecto se rige por los establecidos por el Plan Jalisco y la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

2.4 Vegetación.

La Biogeografía estudia la distribución de los seres vivos sobre la superficie terrestre, así como de sus causas e interrelaciones. Atlán de Navarro se localiza en la región biótica Neártica, pertenece a la provincia montañense en el sector neovolcanense, por lo tanto debido a las variaciones de altitud y clima se han propiciado núcleos de vegetación variadas y por consecuencia también de la fauna.

2.4.1 Descripción.

La flora como sostén del reino animal, esta representada principalmente por encinos, pinos y robles asociados con helechos. En las tierras planas encontramos estepas con pasto inducido, plantas herbáceas y diversas plantas cultivadas por el hombre.

2.5 Fauna.

2.5.1 Generalidades.

La fauna esta integrada por varias especies de peces y anfibios como la mojarra y carpa, ranas y sapos; se encuentran algunos reptiles como las lagartijas, iguanas y víboras aves acuáticas como los patos migratorios, golondrina y garza blanca; domesticados como la paloma y los pichones; rapaces diurnos como los zopilotes, aurás, gavilanes y aguilillas también encontramos rapaces nocturnos como el buho, lechuza y el tecolote, algunas aves cantoras como el ceniztonle y el gorrión; los mamíferos son muy variados entre ellos podemos mencionar el ratón, tlacuache, topo, tuza, ardillas, munciélagos; también encontramos coyotes, zorrros, zorrillos; entre los carnívoros se encuentran los leoncillos, gato montes ó lince y entre los animales domésticos, el perro y el gato.

2.6 Materiales y Equipo Usado.

- * Semilla de tomate, se utilizó el genotipo "Río Grande".
- * Malla poliéster (Tricot).
- * Cubierta plástica (Poliétileno).
- * Fajillas de madera (2.5 cm x 220 cm).
- * Clavos y martillo.
- * Estopa de coco (Sustrato esterilizado).

- * *Tina metálica.*
- * *Cubeta plástica.*
- * *Chanolas de poliestireno.*
- * *Placa marcadora de profundidad de siembra.*
- * *Productos agroquímicos.*
- * *Cajas de campo (Madera y plástico).*
- * *Bomba manual de mochila.*
- * *Aplicador para tinte de cabello de 250 ml ("Bibenon").*
- * *Periódico.*
- * *Invernadero tipo remate triangular de estructura metálica.*

M E T O D O S

2.7 Clasificación de Invernaderos.

Los siguientes son los principales estilos de construcción de invernaderos con sus características esenciales.

2.7.1 Tipo Bannaca.

Es el estilo más sencillo, con un frente que va desde los 3 m a los 8 m y longitudes de 60 m a 80 m, con una capacidad de 1 600 a las 3 500 charolas, respectivamente. Tiene estructura semicircular que puede ser construida de tubos de paredes delgadas y si son necesarias paredes de una dimensión mayor la estructura se construye con tubo galvanizado, estructura de aluminio ó bien de madera.

2.7.2 Tipo Remate Triangular.

Los invernaderos que tienen igual pendiente en sus aleros pueden tener estructuras de distintos tipos y formas. Los que han sido construidos con poca separación entre sus paredes laterales no requieren el uso de mucha estructura y esto permite el paso de más luz al interior del invernadero. El tipo de remate triangular acepta cualquier tipo de "lona" y tampoco es problema el goteo por condensación. Su manejo es

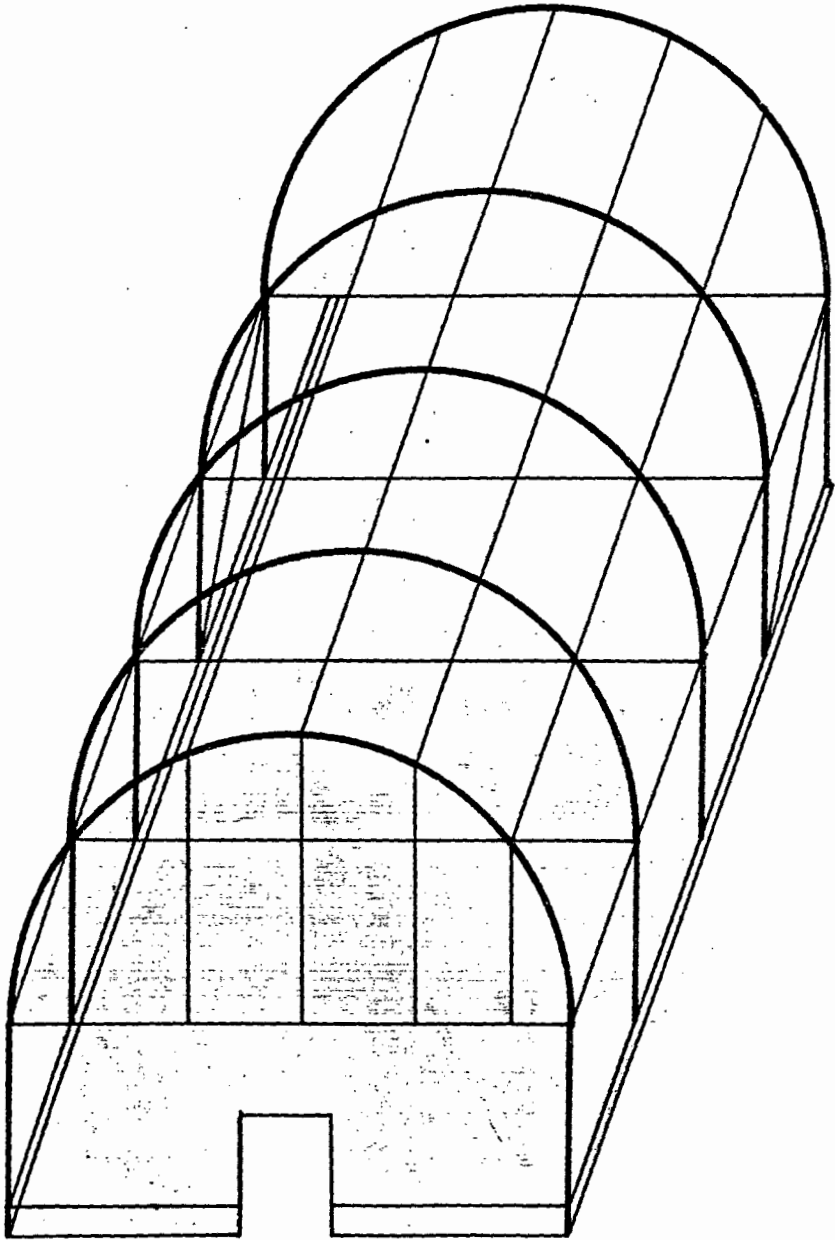


Fig. 3 Tipo Barraca.

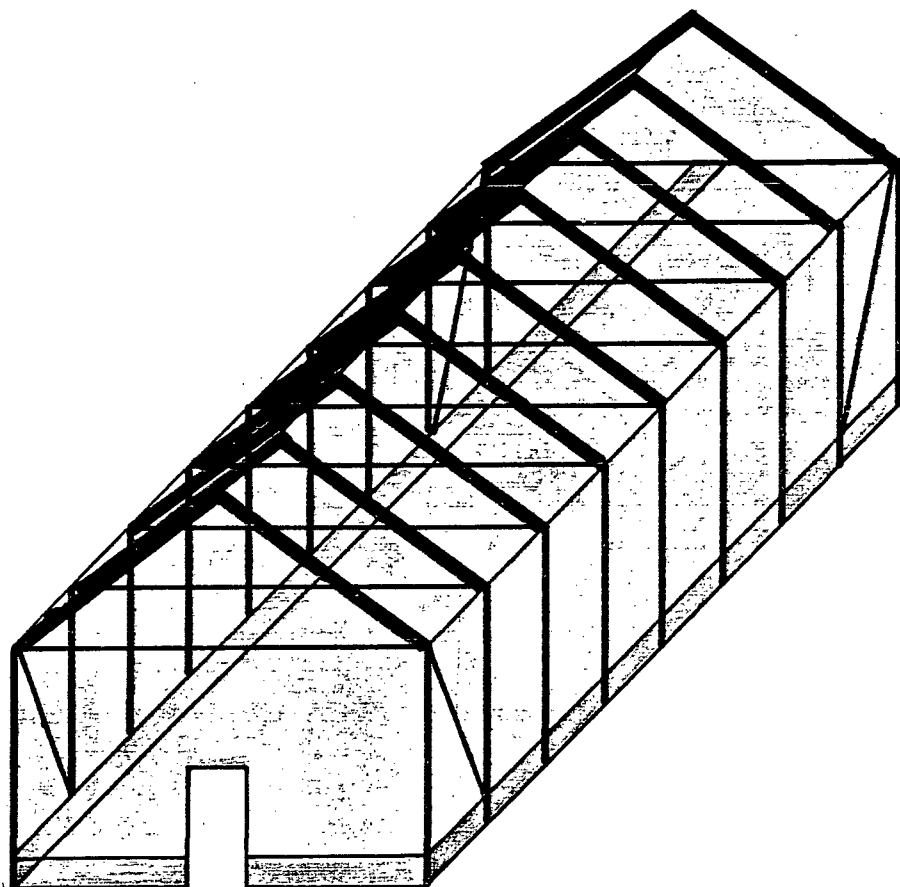


Fig. 4 Tipo Remate
Triangular.

fácil y permite siembras bancadas ó directamente en el piso:

2.7.3 Tipo Unido por Canaletas.

Estos son una serie de invernaderos unidos entre si por una canaleta al nivel del alero. Cada unidad que conforma a esta serie varia tanto en el material que puede ser de madera ó de estructura tubular y/o polín, como de su frente individual y de su longitud; que en el primero de los casos los podemos encontrar desde los 3 m hasta los 8 m y en el segundo caso de los 40 m hasta los 120 m , teniendo una capacidad de 1 200 a 8 000 charolas, respectivamente. En terminos generales tienen una altura de 2.30 m desde el piso hasta la canaleta.

2.8 Acondicionamiento.

Una vez seleccionado el tipo de invernadero de acuerdo a las necesidades requeridas, da inicio el acondicionamiento y materiales necesarios para la producción en forma de la planta de tomate.

2.8.1 Malla tricot.

Se inicia con la puesta de la cubierta material malla protectora, que en este caso la más usada ultimamente es la de tipo poliester, mejor conocida, como Tricot Poliester.

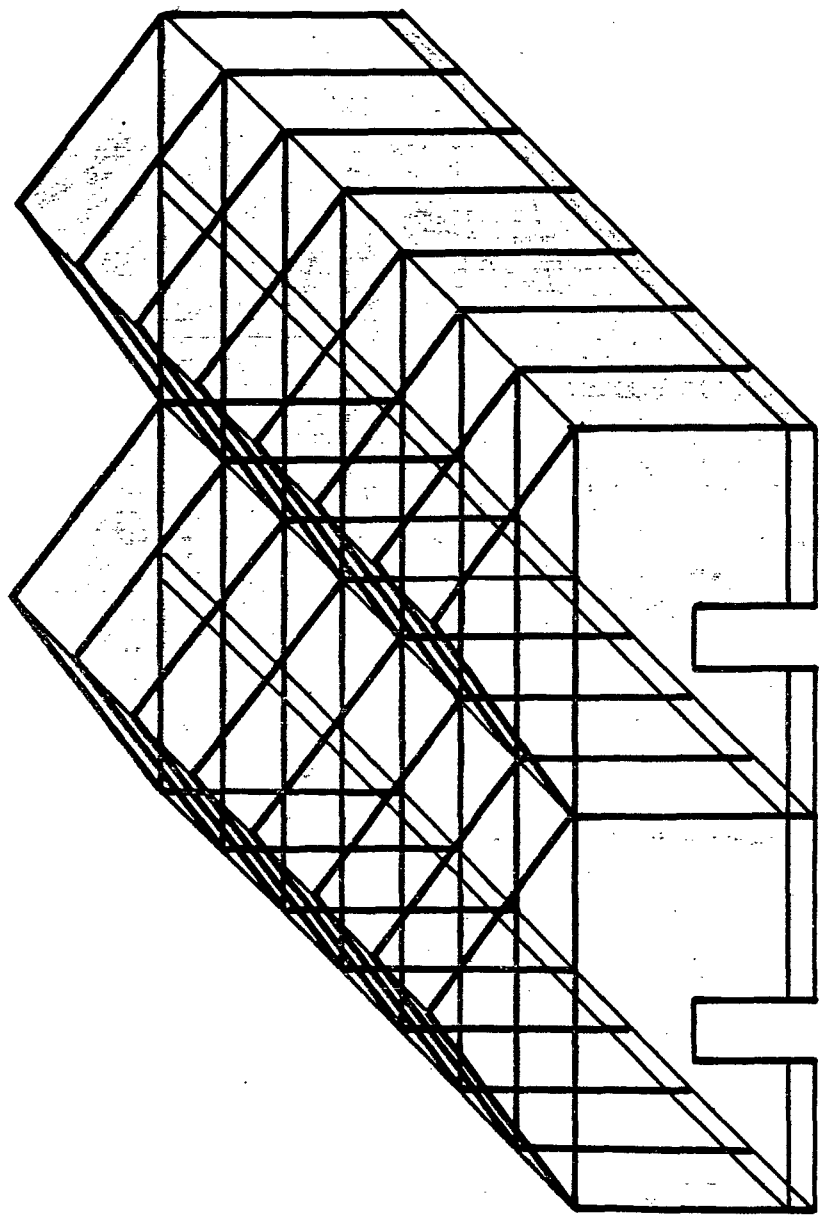


Fig. 5 Tipo Unido por Canaletas.

La razón por la cual ha tenido más aceptación es debido a que posee algunas cualidades tales como:

- * La buena infiltración de aire fresco en épocas calurosas, amortiguando con esto las altas temperaturas que se registran en el interior del invernadero.
- * La conservación de la temperatura en épocas frías y durante las noches frescas evitando hasta en un 50 % la fuga de radiación, la cual se ve disminuida hasta en un 95 % al usar la malla sombra común de color obscuro.
- * El color blanco que al ser tocada por los rayos solares -- los refleja y por su tejido tan fino impide la entrada de insectos perjudiciales en los primeros estadios del desarrollo de la plántula, como lo son: pulgones, por ejemplo, *Myzus persicae*; chicharritas, *Empoasca* sp. y mosquita -- blanca, *Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisia tabaci*, que son trasmisores de enfermedades muy severas como el caso de -- las virosis. También la entrada de mariposas de la familia *Lepidoptera*, en donde sus larvas ocasionan grandes defoliaciones, si no se les combate a tiempo.

2.8.2 Cubierta Polietileno.

Posteriormente se instala la cubierta material plástico (Polietileno), en el techo del invernadero. Esta película -- con características de translucencia semejantes a las del vi

drío. Es el material de cobertura más económico que existe - en el mercado, comparado con otros materiales, el polietileno es un material que se enfría rápidamente al ocultarse el sol. Sin embargo la condensación que ocurre casi simultáneamente puede reducir esta pérdida de radiación hasta en un -- 50 % . El polietileno normal dura una temporada por lo general, ya que la radiación solar lo destruye; específicamente los rayos ultravioleta. Es recomendable utilizar película -- graduada para invernaderos.

2.8.3 Productos Agroquímicos.

Es elemental contar con una serie de productos agroquímicos antes de iniciar la siembra de las chanolas como lo -- son: fungicidas, insecticidas, fertilizantes foliares y sólidos, así como hormonas reguladoras del crecimiento si lo --- amerita el caso. Las aspersiones dentro del invernadero pueden llevarse a cabo en forma manual con bomba de mochila ó mecanizada utilizando el carro regador.

2.8.4 Sustrato Enraizador.

El sustrato que se utiliza generalmente como medio de -- enraizamiento para las futuras plántulas, es la estopa de coco molida. La cual se trae en estado crudo y se deposita en -- silos localizados cerca del área de siembra con una anticipación de unos tres meses antes del inicio del ciclo formal, de siembra con el fin de que se descomponga en el suelo.

2.8.5 Cinnado de La Estopa.

Habiendo transcurrido el tiempo y llegado el día de inicio de siembra, la estopa que en un principio era de un color café claro se ha transformado a un color más oscuro, -- producto de la descomposición de los microorganismos adquiridos durante el ensilado en el suelo. Se pasa por una malla -- metálica ó cernidor para evitar el paso de fibra y trozos de cascarón del coco que puedan ocasionar en un momento dado -- apelmazamiento é impedimento de una buena germinación.

Actualmente la Empresa Germinaza, esta comercializando la estopa de coco, distribuyendola en saco de plástico con -- un contenido de 15 kg , suficiente para llenar 20 charolas -- y la cual viene esterilizada, libre de patógenos como de material segregante, (fibra y cáscara).

2.8.6 Charolas de Poliestireno.

Las charolas son de material poliestireno con cavidades de una pulgada cuadrada en la parte superior y de forma piramidal en la parte inferior, con una profundidad de siete centímetros. Las dimensiones de cada charola son de 66 cm de -- largo por 34 cm de ancho. Tienen capacidad de 200 cavidades ó de 120 y 338 las más usuales sin variar en sus dimensiones sólo en diámetro de las cavidades, las dos últimas.

2.8.7 Desinfección de las Charolas.

Esta practica es de mucha importancia el llevarla a cabo no importando que las charolas sean nuevas ó usadas. En este ultimo de los casos debe de ser en forma obligada. El hacerlo nos brinda una garantía inicial absoluta que se mantendra en base a aspersiones de fungicidas para evitar la enfermedad de estrangulamiento del tallo ó ahogamiento de las semillas producido por el complejo de hongos causantes del Damping-off. La manera de lograr la desinfección es mediante el lavado de las charolas, sumergiendolas en varias ocasiones en una solución a base de agua en cantidad de 200 l añadiendo 2 kg de jabón ariel, 1.5 l de cloro y una barra de jabón neutro; otra de las funciones que tiene esta solución es la de esterilizar é inactivar algún tipo de virus que este portando la charola.

2.9 Proceso de Pre-siembra.

2.9.1 Preparación del Sustrato.

Teniendo listas las charolas para su llenado de estopa esta se prepara en tinas de forma rectangular con medidas de: 1.5 m de base, 1 m de altura y 3 m de largo, la más usual. Se deposita la estopa en su interior y se le agrega agua caliente, si es posible hirviendo, y se hace una mezcla blanda

homogenea hasta llenar por completo la tina, dejando un espacio de unos 30 minutos para el cocimiento de la misma. La función principal del calentado de la estopa es para mantener a la semilla en una temperatura favorable para su germinación. La técnica del llenado de las charolas se realiza con la palma de la mano, oprimiendo suavemente en los cubiculos la estopa, sin presionar ni golpear, ya que ocasiona un apelmasamiento en el cubiculo, que impide la posterior emergencia de la plántula.

2.9.2 Marcación de las Charolas.

Con la charola llena de estopa se procede a la marcación de las mismas, practica que tiene la función de perforar los cubos dejando una huella de una profundidad de .75 cm, la cual es la profundidad de siembra óptima. Para llevarla a cabo se auxilia de una placa de aluminio para marcar que puede ser tanto de forma semi-automática como manual, ambas son recomendadas y cumplen con la misma finalidad. Ya que permite realizar pequeñas marcas piramidales con la base plana en una sola operación en donde será depositada la semilla. Debe de tenerse cuidado en el caso de la sembradora semi-automática de tener la charola bien centrada para hacer una correcta perforación y evitar el daño de la charola por ser de un material de fácil ruptura, ya que un buen uso de ella nos garantiza mínimo 10 años de uso.

2.9.3 Siembra y Cubrimiento.

Estando lista la charola con las perforaciones se procede a la siembra, esta, se hace depositando la semilla lo más centrado posible, esto es, en el fondo del cubo evitando que quede en las paredes del mismo. Para el caso particular se depositan dos semillas por cubiculo cuando se utilizan variedades ó híbridos del tipo de los saladettes y de una semilla para el caso del tipo bola, exceptuando una de sus filas longitudinales. En la cual se depositan dos semillas para que la planta sobrante se replante en aquellos cubiculos en los cuales no hay planta. Es importante hacer notar que debe de tener una profundidad no mayor de .75 cm para asegurar una buena germinación. Puesto que si es menor sufrirá de falta de humedad y tardara más tiempo en brotar, en lo contrario si es muy profunda es posible que se ahogue ó que no tenga fuerza para salir de manera normal.

Después se cubre con una película lo suficientemente gruesa de estopa en cuanto nomas logre llenar los espacios vacios dejados por la placa marcadora sin presionar. También esta practica la puede suplir el uso de material mineral ver miculita, pero, incrementaría los costos de producción y no hay una diferencia significativa en cuanto a la germinación de la semilla se refiere.

2.9.4 Estivamiento Pre-germinativo.

Una de las practicas comunmente realizadas es el estiva miento pre-germinativo. Las chanolas sembradas y cubiertas - se van estivando una sobre otra hasta un número no mayor de 20 . Posteriormente se recubren con un plástico grueso de - la forma mas total posible, evitando las entradas de aire -- y salidas de calor por un lapso de 4 - 5 días dependiendo de las condiciones climáticas prevalecientes en el medio ambien te en el cual se localizan las chanolas. Con esto se logra que la humedad que contienen las chanolas se conserve y las semillas tengan condiciones propicias para su normal germina ción. Cuando las temperaturas son bajas ó no se cubren las - chanolas con plástico el tiempo se puede alargar a unos 7 u 8 días.

2.9.5 Momento Crítico de Germinación.

Se le llama así a aquel momento después de transcurri-- dos los 4 ó 5 días de estivamiento que son normales para la brotación de los hipócotilos de las futuras plántulas. A par tir del 4º día es muy indispensable observar las chanolas de tenidamente alzandolas con cuidado para comprobar si estan - brotando o no los hipócotilos hasta la fila número 5 conta ndo de arriba hacia abajo. Si esto ya esta ocurriendo debemos de pasar las chanolas de forma inmediata a las mesas locali zadas dentro del invernadero ocupando su lugar que será defi nitivo hasta su extracción.

El no hacerlo nos traenía problemas bastantes serios, - en el cual hipócotilo se desarrrolla bastante y al desdoblar-se este tendra una longitud de unos 2.5 cm aproximadamente - cuando el normal es de 1 cm . Tendrá por lo tanto muchas dificultades para desarrrollarse, ya que los rayos solares y -- las altas temperaturas la deshidratan mas fácilmente. Otro - de los cuidados que se debe de tomar en cuenta, es el de no arrastrar las charolas al momento del traslado al invernadero, por que los hipócotilos a esa edad son muy suculentos y fáciles de quebrar.

2.10 Proceso de Post-emergencia.

2.10.1 Inicio de Crecimiento.

Cuando la plántula ha cumplido su primer día de edad sufre una serie de transformaciones que van desde el desdoblamiento del pequeño talluelo hasta la apertura total de los - cotiledones, como también del paso de colonación que se lleva a cabo gracias a la temperatura y a la luz solar. Inicialmente lo fué de un color amarillo pálido hasta llegar a un verde limón . Generalmente se presenta una heterogeneidad -- en este primer día, en cuanto al desprendimiento de la cáscara se refiere, en la que en algunas ocasiones puede quedar - aprisionando a los cotiledones por espacio de 8 a 10 días , - que es cuando se manifiesta la brotación del primer par de - hojas verdaderas, sin molestarle.

2.10.2 Secuencia de Acomodo.

Generalmente la secuencia de acomodo se lleva a cabo a partir de la entrada principal del invernadero hacia el fondo por ambos lados, esto, con la finalidad de tener un mejor control llegado el momento de extracción de la planta, así, como del programa de fertilización y de riego.

2.10.3 Sistemas de Riego.

Cuando la plántula llega a su 2º día de edad es momento de dar inicio al calendario de riegos necesarios para obtener plántulas de buena calidad.

El factor agua juega un papel dentro del invernadero -- muy esencial y vital. El equipo comunmente usado puede ser -- una bomba accionada por la toma de fuerza del tractor, la -- bomba incluida en el aguilón ó una bomba eléctrica de 2 HP. La presión necesaria para no afectar las plántulas es de --- 30 lb/p cuadrada aproximadamente. Esta presión es dirigida -- por un sistema de tubería que termina en un tubo que contiene alrededor de 38 boquillas de abanico tipo TEE GET 8004 , sobrepuesto en un carro móvil . El equipo de riego instalado se moviliza a través de los invernaderos a una velocidad de -- 3 m/min . En el caso particular en uno de los invernaderos -- que por su construcción es difícil utilizar el carro regador se improvisó con un par de regaderas puestas en unos palos.

2.10.4 Importancia de Los Riegos.

Como se dijo en puntos anteriores el agua juega un papel preponderante para la buena producción de plántulas. El factor importante que nos permitira determinar cuantos riegos son necesarios para mantener a las plántulas en buen estado será: la temperatura y en algunos casos el viento. El primero de los citados se puede ver influenciado directamente por las condiciones climaticas prevalecientes, y uno de ellos sera la nubosidad, con lo cual al impedir el paso de los rayos solares nos mantendrá una temperatura agradable -- dentro del invernadero, pero, no muy recomendable para las plántulas, porque afecta a su fisiología.

Un día soleado es sinónimo de altas temperaturas en el interior del invernadero y por lo tanto del ressecamiento del sustrato estopa en donde se localizan las plántulas. Es por eso que hay la necesidad de estar en estrecha vigilancia este factor.

Puede darse la ocasión que se tenga el total de las chapolas en estas condiciones de ressecamiento y manchitéz de -- las plántulas y no en zonas localizadas, pero, no es motivo de alarma si es la primera vez, ya que la pequeña plántula -- mantiene por un buen número de horas su lozanía como una acción propia de supervivencia y se logra recuperar de manera espectacular después de un riego pesado. Procurando no abusar de esta cualidad de la plántula. Los riegos subsecuentes se proporcionan dos veces por día, uno por la mañana y --

otro por la tarde tratando de mantener las chanolas con una humedad suficiente que proporcione un peso promedio de 1.5 a 2 kg por chanola que será lo normal.

2.10.5 Temperatura dentro del Invernadero.

El factor temperatura dentro del invernadero es un factor muy importante de tomar en cuenta. Normalmente durante épocas calurosas llegan a registrarse temperaturas de hasta 45° centígrados y en épocas frías la máxima no rebasa más -- allá de los 35° centígrados. Es necesario contar con un sistema de ventilación adecuado para evitar el reciclaje del -- aire viciado dentro del invernadero, el cual, provoca en la mayor de las veces el ambiente propicio para el estableci-- miento de enfermedades fúngicas que demeritan de manera considerable el buen desarrollo de las plántulas. Evitando lo -- anterior mencionado y teniendo buena humedad en las chanolas digamos a capacidad de campo, la temperatura puede rebasar a los 40° centígrados y la plántula no lo resiente.

2.10.6 Luz Solar Necesaria.

Las necesidades de luz solar por la plántula dentro del invernadero son muy importantes de tomarse en cuenta. Es por eso que hay la necesidad de seleccionar un muy tipo de plástico para el techo del mismo. El más recomendable es el de -- tipo polietileno resistente a los rayos ultravioleta, ya que esto nos asegure un buen paso de los rayos infrarrojos y -- una actividad reflejante de los citados primeramente. Lo mis

no hay que tomar en cuenta en las paredes y frentes del invernadero, evitando poner materiales que nos oscurezcan el interior.

Si esto sucediera, el oscurecen el interior. se presenta un fenómeno desfavorable de tipo fisiológico en la plántula, que es el alargamiento del tallo y hojas, que a la postre se tornan débiles y flácidos; cualidades que son muy importantes para la sobrevivencia de la plántula después del trasplante en el campo ante las condiciones climáticas adversas.

Quizás, este involucrado el sistema hormonal en este fenómeno, específicamente las auxinas y giberelinas causantes de alargamiento de las células. Que probablemente motivadas por la falta de luz necesaria, son estimuladas incrementándose y provocando lo antes expuesto, inhibiendo en gran parte el desarrollo radicular y motivando el área foliar.

Cuando la plántula desde pequeña recibe la cantidad de luz normal pasa un fenómeno contrario al anterior. En este el alargamiento del tallo y formación del follaje va a la par, así como el crecimiento radicular se incrementa. Así mismo, la altura que deben de estar las mesas porta charolas del suelo como mínimo es de .75 m y no menos, porque sucedería algo muy similar al fenómeno primeramente explicado, pero, en menor grado. Debemos hacer énfasis que nos debe en un momento determinado importar más el buen desarrollo radi-

cular, sinónimo de buen grosor de tallo, aunque no tenga una buena área foliar. Esto nos garantiza una completa extracción del cono con la plántula y una mejor plantación.

2.10.7 Ventilación.

Debido al "efecto de invernadero", que ocasiona un rápido incremento de calor en el interior del mismo cuando el sol brilla sobre el, es que se hace necesario un eficiente sistema de ventilación para controlar la temperatura. La ventilación es así mismo necesaria para proporcionar aire fresco y controlar la humedad. El aire viciado proporciona las condiciones ideales para la propagación de enfermedades y -- pestes. La ventilación debe de considerarse como un factor de mantenimiento en un invernadero con medio ambiente balanceado.

2.10.8 Fallas en el Sembrado.

Días posteriores a la nacencia podemos observar fallas al momento de la siembra, las cuales pueden ser causadas por no haber presencia de semilla en el cubículo, pérdida de esta al poner la capa de estopa, demasiada profundidad ó profundidad insuficiente que motiva la pérdida de humedad y temperatura necesarias para la germinación. Esto sucede para -- los casos en que se utilice la capa, ya sea de estopa como de vermiculita.

2.10.9 Crecimiento Activo de la Plántula.

Cuando se han superado los puntos antes expuestos la plántula ha iniciado su desarrollo en el cual la participación de la mano del hombre dependerá de la vida futura de la plántula. Durante los primeros días de vida se mantiene a la plántula a base de agua únicamente sin estimularla químicamente.

El nitrógeno proveniente del agua, el carbono y oxígeno de la atmósfera serán por un lapso de tiempo de 5 días apartir de emergencia sus únicos alimentos con los que dispondrá y desarrollará su sistema radicular y engrosará lentamente el tallo, así como también elevando su longitud. De igual manera no podrá ser tratada contra enfermedades y plagas, -- porque debido a la protección que se le dio a las charolas -- antes de sembrar y con la protección con la cual cuenta el invernadero, es un tanto difícil que penetre algún insecto -- perjudicial ó alguna enfermedad que pueda abatir la vida de la plántula. Ya que es muy sensible a las quemaduras con pro ductos agroquímicos por encontrarse muy tierna.

2.10.10 Desarrollo Radicular.

Una vez que la plántula ha llegado a la edad de 5 días posteriores a su nacimiento, es recomendable hacer muestreos -- de los conos, extrallendolos para observar el desarrollo radicular, el cual contará con una raíz principal de la que se derivarán algunas raicillas. Dichos muestreos es necesario -- realizarlos cada 5 ó 6 días, con lo cual nos podemos dar ---

una idea en plantaciones futuras de cuántas aplicaciones de fósforo puedan ser requeridas para estimular el crecimiento de la raíz. Generalmente son necesarias 3 aplicaciones de -- fósforo en forma neutralizada en nuestro caso particular.

2.10.11 Plántula en Desarrollo.

Cuando la plántula ha cumplido la edad de 7 ú 8 días -- después de germinación, inicia su desarrollo, al manifestar el primer par de hojas verdaderas que no brotaran hasta pasados unos días después. Durante este tiempo cada día que pasa el engrosamiento de tallos y crecimiento de la raíz llegan a una etapa de pleno desarrollo, en la cual puede iniciarse la fertilización foliar en base de fósforo neutralizado, con el que podemos satisfacer las necesidades que en dicha etapa -- requiere la plántula.

A medida que los días transcurren la plántula llega a -- 9, 10 y 11 días de edad. Tiempo en que brotan el primer par de hojas verdaderas y de dan inicio al programa de mantenimiento.

2.10.12 Desahije y Replante.

El desahije y el replante generalmente se efectúa para los cultivares de tipo "Gondo" y solamente en los cultivares de tipo "Proceso" en aquellas circunstancias lo ameriten, como lo puede ser: un exceso de plantas en el cubículo. Para el tipo "Gondo" es necesario, ya que el cubículo aunque tenga

de dos plantas lo recomendable es dejar una sola. La manera de realizarlo es de que con la yema de los dedos se sostenga una de las dos ó más plántulas y con las otras jalar suavemente, procurando extraer lo más posible de raíz, hasta una longitud de aproximadamente 1.5 cm de la base del talluelo - hacia abajo. Después se lleva a las plántulas a otra charola y se replantan dirigiendo la pequeña raíz lo más derecho posible, sin que se doble esta, y se presiona suavemente la estopa para sellar el cubículo. Terminada el total de la charo la se les da un riego hasta que escorra el agua por la base y se deja por espacio de 2 días abajo de las mesas, en donde las temperaturas son más frescas y la plántula pueda adaptarse y regenerar la raíz antes cortada. Pasados los dos días se ubican en su lugar correspondiente.

2.11 Proceso de Fertilización.

2.11.1 Fertilización Vía Cepellon.

Una vez que la plántula llega a la edad de 9 ó 10 días da inicio la fertilización, en donde se utiliza el instrumento denominado "Biberón", (aplicador para tinte); con el cual se aplica el fertilizante sólido Triple 17 diluido previamente en agua. La técnica de aplicación consiste en guiar la -- punta de este por las uniones de los cubículos evitando que la solución caiga sobre el follaje de la plántula, ya que le causaría quemaduras ó muerte de la misma.

En la primera fertilización se utiliza una dosis de unos 150 gr y se vierten en 18 l de agua, de esta solución a cada charola le corresponden 250 cc. La segunda aplicación se realiza a los 3 días de la primera aumentando la dosis a unos 200 gr en la misma cantidad de agua y la que recibirá la charola igual que la primera, cantidad que será la capacidad del biberón. Si es posible dar la tercera aplicación, que dependa del estado del follaje que presente la plántula y del libre movimiento de la punta del biberón por la charola. Se aplicará una dosis de 300 gr con las mismas especificaciones a las dos primeras.

2.11.2 Fertilización Vía Foliar.

Durante los días en que no se fertiliza vía cepellón -- la aplicación de fertilizantes se hace por vía foliar, en donde se utiliza la bomba de mochila manual ó en su defecto el canno regador en donde la adición de productos agroquímicos se hará en un depósito independiente al del agua de riego. Se puede hacer la mezcla de varios productos a la vez -- como pueden ser fungicidas, fertilizantes foliares, insecticidas y hormonas reguladoras del crecimiento. En el primero de los casos al utilizar la bomba de mochila las mezclas se harán en 18 l de agua. Es muy importante tener en cuenta que tanto para la fertilización vía cepellón y foliar es indispensable que estas se realicen después del riego y no antes, (ver Programa Tentativo).

PROGRAMA DE PRODUCCION

DE PLANTULA DE TOMATE EN INVERNADERO

ACTIVIDADES

RESPECTO A LA EDAD DE LA PLANTULA

<u>EDAD*</u>	<u>ASPERSION**</u>	<u>BIBERON***</u>	<u>RIEGOS****</u>
1			Uno por la mañana hasta el 5º día.
6	Fósforo neutralizado 80gr en 18 l de agua después del riego.		Uno por la mañana y otro por la tarde.
7	"		"
8	"		"
9	Nitrophoska 5-15-5+.2 80 ml en 18 l de agua después del riego y - y biberon.	Triple 17 100 gr en 18 l de agua después del riego.	"
10	Bayfolan sólido 80 gr + Fctailon combi 15 gr + Bavistin - 10 gr en 18 l de agua. después del riego.		"
11	Nitrophoska 5-15-5+.2 80 ml en 18 l de agua después del riego.		"
12	Fósforo neutralizado 80 gr + Bavistin 15gr en 18 l de agua, después del riego.	Triple 17 150 gr en 18 l de agua después del riego.	"
13	Bayfolan sólido 90 gr en 18 l de agua después del riego.		"
14	Nitrophoska 5-15-5+.2 80 ml + Bavistin 15gr después del riego.		"
15	Fósforo neutralizado 80 gr en 18 l de agua después del riego.		"
16	Bayfolan sólido 70 gr + Bavistin 15gr en 18 l de agua después del riego.		"

<u>EDAD*</u>	<u>ASPERSION**</u>	<u>BIBERON***</u>	<u>RIEGOS****</u>
17	Nitrophoska 5-15-5+2 60 ml + Fetnilon com- bi 15 gr. en 18 l de agua después del rie- go.		"
18	Nitrasan-D 15 gr en - 18 l de agua, después del riego.		"
19	Nitrasan-D 15 gr en - 18 l de agua después del riego, aplicado - con regadera de poma fina.		Dan uno por la ma- ñana en forma pesa- da hasta que escu- rra por la base de la charola.

EDAD*

La edad de la plántula para condiciones de invernadero da inicio una vez que esta ha emergido completamente en el cepellón. lo cual ocurre generalmente al 5° día después de la siembra.

ASPERSION**

Para el caso de la aplicación de insecticidas es importante mencionar que debido a la protección con que cuenta el invernadero (Malla tícot), es difícil la penetración de insectos-plaga; por lo que no es necesaria su utilización. Solamente que por alguna causa de descuido al dejar la puerta de acceso abierta se internara algún insecto perjudicial que se reprodujera, se hacen aplicaciones de insecticidas específicos para la plaga en cuestión, en dosis no mayores de 10 gr o cc en 18 l de agua, sino, hasta la edad 14 - 15 días en concentraciones bajas. Esto con el fin de acondicionar a la plántula a futuras aspersiones en el campo.

BIBERON***

La aplicación de la solución de Triple 17 puede en algunos casos adicionarse una sola vez o quizás tres; esto va a depender del desarrollo foliar en la plántula, que si es muy denso es probable que sufra quemaduras. **NO** hacer uso de fertilizantes foliares vía biberón, tales como: Bayfolen, Nitrophoska, etc., o algún otro producto recomendado para aspersión foliar.

RIEGOS****

Es importante hacer notar que el riego a partir del 2° día debe de ser por la mañana solamente; posteriormente se darán 2 por día, uno por la mañana y otro por la tarde. Dependiendo de las condiciones climáticas que prevalezcan durante la producción de la plántula; puede ser que sólo se necesite el riego por la mañana y suspender el de la tarde. Es importante recordar que después del riego es conveniente tapar las charolas que deben de tener un peso aproximado de 1.5-2 kg que sea el normal

2.11.3 Incremento Radicular.

A medida que el desarrollo foliar se incrementa el crecimiento de la raíz en el interior del cubículo, poco a poco lo va cubriendo y así podemos observar tal desarrollo en --- plántulas de 14, 15 y 16 días de edad. En donde la plántula se va preparando para ya su próxima extracción. Durante este tiempo el grosor del talluelo aunque tierno todavía, detiene su crecimiento, dejando únicamente a la parte foliar que se elongue al suceder los nuevos foliolos que son ahora los que se elongan longitudinal y transversalmente.

2.12 Condiciones para la Extracción de las Plántulas.

2.12.1 Planta Adulta en Invernadero.

Cuando la plántula ha llegado a los 18 - 20 días se dice que ya es planta adulta dentro del invernadero. Puede decirse que durante las tres primeras semanas posteriores a su emergencia, sufre de una media dormancia que puede ser controlada, pero a partir del día tope número 21 desaparece -- tal efecto y la planta desarrolla rápidamente que hay la necesidad de extraerla aproximadamente al día 23 ó 24 de su -- edad. Debido a que tiene un crecimiento aproximado de 1 cm por día pasados los que hemos denominado días tope, después de esos días el tallo posterior del primer par de hojas cotiledoneas se elonga de manera incontrolada, cualidad poco favorable para el momento del trasplante.

2.12.2 Castigado de la Planta.

Al llegar a la edad de los 23 - 25 días, la planta esta lista para el trasplante. Dos días antes de la extracción - se le restringe de una enorme cantidad de agua a la que esta acostumbrada, dando riegos ligeros para mantenerla ó en otro de los casos suspendiendolos por un día dependiendo de las condiciones climáticas que prevalezcan por esos días. -- Tal practica se realiza con la finalidad de poner el tallo - más connoso y en general toda la planta para que resista el trasplante y anticiparla a un clima adverso que puede ser - muy similar al que sufrirá sus primeros días en el campo.

2.12.3 Efecto de Crecimiento.

Como se mencionaba en puntos anteriores la planta sufre de un crecimiento desmedido e incontrolado, el cual debemos de tomar en consideración, para evitar pérdidas de plantas - en el campo debidas a los factores climáticos como lo son -- temperatura, radiación solar, lluvia y vientos. Aunque no -- siempre sucede esto, ya que es muy probable que el día del trasplante este fresco, nublado, sin lluvias y en calma, pe es importante tomarlo en cuenta. La medida ideal de la planta a partir del cuello del tallo, debe de oscilar entre los 8 - 12 cm , aproximadamente.

2.12.4 Extracción de La Planta.

Llegado el día de extracción de la planta, habiendo sido castigada previamente, por la mañana se le da un riego de manera pesada hasta que escurre el agua por el orificio de las charolas ubicados en cada cubículo. Posteriormente se le da un baño de protección con fungicida a base de Captan, Thi^{am} ó P.C.N.B., para evitar con esto que durante su transplante al campo, algún tipo de infección por hongos. Antes de extraer la planta se le golpea a la charola por la base con un palo para aflojar los cepellones y facilitar su sacado. En donde se tomara a la planta como se hizo en el replante con la yema de los dedos el tallo basal, en forma individual, nunca del follaje, ni de dos ó más cepellones y se jala sin exceder en el apretar del tallo, depositandolas en cajas, ya sean de plástico ó de madera.

2.13 Plagas.

Los insectos plaga se encuentran presentes durante todo el ciclo vegetativo en el cultivo del tomate, esto es, desde invernadero hasta inicio de cosecha, causando daños severos en los tallos, hojas, flores y frutos.

En el cultivo de tomate de siembra directa se presentan altas poblaciones de un sinúmero de plagas, teniendo el horticultor que realizar varias aplicaciones de insecticidas --

por semana para su combate, originando que en un periodo corto de tiempo existan individuos resistentes a los insecticidas más comunes; por ello, tienen que realizar mezclas de varios productos, aumentar las dosis, por lo que ocasiona un aumento considerable de los costos de producción y una fuerte contaminación ambiental desde los primeros estadios de la plántula.

Para el caso de la plántula de tomate producida bajo condiciones de invernadero este riesgo se ve muy superado, debido a la protección propia que se le da a cada invernadero. Lo cual, aunque esta bien resguardado es posible la entrada de algún insecto plaga en un momento de descuido al dejar la puerta de acceso abierta a la entrada de alguno de ellos. Los costos de aplicación sólo son una fracción de lo que valdría proteger el mismo número de plantas de un invernadero, bajo condiciones de campo.

A continuación se describe el estado biológico y los hábitos de los insectos que atacan a las plántulas y los productos más comunes que se han mostrado efectivos para su control.

2.13.1 Mosca Blanca (*Bemisia tabacci*, Genn).

Se encuentra presente durante todo el ciclo vegetativo del cultivo del tomate; cuando las temperaturas aumentan ---

dentro del invernadero se incrementan las poblaciones de este insecto. El daño lo ocasionan tanto las ninfas como los adultos, al chupar la savia de la plántula. Este insecto es considerado el más importante para este cultivo por ser vector de la enfermedad virosa comunmente conocida como "enchimamiento ó chino del tomate", al transmitir la enfermedad a la planta de invernadero y que generalmente se ha observado la sintomatología a partir de los 35 días después de transplante, en donde detiene su crecimiento normal y ocasiona mermas muy considerables a la producción.

Este insecto pertenece al orden Homoptera y a la familia Aleyrodidae. El adulto es una mosquita muy activa, de color blanco amarillento, mide aproximadamente 1 mm de longitud. La hembra deposita los huevecillos sobre un pedicelo en el envés de las hojas. Las ninfas y los adultos se alimentan al chupar la savia de las plántulas.

Para su control se sugiere aplicaciones periódicas a base de Metamidofos (5 cc/18 l), Endosulfan (10 cc/18 l) ó Ometoatol (5 cc/18 l).

2.13.2 Minador de la Hoja (*Liriomyza munda*, Frick).

Se considera como una plaga importante en la producción de plántulas de tomate bajo condiciones de invernadero, por presentarse en infestaciones fuertes; la larva ataca al primer par de hojas cotiledoneas formando extensas galerías ---

dando entrada a esporas de hongos ocasionantes de manchas foliares en el resto de la plántula.

Este insecto pertenece al orden *Diptera* y a la familia *Agromyzidae*. El adulto es una mosquita de aproximadamente -- 1.5 mm de longitud de color amarillo con el tórax negro; la hembra al depositar los huevecillos causa picaduras en las - hojas y al eclosionar las larvas empiezan alimentarse al in - minando las hojas. Su desarrollo larvario varía de 8 a 9 días posteriormente pasa a estado de pupa y lo realiza en el fo - llaje ó en la estopa (sustrato), permaneciendo así por un -- período de 10 días. El ataque generalmente comienza al pre - sentarse la diferenciación del par de hojas cotiledoneas y - el primer par de hojas verdaderas.

Al observar las primeras minas, se sugiere realizar --- aplicaciones periódicas con Monocrotofos (5 cc/18 l), Metami - dofos (5 cc/18 l) ó Paratión Metílico (4 cc/18 l).

2.13:3 Gusano Soldado. (*Spodoptera exigua*, Hubn).

Este insecto se encuentra en el interior del invernadero algunas veces en infestaciones fuertes; el daño lo causa la larva que se alimenta del follaje y en ocasiones devora - la plántula en forma completa.

Esta plaga pertenece al orden *Lepidoptera*, de la fami - lia *Noctuidae*. El adulto es una palomilla de color café ----

grisáceo, mide 1.5 cm de longitud y deposita los huevecillos en masa. En ocasiones lo puede hacer en el follaje, en las -chanolas ó en las paredes de las paredes laterales y frontales del invernadero. Al eclosionar se encuentran alimentando en grupos y durante los siguientes estadios larvarios emigran a otras plántulas, por lo general el daño principal lo ocasionan en el follaje.

Se sugiere las aplicaciones cuando las larvas estén recién nacidas y durante los primeros estadios larvarios con los siguientes productos: Paratión Metílico (5 cc/18 l), Permetrina (10 cc/18 l) ó Carbanil (10 gr/18 l).

2.14 Enfermedades.

Al inicio del desarrollo de las plántulas en invernadero, el principal problema que se presenta, es la enfermedad conocida como **Ahogamiento de plántulas ó Damping-off**. Pueden citarse algunas otras como por ejemplo: manchas foliares, pero, carecen de importancia, dado que la anterior mencionada es más severa, ya que dentro del invernadero adquiere condiciones muy favorables para su desarrollo y disseminación.

2.14.1 Ahogamiento de plántulas (Damping-off).

Esta enfermedad se presenta en la mayoría de las especies cultivadas bajo condiciones de alta humedad y alta ----

temperatura, situación que prevalece durante el primer mes de vida de las plántulas de tomate establecidas con el moderno sistema de siembra en invernaderos con cubierta plástica principalmente durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre. Los lotes sembrados directamente pueden ser los más afectados por la enfermedad, siendo muy difícil cuantificar sus mermas.

2.14.1.1 Patógenos.

Los hongos patógenos presentes pueden actuar solos ó -- en conjunto. Cada uno de ellos en condiciones ideales adquiere calidad de muy agresivos, es por eso que al atacar en combinación provocan serios daños a las plántulas. Los generos de hongos que ocasionan Damping-off son los siguientes:

- * *Rhizoctonia solani* (Fase post-emergente) * *Phythium*
- * *Fusarium* (Fase pre-emergente) * *Phytophthora*
- * *Botrytis* * *Phoma* * *Aphanomyces* * *Sclerotium* .

2.14.1.2 Sintomas.

Los síntomas característicos de Damping-off pre-emergente se observan después de la germinación, poco antes de que el hipocotilo emerja de la semilla ó de que la plántula sobresalga de la chanola. Esta fase de la enfermedad generalmente se atribuye a las fallas en la germinación.

El término "Damping-off" ó ahogamiento de plántulas", -- caracteriza a la fase post-emergente de la enfermedad, en la cual el talluelo se constriñe al nivel del cuello, posteriormente esa porción atacada se reblandece y cae la plántula -- muriendo posteriormente.

Los patógenos causantes de la enfermedad crecen inter é intracelularmente en el tejido de la hospedante, en donde es posible observar un micelio delgado y ramificado alrededor -- de la lesión. En el proceso de infección se involucran toxinas y enzimas que dañan aún más a la hospedera.

Las hifas de *Pythium* sp., principal causante de "Damping-off", en plántulas de tomate, penetran directamente --- a través de las células jóvenes de la epidermis. En la superficie del tejido enfermo se producen los zoosporangios y las oosporas. El hongo se reproduce sexual y asexualmente en materia orgánica del suelo y se propaga por el agua de riego -- al momento de la siembra, por el hombre y en las charolas -- mal lavadas y esterilizadas. Un exceso de humedad añadido a -- condiciones adversas del crecimiento de las plántulas, favorecen a la severidad de la enfermedad.

2.14.1.3 Combate.

Se sugiere tratar a la semilla con un fungicida apropiado, para protegerlas en el caso de que no venga tratada del ataque de Damping-off preemergente y para reducir también --

el daño post-emergente. Es conveniente hacer una aspersión con regadera de poma fina, utilizando una solución de hidróxido cúprico más P.C.N.B. en dosis de 500 y 200 gr respectivamente en 200 l de agua. Rociando las charolas lo más uniforme posible antes de marcar las charolas.

Cuando el daño se presenta en plántulas de 14 y 15 días de edad, que es cuando la manifestación del follaje se aprecia en pleno desarrollo, se crea un microclima muy propicio para la infección y diseminación de la enfermedad por medio del agua de riego. Se recomienda sacar y cambiar de lugar -- las charolas afectadas para evitar la contaminación de las plántulas sanas y posteriormente iniciar aspersiones utilizando Benomyl y Thiram en dosis de 10 y 10 gr en 18 l de --- agua, respectivamente.

CAPITULO III

CONCLUSIONES

- 1.- El uso de invernaderos con cubierta plástica para la obtención de plántulas de tomate en charolas de poliestireno, es más eficiente que el de los armacigos comunes a campo abierto.
- 2.- El fin del invernadero es crear un ambiente ó clima favorable capaz de influir en el crecimiento precoz y vigoroso en la producción de plántulas para el trasplante.
- 3.- Indudablemente, dentro del invernadero mejorar en corto tiempo, la calidad fisiológica de la plántula, puesto -- que en él se eliminan los factores perjudiciales que demeritan en su futuro, la calidad de sus productos.
- 4.- La siembra directa se ve afectada considerablemente por lluvias, sequía y heladas provocando una serie de factores como lo son: plagas, enfermedades y de manejo en las plántulas que finalmente en la mayoría de los casos impiden un adecuado establecimiento en campo, los cuales se superan al utilizar el sistema de trasplante con plántula desarrollada bajo condiciones de invernadero.

- 5.- El empleo de invernaderos asume una importancia cada vez mayor y es muy importante conocer qué necesidades llenan este auxiliar en la producción, para decidir cual es el tipo que mejor conviene adquirir.
- 6.- El manejo adecuado del invernadero proporciona condiciones de clima suficientes para el desarrollo normal de -- las plántulas, durante épocas frías y que en pleno campo no se desarrollarían.
- 7.- Un horticultor hábil y cuidadoso puede aumentar sus ingresos y ocupar productivamente las horas de mal tiempo dedicándolas a la producción de plántulas dentro de un invernadero, en espera de buen temporal.
- 8.- Los costos de mantenimiento solo son una fracción de lo que valdría proteger el mismo número de plántulas de un invernadero bajo condiciones de campo.
- 9.- Se estima que con la siembra directa los costos de producción y mantenimiento durante las primeras 5 semanas -- que dura el proceso son de aproximadamente un 20,000 % -- más que en invernadero. Esto sobre un promedio de 30=00 hectáreas, equivalentes a 3,000 chanolas de 200 cavidades que es la capacidad de 1.5 invernaderos de regular -- tamaño.

BIBLIOGRAFIA

- Agnios, A.N. 1969. *Plant pathology*. Academic Pres. N.Y. and London.
- AMIPFAC. 1985. *Cursos de orientación del buen uso y manejo de plaguicidas*. Ediciones Jean Sidaner. México.
- Casarenes, E. 1971. *Producción de hortalizas*. Edit. Herrero. México.
- Doolite, S.P. et al. *Tomato diseases and their control*. Agr. Hand Book 203 U.S.D.A. .
- FRUTOS. 1988. *Invernaderos: Datos básicos que le interesa -- conocer*. Revista de la Unión Nacional de Productores de Hortalizas. Culiacán, Sin., México.
- González, M.M.A. 1986. *Diccionario de Especialidades Agrónomicas*. Ediciones P.L.M. México.
- León Gallegos, H.M. Dr. & Arosamena, D.M. 1980. *El cultivo del tomate en el Valle de Culiacán para consumo en fresco*. - CAEVACU. INIA. SARH. México.
- Mendoza, C.L. & Pinto, B.C. 1985. *Principios de Fitopatología y enfermedades causadas por hongos*. Chapingo. México.

- Metcalfe, C.L. & Flint, W.P. 1926. *Insectos destructivos é insectos útiles, sus costumbres y su control*. Edit. CECSA. México.
- Padron, T.J. 1975. *Plagas del tomate y su control en el Estado de Sinaloa*. Cincular C.I.A.S. . I.N.I.A.. México.
- Palacios, A.A. 1986. *Manejo de almacigos de jitómate en chano las de poliestireno*. C.A.E.Z.. I.N.I.A.. México.
- S.E.P. 1984. *Manuales para la educación agropecuaria. Horticultura*. Edit. Trillas. México.
- Sifuentes, A.J. 1977. *Plagas de algunas hortalizas de México*. Folleto de Divulgación N° 53. I.N.I.A.. México.
- U.N.P.H. 1987. *Manual de invernaderos: Cosechando bajo plástico*. Edit. U.N.P.H.. Culiacán, Sin.. México.
- _____ 1987. *Manual de plaguicidas autorizados para 1987*. Dirección General de Sanidad Vegetal. S.A.R.H.. México.
- _____ 1978. *Enfermedades de los cultivos en el Estado de Sinaloa*. CIAPAN. I.N.I.A.. S.A.R.H.. México.