

Un campo *Mexiquense* más productivo

Guía para cultivar chile manzano en invernadero

Ing. Salvador Muciño Serrano, Ing. Enrique Pedral Martínez,
Dr. Jesús G. Aquino Martínez y M.C. Mario López Rodríguez





GOBIERNO DEL
ESTADO DE MÉXICO

Primera edición: 2004

DR © Gobierno del Estado de México.
Secretaría de Desarrollo Agropecuario,
Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria,
Acuícola y Forestal del Estado de México, ICAMEX.
Dirección de Apoyo Técnico y Divulgación,
Conjunto SEDAGRO, Metepec, Estado de México, C.P. 52140.



Informes:
icamexdg@edomex.gob.mx
icamex.apoyotec@edomex.gob.mx



Tel. (01 722) 2 32 26 46
2 71 52 27
2 32 31 94
Fax. 2 32 21 16

No. de autorización CE: 207/03/11/13

Impreso en México

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra - incluyendo las características técnicas, diseño de interiores y portada- por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía, el tratamiento informático y la grabación, sin la autorización previa del Gobierno del Estado de México. Si usted desea hacer una reproducción parcial de esta obra sin fines de lucro, favor de contactar al Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal.

La distribución de esta obra es gratuita.

Contenido

| | |
|--|----|
| Presentación | 1 |
| Introducción | 1 |
| Producción de plántula Siembra de semilla | 4 |
| Riegos Nutrición Sombreado | 5 |
| Manejo del cultivo en invernadero | 6 |
| Preparación del suelo o sustrato Trasplante | 6 |
| Riegos y nutrición | 7 |
| Control fitosanitario | 9 |
| Enfermedades | 11 |

El Gobierno del Estado de México ha impulsado, promovido y desarrollado durante más de 60 años la investigación agropecuaria, lo que ha permitido obtener diversos materiales genéticos y experiencias exitosas en productividad, en el transcurso de este tiempo.

La importancia del sector agropecuario en la economía estatal es considerable, por el hecho de que cerca de 2 millones de mexiquenses están ligados total o parcialmente a esta actividad.

El crecimiento demográfico en la entidad, que la ha convertido en la más poblada del país, plantea retos muy serios para abastecerla con más y mejores alimentos y materias primas para la agroindustria.

El desafío es ser cada vez más eficientes, dinámicos y competitivos, para reducir la brecha entre la producción de alimentos y el crecimiento poblacional, mediante nuevos sistemas de producción sustentados en tecnologías que permitan la coexistencia con el medio ambiente y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del sector agropecuario.

Para enfrentar estos retos es determinante la acción coordinada y conjunta de las instituciones de enseñanza e investigación que se localizan en la entidad, para que los resultados obtenidos puedan ser transferidos y adoptados rápidamente por los productores.

El Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria Acuícola y Forestal del Estado de México, ICAMEX, con objeto de incidir de manera importante en esta tarea, pone a disposición de los productores mexiquenses el presente material, a efecto de propiciar el uso más óptimo de los elementos que intervienen en la producción.



Introducción

Ampliamente distribuido en el mundo, el chile, es actualmente una de las especies más importantes en la alimentación, lo cual se debe a la variabilidad de formas, usos, aromas y colores que presentan, así como también a la presencia de una creciente industria de proceso y extracción de oleorresinas.



Con una importancia cultural, social y económica, el chile es una de las primeras plantas cultivadas en Mesoamérica ya que una de sus especies: *Capsicum annum* fue adoptada en esta región durante la época prehispánica. Del género *Capsicum* se estima existen entre dos mil y tres mil tipos de chile en el mundo. Sin embargo, los taxónomos han clasificado el chile en solo cinco especies cultivadas y alrededor de 22 especies silvestres, la mayoría localizadas en América del sur región donde se ubica su probable centro de origen.

Las cinco especies hoy en día cultivadas en México son: *Capsicum annum*, *Capsicum baccatum* que es un chile de la zona andina, *Capsicum chinense* que es el chile habanero, *Capsicum frutescens* y *Capsicum pubescens* que es el chile manzano

Chile manzano, (*Capsicum pubescens*), también conocido como: perón, ciruelo o cascabel es originario de los andes de América del Sur.

En México se cultiva en pequeña escala; de manera comercial se ha visto cultivado en Michoacán, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Chiapas, Veracruz y Estado de México.



Se asocia con cultivos frutícolas, (aguacate, durazno, guayaba), como fuente de sombra. Ya que se desarrolla mejor bajo condiciones de media sombra; bajo condiciones de sombra completa produce poco y se enferma; y bajo condiciones de sol directo se avejenta y muere rápidamente.

El chile manzano es uno de los pocos chiles cultivados en México que no pertenece a la especie de *Capsicum annuum*.

Forma parte de la especie *Capsicum pubescens*, cuya planta se caracteriza por tener semillas negras rugosas, hojas pubescentes y flores color morado. Fue introducido en México a principios del siglo y se desarrolla bien en zonas altas y frías; crece como arbusto grande y puede llegar hasta los 3 metros, su fruto es esférico, verde en estado tierno y va adquiriendo tonos de rojo, amarillo o naranja al madurar.



Existe una variedad considerable de fenotipos. Se considera una planta perenne ya que existen huertas de hasta 10 años de antigüedad, el periodo de producción estimado es entre 5 y 7 años aproximadamente.

En el Estado de México, actualmente, la producción de chile manzano se basa en el uso de materiales seleccionados por los propios productores y multiplicados por semilla botánica de plantas elegidas por ellos, producción de plántulas y trasplante a campo o invernadero. En todos los casos, la presencia de enfermedades causantes de marchitez hacen que cada año sea necesaria la replantación de los cultivos por tal situación es importante la obtención de nuevas variedades. El hecho de que las variedades a obtener presenten tolerancia a enfermedades, coadyuvará a que la producción, productividad y rentabilidad del cultivo mejoren substancialmente al no ser necesario el cambio de plantas cada año.

Producción de plántula

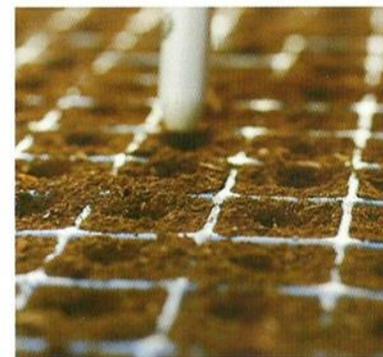
En el mercado existe semilla de variedades mejoradas, sin embargo, la disponibilidad es limitada, por consiguiente es común que la semilla se adquiera de la misma plantación, para lo cual se recomienda elegir plantas sanas, vigorosas con frutos uniformes en tamaño, forma, color y madurez; la semilla así obtenida por su



alto contenido de humedad facilita el rompimiento de la testa durante el proceso de germinación, logrando la emergencia a los ocho días. Con semillas no recientes se recomienda remojo en agua simple durante 18 horas para reblandecer la testa y lograr la germinación en 15 días.

Siembra de semilla

La producción de plántulas de buena calidad se logra usando un sustrato que es una mezcla de una paca de peat moss y tres bultos de agrolita, agregando: 500 gramos de fertilizante, 25-10-10, un kilogramo de cal agrícola y 250 gramos de captan. Con esta mezcla se llenan las



charolas germinadoras generalmente con 200 cavidades, las charolas, pueden ser de poliestireno que son más durables o de plástico, después de llenar las charolas se da un riego ligero. Se coloca una semilla por cavidad a una profundidad de 5 mm, procediendo después a estibar seis charolas por un periodo de seis días para conservar humedad y temperatura. En las charolas permanecerá hasta que las plántulas muestren cuatro hojas, (40 días después de la siembra), posteriormente pueden ser trasplantadas a suelo o a los contenedores donde crecerán y desarrollarán, lo deseable es trasplantar a vasos de unicel hasta que alcancen 10 hojas, (80 días después de la siembra), momento en el cual se observa la primer bifurcación y se puede elegir plantas uniformes y vigorosas listas para el trasplante definitivo.

Riegos

Una vez nacida la plántula, los riegos serán diarios y hasta la fecha de trasplante, tanto en las charolas como en los vasos. La cantidad de agua para mantener húmedo el sustrato es variable y dependerá de las condiciones ambientales pero es importante conservar una humedad relativa y en el sustrato cercana al 75%.

Es importante realizar, durante el ciclo de cultivo, la aplicación de cal al cuello de la planta esta practica modifica el pH del sustrato y reduce el desarrollo de enfermedades en los vasos puede aplicar medio gramo, un gramo al trasplante y posteriormente 2 gramos cada 30 días hasta el final de ciclo.



15

Nutrición

La aplicación de nutrientes inicia 20 días después de la siembra suministrando dos veces por semana un fertilizante soluble de la formula 25-10-10 en una dosis de un gramo por litro de agua. Humedeciendo perfectamente el sustrato de cada charola. Esta fertilización se complementa, cada semana, con la aplicación de un fertilizante foliar, (Bio-green, 20-30-10), dos gramos por litro de agua.



Sombreado

En el área de germinación es necesario proporcionar un sombreado de 70% mediante el uso de malla sombra tipo Rachel, o usando plástico negro calibre 200 en ambos casos colocados un metro sobre el nivel de las plantas. Esto durante el proceso de germinación hasta la obtención de plántula.



Manejo del cultivo en invernadero

Preparación del suelo o sustrato

El suelo o el sustrato de la cama de producción debe estar lo más mullido posible y con buena humedad, para cada 10 metros cuadrados, se aplicará en forma de riego una solución de un litro de Busan 1020 diluida en diez litros de agua. Inmediatamente cubrir la superficie tratada con una película plástica; ocho días después destapar para ventilar remover el sustrato y dar riego pesado para eliminar residuos del producto aplicado y posteriormente proceder a la plantación.



Trasplante

Las camas de siembra deberán tener 90 centímetros de ancho con pasillos de un metro entre camas; antes del trasplante en cada cepa se aplicará la mezcla de 15 gramos de cada uno de los fertilizantes: superfosfato de calcio triple y cloruro de potasio. Hecho esto y con suficiente humedad en el suelo o sustrato se procede a la plantación colocando una planta cada 50 centímetros haciendo una sola hilera a lo largo de la cama, la densidad de población es de 2 plantas por metro cuadrado equivalente a 10,400 plantas por hectárea.



16

Riegos y nutrición

El suministro de agua y nutrientes al cultivo debe hacerse conjuntamente a través de un sistema de riego por goteo, recomendando el que proporcione un gasto de cuatro litros por hora. La cantidad de agua y frecuencia de los riegos dependerá de las condiciones ambientales y tipo de suelo o sustrato, lo importante es mantener 75% de humedad aprovechable considerando que las plantas recién trasplantadas consumen en promedio 300 mililitros de agua por día y que durante la producción requieren poco más de dos litros por día y que es preferible distribuir estas cantidades en el mayor número posible de riegos.



En cuanto a la solución nutritiva utilizada, se aplica alternadamente, cada tres semanas, los fertilizantes solubles 15-30-15, triple 18, 25-10-10 y ultrasol Chile. La dosificación varía de 0.5 a 1.0 gramo por litro de agua aplicada; esta debe complementarse con la aplicación foliar de Bio-green en dosis de 1.0 gramo por litro de agua.

Control fitosanitario

Las principales plagas que atacan al Chile manzano son: Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*); Pulgones (*Myzus* y *Aphis gossypii*); Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.); Trips (*Frankliniella occidentalis*); Araña roja (*Tetranychus urticae*); Gusanos defoliadores (*Spodoptera exigua*); Picudo o barrenillo del fruto (*Anthonomus eugenii*); Gallina ciega (*Phyllophaga* spp) y Paratrioza (*Paratrioza cockerelli*).



Por la importancia económica que adquiere el cultivo y con la finalidad de alcanzar alta calidad comercial de la producción de Chile manzano, es importante disminuir el grado de infestación y daños que estas plagas ocasionan para lo cual se proponen los siguientes métodos de control:

- Elección de áreas que no tengan plantaciones deficientemente atendidas.
- Uso de acolchado con plástico negro, esta operación disminuye la incidencia de insectos chupadores.
- Eliminación de maleza, en muchas de estas hierbas se refugian, alimentan y reproducen los insectos plaga.
- Uso de mallas antiafidos, ellas evitan la entrada de insectos voladores.
- Colocación de trampas pegajosas, generalmente son de color amarillo, colocadas de manera estratégica ayudan a reducir daños ya que los insectos quedan pegadas.
- Destruir residuos de cosecha, después del último corte la destrucción de los residuos impide la propagación.
- Rotación de cultivo, utilizando plantas de familias botánicas diferentes para romper los ciclos de crecimiento y desarrollo de insectos plaga.
- Uso de insecticidas diversos, el uso oportuno de insecticidas apropiados es una herramienta de gran utilidad para disminuir las poblaciones de insectos. Algunos de los productos químicos recomendados son: Imidacloprid (Confidor), Endosulfan (Thiodan), Oxamil (Vydate-L), Permetrina (Disparo).

Cuadro 1. Productos químicos recomendados

| Plaga | Plaguicida | Nombre comercial | Dosis/ha |
|----------------------|-------------------------|------------------|------------|
| Mosquita blanca | Imidacloprid | Confidor | 0.3-0.6 L |
| | Clorpirifos+ Permetrina | Disparo | 0.7-1.5 L |
| | Endosulfan | Thiodan | 1.0-3.0 L |
| Pulgones | Oxamil | Vydate-L | 2.0-4.0 L |
| | Metamidofos | Tamaron 600 | 1.0-1.5 L |
| Araña roja | Ethion | Ethion 500 | 1.5-2.0 L |
| | Metamidofos | Tamaron 600 | 1.0- 1.5 L |
| Trips | Metamidofos | Tamaron 600 | 1.0-1.5 L |
| | Metomilo | Lannate 90 | 0.3-0.4 L |
| Barrenillo del fruto | Oxamil | Vydate-L | 2.0-4.0 L |
| | Metomilo | Lannate 90 | 0.3-0.4 L |
| | Oxamil+Permetrina | Disparo | 0.7-1.5 L |
| Gusano defoliador | Acefate | Orthene | 0.75-1.0 L |
| Gallina ciega | Carbofuran | Furadan | 1 bulto |

Adaptado de Diagnóstico y control de plagas y enfermedades de las plantas de Chile manzano-ICAMEX, 2009.

Enfermedades

Las enfermedades que afectan a este cultivo son: Marchitez (*Fusarium oxysporum*), Ahogamiento de plántulas y pudrición de la raíz (*Rhizoctonia solani*), Mancha foliar (*Cercospora Capsici*), Secadera del chile (*Phytophthora capsici*), tizon foliar (*Botrytis cinérea*) y Pudrición del fruto (*Fusarium sp* y *Alternaria sp*). Estas enfermedades generalmente, producen marchitamientos vasculares atacando tallos y hojas, para su presencia requieren de temperaturas de 22°C, alta humedad relativa y sustrato muy húmedo.



Las principales medidas de control implican el uso de varios métodos.

Control cultural. Aplicando prácticas de cultivo como la destrucción de residuos de cosecha, rotación de cultivos con gramíneas, y tratamientos de la semilla con agua caliente, mejoramiento del drenaje y fertilización del suelo, para favorecer el crecimiento vigoroso de las plantas, así como también la aplicación periódica de cal al cuello de la planta.

Control químico. El control químico de los patógenos puede aplicarse de dos maneras, una incluye aquellos fungicidas para el tratamiento de semilla y la otra los fungicidas recomendados en aplicación dirigida al suelo o a la base de los tallos. Algunos de estos fungicidas a base de cobre, azufre, clorotalonil y Benomilo, pueden aplicarse de manera preventiva y en caso curativo se aplica metalaxil.

Cuadro 2. Productos químicos recomendados para el control de enfermedades

| Enfermedad | Fungicida | Nombre comercial | Dosis/ha |
|---|--|--------------------------|--------------------------|
| Marchitez | Benomilo Carbendazim | Benlate Bavistin | 0.3-0.5 kg 0.3-0.6 kg |
| Pudrición de la raíz y ahogamiento de plantas | Captan | Captan 50 | 1.0 kg |
| Pudrición del fruto | Carbendazim Oxicloruro de cobre+ Mancozeb | Bavistin Cupravit mix | 0.3-0.6 kg 2.0-3.0 kg |
| Secadera del chile | Clorotalonil | Daconil-2787 | 2.0-3.0 kg |

Adaptado de Diagnóstico y control de plagas y enfermedades de las plantas de chile manzano-ICAMEX, 2009.

Tutoreo. Esta actividad tiene el propósito de conducir las ramas de la planta en forma de, "V", para ello se colocan dos hileras de postes a una distancia de 2.0 metros, a lo largo de la cama, sobre los postes, a lo ancho de la cama, se colocan 4 o 5 niveles separados cada 40 centímetros, de estos niveles se despliega alambre galvanizado calibre 16, sobre ellos descansaran las ramas que alcancen la altura correspondiente. En lo alto, a una altura de 2.50 metros, se forma un enmallado donde descansaran las ramas que alcancen la altura. en esta fase de crecimiento es necesario aumentar la eliminación de hojas al menos al cuarto nudo después de la primer bifurcación del tallo.



Poda. La práctica de eliminar brotes y hojas que se generan por debajo de la primer bifurcación del tallo tiene dos propósitos uno es reducir efectos de competencia por nutrientes entre los brotes inferiores y la parte productiva, mejorando la calidad de los frutos, la otra es la de favorecer la ventilación y reducir el riesgo de

enfermedades. Cuando las plantas de chile alcanzan los 2.5 metros de altura, tienen ya dos años, las ramas que crecen sobre el enmallado impiden el paso de luz para el crecimiento de nuevos brotes en la parte inferior de las plantas, más bien crecen hacia la parte superior del invernadero donde la cosecha de los frutos se dificulta en ese momento se puede realizar una poda de rejuvenecimiento que consiste en la eliminación de ramas hasta tercer nudo. El corte de tallos se realiza dos centímetros después del nudo debido a que de él se desarrollarán nuevas hojas tallos y frutos.

Sombreo. El chile manzano, como antes se anotó, requiere una condición de media sombra tal requerimiento se logra colocando malla sombra tipo raschel al 50% o cubriendo la estructura del invernadero con plástico blanco lechoso calibre 600 con porcentaje de sombra de 50 por ciento.



Control de maleza. La presencia de malas hierbas dentro del invernadero va a ser mínima debido a que se esterilizó el sustrato; sin embargo, es importante mantener libre de maleza la periferia y pasillos del invernadero por lo que es recomendable colocar una cubierta del suelo (Grown cover), que por sus características de color evita el crecimiento de maleza y a su vez refleja radiación benéfica para el crecimiento de las plantas y reduce la presencia de araña roja.

Cosecha y comercialización. La cosecha se realiza cuando los frutos tamaño y color característico a la variedad, para ello generalmente transcurren 6 meses después del trasplante. La forma convencional y práctica de cosecha es manual, lo cual se facilita con el uso de tijeras para cortar los frutos que se van depositando en dos contenedores, en uno de los cuales se dejan los grandes y en el otro los pequeños, logrando una clasificación por tamaño. Para la comercialización se empacan en cajas con aproximadamente 15 kilogramos por caja.



Bibliografía

Aquino Martínez Jesús. *Diagnostico y control de plagas y enfermedades del cultivo de chile manzano*. ICAMEX; Dirección de Apoyo y Divulgación, folleto de divulgación, 25 pp. 2009.

Pedral Martínez Enrique. *Guía para la producción de chile manzano en invernadero*. ICAMEX, Dirección de apoyo y divulgación, folleto de divulgación, 8 pp. 2004.

Pérez Grajales Mario y Castro Brindis Rogelio. *Chile manzano*. Universidad Autónoma Chapingo. 2009.

Productores de hortalizas. *Plagas y enfermedades de chiles y pimientos, suplemento especial*. 2010.

Guía para cultivar chile manzano en invernadero, por Ing. Salvador Muciño Serrano, se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2013. La edición consta de 1,000 ejemplares y estuvo al cuidado del Ing. Roberto Arias Mora.
Diseño y formación: Samuel Octavio Guadarrama Díaz.

Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX) es un organismo público descentralizado, encargado de generar, validar y transferir tecnologías básicas y aplicadas en materia agropecuaria, acuícola y forestal, así como brindar capacitación a los productores y técnicos.

