

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**El Cultivo de Chile Piquín
(*Capsicum annum*, var. *aviculare* Dierb.)**

Por:

LEONIDES MANUEL MENA GARCÍA

MONOGRAFÍA

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

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo de 2004

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

EL CULTIVO DE CHILE PUIQUÍN (*Capsicum annuum*, var. *aviculare* Dierb)

POR:

LEONIDES MANUEL MENA GARCÍA

MONOGRAFÍA

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA.

APROBADA:

EL PRESIDENTE DEL JURADO.

ING. Elyn Bacópulos Téllez

VOCAL

VOCAL

DR. José Hernández Dávila

DR. Valentín Robledo Torres

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

M. C. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Marzo de 2004

AGRADECIMIENTOS

A dios por haberme dado la vida y la dicha de terminar mis estudios profesionales.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, mi Alma Mater por brindarme la oportunidad de formarme en su seno.

Al Ing. Elyn Bacópulos Téllez por la insaciable labor de orientación técnica y de amistad y desinteresado empeño puesto en la elaboración de este trabajo.

Al Dr. José Hernández Dávila por sus observaciones y sugerencias para el desarrollo y presentación de este trabajo.

Al Dr. Valentín Robledo Torres por sus observaciones y sugerencias para el desarrollo y presentación de este trabajo.

Al Ing. Víctor Serrano y Jesús Mata por su amistad y confianza que me proporcionaron durante mi estancia en la Universidad.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

Justina García Ozuna
Armando Mena Saucedo (+)

Por darme la dicha de estar en este mundo, por todo su apoyo y confianza que me han brindado, gracias los amo.

A MIS HERMANOS

Sonia, Fabiana y Macaria, por su apoyo y de quienes el ejemplo recibí para salir adelante y culminar mi carrera.

A MIS ABUELITOS

Macaria Ozuna rojas
Aurelio García hinojosa

Por sus consejos de su sabiduría que me han ofrecido durante toda mi vida y por aquellos regaños gracias, por todo los quiero.

A las dos mujeres que mas amo en esta vida por todos sus esfuerzos y su espera para lograr mis estudios profesionales las amo **Liliana e Iris.**

A la familia García González por todos aquellos consejos y su confianza depositada en mi.

A todos aquellos familiares que de una u otra manera me ayudaron en esta fase de mi vida, gracias a todos.

A Oscar Madrigal Santana y José Nemorio González, por su valiosa amistad que me brindaron durante mi estancia en la Universidad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Agradecimientos.....	i
Dedicatorias.....	ii
Índice de cuadros y figuras.....	vi
I. Generalidades del chile piquín	
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Importancia.....	5
1.4 Descripción de la planta.....	6
1.5 Clasificación botánica.....	8
1.6 Variedades y/ o biotipos.....	9
1.7 Requerimientos de clima y suelo.....	10
II. Producción de plántula.....	12
2.1 Elección de la semilla y tratamiento para inducir la germinación.....	12
2.2 Siembra en almacigo de tierra.....	13
2.3 Producción de plántulas en charolas.....	16
2.4 Producción de plántulas en bolsas de plástico.....	17
III. Sistema de producción del chile piquín.....	19
3.1 Selección del campo.....	19
3.2.1 Preparación del terreno con maquinaria.....	19
3.2.2 Aradura.....	19
3.2.3 Rastreada.....	21
3.2.4 Nivelación.....	22
3.3.1 Preparación del terreno con tracción animal.....	23
3.3.2 Aradura.....	23
3.3.3 Preparación del terreno de manera manual.....	23
3.3.4 Limpia del terreno.....	23
3.3.5 Picado o barbecho.....	24
3.3.6 Trazo de surcos.....	24

	Pág.
IV Establecimiento y manejo del cultivo.....	26
4.1 Producción agroforestal (monte).....	26
4.2 Producción a cielo abierto.....	28
4.3 Producción bajo maya sombra.....	29
4.4 Producción en cultivos intercalados.....	30
4.5 Época de siembra y transplante.....	31
4.6 Riego y fertilización.....	32
V Descripción y control de plagas.....	34
5.1 Gallina ciega (<i>phyllophaga</i> spp. y <i>anomala</i> spp.).....	34
5.2 Gusano trozador (<i>agrotis</i> spp. y <i>prodenia</i> spp.).....	34
5.3 Minador de la hoja (<i>liriomyza</i> spp.).....	35
5.4 Araña roja (<i>tetranychus</i> spp).....	35
5.5 Pulgones (<i>myzus persicae</i> y <i>aphis gossypii</i>).....	35
5.6 Mosca blanca (<i>bemisia tabaci</i>).....	36
5.7 Chiva del encino (<i>pterophylla beltrani</i>).....	36
5.8 Control.....	37
VI Descripción y control de enfermedades.....	39
6.1 Ahogamiento o “damping off”	39
6.2 Virosis o enchinamiento.....	40
VII Cosecha.....	42
7.1 Secado del fruto.....	44
VIII Análisis económico (relación beneficio/ costo).....	45
IX Bibliografía.....	47

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Principales plagas del chile y productos químicos para su control.....	39
Cuadro 2. Costo anual de producción / ha de chile piquín en tres escenarios de productividad y su relación beneficio / costo bajo tres escenarios de valor de la cosecha.	47

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Planta de chile piquín.....	6
Figura 2. Flores en planta de chile piquín.....	7
Figura 3. Fruto de chile piquín.....	8
Figura 4. Frutos de chile piquín (izquierda) y chile “japonés” (derecha), típicos en el noreste de México.	9
Figura 5. Almacigo con plástico transparente.....	15
Figura 6. Almacigo con plástico blanco.....	15
Figura 7. Almacigo con cubierta rustica de jaral.....	15
Figura 8. Siembra de chile piquín en charola.....	16
Figura 9. Planta de chile piquín en charola.....	16
Figura 10. Arado para barbechar.....	20
Figura 11. Rastra.....	21
Figura 12. Nivelación.....	22
Figura 13. Trazo de surcos.....	25
Figura 14. Producción bajo manejo agroforestal.....	26
Figura 15. Siembra a doble hilera.....	28
Figura 16. Siembra a cielo abierto.....	28
Figura 17. Producción de planta.....	31
Figura 18. Riego rodado.....	32

Figura 19.	Riego por goteo.....	32
Figura 20.	Pulgones.....	35
Figura 21.	Planta dañada por pulgón.....	35
Figura 22.	Daño de la mosquita blanca.....	36
Figura 23.	Daño de damping off.....	40
Figura 24.	Cosecha de fruto	42
Figura 25.	Corte de fruto desde el pedúnculo.....	43
Figura 26.	Deshidratado del fruto al calor del sol.....	44

INTRODUCCIÓN

El chile (*Capsicum annuum* L.) representa un capítulo importante en la historia y cultura de México. El consumo del chile en sus diversas variantes data desde los tiempos prehispánicos y actualmente está arraigado en todos los estratos socioeconómicos de nuestro país. El chile interviene en la dieta diaria de los mexicanos en diversas formas, ya sea en verde, seco, polvo, encurtidos, salsas, ensaladas, moles, chiles rellenos, dulces, etc. (Rodríguez ; et al.,2002)

Aunque originario de Mesoamérica, el chile se ha convertido en un condimento muy popular en muchas partes del mundo, donde es apreciado por sus atributos de color, pungencia y aroma. Se estima que el 25% de la población mundial consume diariamente algún tipo de chile. El auge mundial que tiene actualmente el chile, se atribuye primordialmente a la variabilidad de formas, aromas y maneras de consumo, incluyendo en fresco, deshidratados y procesados. Es importante destacar que el incremento del consumo mundial de esta especie fue del 21% durante el período de 1994 a 1998. En los EE.UU., el incremento en el consumo de chiles fue del 12% durante la última década, lo que significó el hecho histórico de que el consumo de salsas picantes superara a la tradicional salsa catsup en el país vecino, (SARH – INIA,1983)

Otros usos del chile se derivan de sus propiedades medicinales, cosmetológicas y recientemente como componente de productos insecticidas.

El chile “piquín” o “del monte” (*C. annuum*, var. *aviculare* Dierb.), considerado como el ancestro de todas las formas de chiles conocidos actualmente dentro de esta especie (jalapeño, serrano, ancho, pasilla, guajillo, de árbol, etc.), se encuentra ampliamente distribuido en forma silvestre en México, principalmente en las zonas costeras, internándose hasta altitudes cercanas a los 1,300 msnm. El fruto de este chile es muy apreciado y cotizado. Durante la época de fructificación llega a desplazar a otros tipos de chile por su agradable sabor y grado de pungencia, además de no irritar al sistema digestivo. Se le atribuyen también ciertas propiedades medicinales. Su fruto alcanza hasta 40 veces el valor de los chiles serranos y jalapeños. La gran mayoría del chile piquín que se comercializa proviene de colectas de plantas silvestres. (Alberto Morales .Rosalva López. Irma O. y Luis A. Rodríguez,2003.)

Existen muy pocas evidencias de la explotación comercial del piquín, debido en gran medida a la dificultad para hacer germinar la semilla; se cree que el tracto digestivo de las aves que consumen los frutos promueve la germinación en poblaciones de plantas silvestres (Laborde,. y Pozo, 1984).

La distribución del chile piquín abarca las zonas bajas desde el sur de los EE.UU. hasta Perú. Se le encuentra comúnmente después de las épocas de lluvia en zonas de matorral submontano, aunque también está presente en zonas más elevadas de encinos y bosques caducifolios.

En México, tiene una amplia adaptación en el trópico y en zonas semiáridas; se le encuentra con diferentes nombres en Veracruz, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Colima, Sinaloa, Sonora, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Hidalgo y Tamaulipas (<http://www.monografias.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.shtml>)

El nombre común del chile “piquín” o “del monte” es propio de algunas regiones de México, en particular para el noreste (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas). Existen muchos otros nombres para este tipo de chile silvestre de acuerdo a la zona del territorio mexicano o de otros países, incluyendo: chiltepín (Sonora), quipín, chiltecpín, chiltepiquín, chiltepe, chilpaya, tllilchile, pico de pájaro, estiércol de pájaro, de pájaro, de perro, diente de tlacuache, mosquito, silvestre, de Chiapas, pulga, amash (Tabasco), amomo, enano, tichusni (Oaxaca), max, chilillo pequeño, guindilla, (Laborde. y Pozo, 1984).

I. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CHILE PIQUÍN

1.2 ANTECEDENTES

Capsicum ssp. Conocido en México como chile y en otros países de lengua castellana como Ají, Pimiento, etc. , según las investigaciones botánicas conforman el origen y la domesticación del género *capsicum* en el Nuevo Mundo. No hay evidencia de su existencia en otros continentes antes del descubrimiento de América.(Valadez, 1994.)

Laborde y Pozo (1984) mencionan que entre 7000 y 5000 años a. C. se encontraron restos de chile y se especula que puede haber sido el primer cultivo domesticado en mesoamérica.

Callen citado por Long (1986) menciona que excavaciones en el valle de Tehuacan, Puebla, México, se encontraron residuos de chile en forma de semilla. Por lo cual se podría afirmar por los estudios realizados por los diferentes investigadores que es originario de México. Su importancia como condimento en esa época ha quedado confirmada en lo escrito por los españoles del siglo XVI.

El *capsicum* representó una novedad gastronómica para ellos. Es posible afirmar que ha sido un ingrediente obligado en la comida mexicana desde hace miles de años (SARH-INIA,1983).

Por lo anterior se puede deducir que el chile no se utilizó como una simple especie. Hay la certeza de que el chile se utiliza, al menos desde los tiempos de la conquista, para la elaboración de una diversidad de platillos con sabores específicos, los cuales incluyen algún tipo particular del chile (SARH-INIA,1982).

1.3 Importancia

El chile “piquín” o de monte es de gran importancia para las familias campesinas ya que no requiere de cuidados, porque su desarrollo se da en el monte; comienza su emergencia en los periodos de lluvia y termina su ciclo cuando comienza la primer helada.

Es ampliamente aceptado, al grado que desplaza en gran medida a los otros tipos de chile en el tiempo en que fructifica, a pesar de lo picoso, está caracterizado como no irritante al estómago. (Laborde. y Pozo, 1984).

1.4 Descripción de la planta

Hierba o a menudo arbusto pequeño, de 0.5-2 m de altura, con un solo tallo y muchas ramas ascendentes-extendidas.



Figura 1. planta de Chile piquín

Tallos: verdes, costillados, pubescentes con pelos incurvados de 0.4 mm de largo.

Hojas: solitarias o en pares, lanceoladas a ovadas, de 2-8 cm de largo, 1-3 cm de ancho, esparcidamente pubescentes en ambas superficies a glabras, el ápice acuminado, la base cuneada y abruptamente acuminada en el pecíolo; pecíolos de 5-20 mm de largo.

Inflorescencias axilares, de una sola flor; pedicelos erectos, curvado en el ápice y en floración



Figura 2. flores en planta chile piquin

Flores. de 1-2 cm de largo, 0.5 mm de diámetro, dilatado en el ápice, esparcidamente pubescente; cáliz de 1 mm de largo en antesis, hasta 2 mm de largo en el fruto, truncado y escasamente lobado con apéndices diminutos justo abajo del margen, éstos continuos con las costillas; corola blanca, rotada-campanulada, de 9 mm de ancho, los lóbulos ovados-triangulares, de 3 mm de largo; filamentos de 1-1.5 mm de largo, glabros, las anteras verde azuladas, de 1 mm de largo, 0.5 mm de ancho; estilo de 2.5 mm de largo.

Fruto. una baya, rojo-anaranjada, ovoide o globosa, de 8-10 mm de largo, 5-8 mm de ancho, lustrosa, extremadamente picante.



Figura 3. fruto de chile piquín

Semillas: pardo-amarillentas, comprimidas de 2.5 mm de largo

(<http://148.233.168.204/pfnm/CapsicumAnnuum.html>)

1.5 Clasificación Botánica

De acuerdo con Ramírez (1989), la clasificación botánica del género ***capsicum*** es la siguiente:

División Angiospermae

Clase Dicotyledoneae

Subclase Metachlamydeae

Orden Tubiflorae

Familia Solanaceae

Género Capsicum

Español ssp

Var.bot. aviculare Dierb

1.6 Variedades y / o Biotipos

Existe un gran diversidad de chiles silvestres en el país, con muy diferentes formas, tamaños y nombres de acuerdo a la región. En el noreste de México, la forma típica del fruto del chile piquín o del monte tradicional y de gran preferencia (aroma y sabor) es del tipo “bolita” o ligeramente cónico, de acuerdo a resultados de encuestas realizadas en diversas ciudades de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Otro tipo de chile regional, que también se le encuentra en forma silvestre o en traspatios, es el conocido como “japonés”; sin embargo la forma, sabor y aroma del fruto, además del hábito de crecimiento de la planta es notoriamente diferente al típico piquín. En contraste, el “japonés” es considerado como piquín en otras regiones del país.(Luis A.R., Moisés R. y Octavio P. 2003.)



Figura 4. Frutos de chile piquín (izquierda) y chile “japonés” (derecha), típicos en el noreste de México.

A pesar de la variabilidad de biotipos de chile piquín que evolucionaron en diferentes condiciones ecológicas, éstos no pueden ser diferenciados por sus frutos, sino por el comportamiento que exhiben en su desarrollo y reproducción, ya sea en el monte o cultivados. En este contexto, las variantes provenientes de San Carlos, Tamps, son las que han mostrado mejor adaptación y rendimiento, seguidas por las de Castaños, Coah., Linares N.L, y Burgos, Tamps.

Al establecer un cultivo comercial de chile piquín, bajo cualquier modalidad (monte, malla-sombra o cielo abierto), es preferible iniciar con el germoplasma local y al mismo tiempo probar algunas de las variantes anteriormente citadas (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P. 2003).

1.7 Requerimientos de Suelo y Clima

En su hábitat natural, el chile piquín se localiza comúnmente asociado a vegetación de tipo matorral espinoso o submontano, principalmente con especies arbustivas ó arbóreas, incluyendo al ébano, mezquite, huizache, granjeno, nopal, chaparro prieto, barreta y anacahuita, entre otras, las cuales proveen de un sombreado parcial a las plantas de piquín (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P2003.)

El chile piquín prospera principalmente en suelos de los tipos vertisol y rendzina, de textura migajón-arcillosa, profundos, bien drenados, con alto contenido de materia orgánica y pendientes menores al 5%, en áreas conocidas como “derramaderos” (vegas de escurrimientos naturales en épocas de lluvias).

Las poblaciones naturales de chile piquín se localizan principalmente en altitudes menores a 1,300 msnm, con precipitaciones anuales de más de 500 mm y temperatura media anual entre 21 y 24 °C con baja probabilidad de ocurrencia de heladas, (Valadez, 1994).

Al sembrar chile piquín como un cultivo comercial, deberá considerar la elección de suelos poco arcillosos, preferentemente francos o franco-arenosos, profundos, bien drenados y pH neutro. Los suelos de primera con antecedentes de explotación de otras hortalizas son recomendables para la siembra de chile piquín (Laborde y Pozo, 1984)

II. PRODUCCIÓN DE PLANTA

La producción de plántulas se puede hacer utilizando almácigos de tierra o en charolas en invernadero. Para asegurar un mejor desarrollo y vigor antes del trasplante, la producción de plantas en bolsas de plástico negro es una opción viable, aunque con la desventaja del incremento en los costos de producción.

2.1 Elección de la Semilla y Tratamiento para Inducir la Germinación

Una de las principales limitantes del chile piquín para su explotación comercial es la baja germinación de su semilla, que en condiciones naturales es inferior al 5% durante el primer mes después de la siembra. Lo anterior se debe a que la semilla contiene cera epicuticular y una capa externa dura que la hacen impermeable, limitando la absorción de humedad; esto favorece la supervivencia de la especie en su hábitat natural ya que aunque exista humedad, no todas las semillas germinan a la vez; sin embargo, es una limitante para el establecimiento de un lote comercial (Almanza, 1993.)

Para las siembras comerciales de chile piquín es necesario contar con semilla de calidad, la cual se obtiene de frutos totalmente maduros de plantas sanas. Si se extrae de frutos cosechados verdes y que maduraron después, las semillas presentarán problemas en su germinación o producirá plántulas débiles con pobre desarroll

Por cada kilogramo de fruto fresco maduro (rojo), se pueden obtener de 80 a 120 g de semilla y cada uno contiene de 200 a 300 semillas. Para extraer la semilla, los frutos se revientan con un mazo en un recipiente, cuidando de no dañar la semilla; se pone agua suficiente para hacer flotar la pulpa del fruto y la semilla viable se va al fondo; posteriormente se pone a secar (Almanza, 1993).

Para inducir la germinación uniforme de la semilla, se utiliza ácido giberélico en una concentración de 5,000 ppm, lo que equivale a diluir el contenido de un frasco o sobre de 10 g de los productos comerciales Biogíb, Progib plus o Activol en 200 ml de agua; se realiza la inmersión de la semilla en esta solución durante 24 horas a una temperatura de 25 a 30°C; la semilla se extrae de la solución utilizando un colador, se enjuaga con agua natural y se pone a secar para facilitar su siembra. El tratamiento a la semilla deberá realizarse de preferencia durante las 72 horas antes de la siembra. Con el tratamiento a la semilla, el porcentaje de germinación será entre 60 a 80%, dependiendo de la calidad del fruto de donde se obtuvo, en comparación con menos del 5% de germinación cuando la semilla no es tratada (Ramírez, m 2001).

2. 2 Siembra en almácigos de tierra

Deben establecerse en lugares protegidos de vientos fuertes, cerca del abastecimiento de agua; el almácigo lo constituye una cama de tierra de un metro de ancho, por el largo que sea necesario y con una altura de 20 cm. Es recomendable poner en la parte superior una capa de suelo orgánico, o bien una mezcla de arena, tierra y estiércol bien

intemperizado en proporción 1:2:1. Se trazan surcos en forma transversal al almácigo con una separación de 10 cm, depositando la semilla a “chorrillo”. Para evitar la presencia de enfermedades en la raíz se realiza una aplicación con Folpet (Folpan 80) a razón de 3 g del producto comercial por litro de agua, y se procede a cubrir la semilla raspando con una tabla o rastrillo el filo de los surquitos. Es importante prevenir la presencia de plagas del suelo, principalmente gallina ciega y trozadores (ver sección “Descripción y control de plagas”) Es necesario colocar un cobertizo de paja o malla negra (30 a 40% de sombreado) para evitar los rayos directos del sol y el golpe de la lluvia (Cardenas, 1980)

Durante el desarrollo de la plántula se deberán dar riegos ligeros constantes, evitando el uso de agua clorada. Si la siembra se hace en el periodo en que las temperaturas superen los 25°C, la planta estará lista para el trasplante entre los 40 y 50 días después de la siembra.

En zonas cálidas y lluviosas los almácigos se construyen en bordos sobre el nivel del suelo localmente llamados “camas”, en contraste con el de las zonas frías conocidos como “cajetes”, que vienen quedando ligeramente por debajo del nivel del suelo. Es indispensable usar camas en aquellas regiones de alta precipitación para permitir un buen drenaje.

En Culiacán, Sinaloa y Jalisco para una mejor protección de plantas contra las lluvias, se han utilizado cubiertas rústicas de jaral y de plástico transparente. (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P. 2003).



Figura 5. almacigo con plástico transparente



Figura 6. almacigo con plástico blanco



Figura 7. almacigo con cubierta rústica de jaral

2.3 Producción de plántula en charolas

En la actualidad, este es uno de los sistemas más prácticos para la producción de trasplantes de cualquier especie. En el caso de chile piquín se recomienda utilizar charolas de plástico o unicel con una profundidad de los conos de 5 cm o más. El sustrato comercial a utilizar es a base de Sphagnum (Sunshine Mix No. 3, Cosmopeat, Terralite), el cual se humedece para el llenado de las charolas; se coloca la semilla a menos de 1 cm de profundidad, depositando 2 semillas por cavidad; se aplica una solución de 3 g de Folpan 80 sobre la semilla en forma de aspersion para prevenir pérdida de plántulas por enfermedades de la raíz, y se procede a cubrir con una capa del mismo sustrato o con uno a base de “perlita”, sin prensar demasiado, para favorecer la emergencia de las plántulas (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P 2003).



Figura 8. siembra de chile piquín en charola



Figura 9. planta de chile piquín en charola

Las charolas se estiban y se envuelven con un plástico para acelerar la germinación; a los cinco días de la siembra, se destapan y se distribuyen en el invernadero, el cual deberá tener malla con un sombreado del 30 al 40%.

Debido a que el sustrato utilizado es pobre en nutrientes, es necesario auxiliar a la planta con fertilización en el agua de riego, diluyendo 20 g de N, 10 de P y 20 de K por cada 100 litros de agua. Como fuentes de fertilizante, se utiliza urea o nitrato de amonio para el N; MAP o ácido fosfórico para el P y nitrato de potasio para K. Los riegos con agua fertilizada pueden ser dos veces por semana. Con este sistema, las plantas estarán listas para su trasplante a los 40 días después de la siembra (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P,2003).

2.4 Producción de plantas en bolsas de plástico

Una vez producidas en almacigo o en charolas, las plántulas pueden trasplantarse a bolsas de plástico negro de 1 kg. de capacidad, para lograr un mejor desarrollo antes del trasplante definitivo en el terreno. Las bolsas se rellenan con suelo rico en materia orgánica (de hoja o monte) o suelo mezclado con aserrín (1:1). Otro sustrato que puede utilizarse en las bolsas es una mezcla de fibra de coco, peat most y perlita en una proporción de 2:1:1. Las plantas se riegan periódicamente y se fertilizan mensualmente con las dosis mencionadas anteriormente en la sección de producción de plántulas en charolas.

La fertilización foliar con microelementos es también recomendable en esta etapa del desarrollo de las plantas, utilizando productos comerciales como Bayfolán sólido, Homovit, Grow Green, etc., en las dosis que recomienda la etiqueta. Las plantas estarán listas para su trasplante definitivo cuando alcancen una altura promedio de 30 cm y hayan producido buena ramificación basal. Aunque este paso intermedio incrementa los costos de producción, es una opción para asegurar un mejor desarrollo y vigor de las plantas (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P,2003).

III. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CHILE

3. 1 Selección del Campo Definitivo

Según Brawer (1957) es recomendable que el terreno en que se efectuará el trasplante posea suelo profundo y las siembras anteriores deberán haber sido gramíneas (maíz o sorgo), o leguminosas (fríjol, soya, etc.) para evitar problemas de enfermedades. Esto es importante puesto que la rotación de cultivos ayuda a prevenir el ataque de plagas, enfermedades y a evitar el agotamiento del suelo.

3.2. 1 Preparación del Terreno con maquinaria

La preparación del terreno, hay que realizarla durante la época en que las plantitas están en el semillero. Para sembrar chile hay que preparar bien el campo definitivo, es decir que quede un suelo bien suelto, mullido y nivelado.

3.2.2 Aradura. Hay que realizar una pasada profunda de arado (30 a 35 centímetros), la cual debe de realizarse con una anticipación de 10 a 15 días al trasplante, con el propósito de que todo el rastrojo que se incorpora al suelo, tenga tiempo para descomponerse.

Si el arado que se usa es de discos, hay que arar el terreno en forma circular, para evitar las alteraciones en la topografía del terreno, tratando de llenar la zanja que resulte al final de la aradura, con el mismo equipo (Garcia, 1983)

En caso de usar arados de vertedera para la preparación del terreno debe de tomarse en cuenta el tipo de vertedera, estos pueden ser:

- a. Vertedera fijo: con este tipo de arado se debe de tener el cuidado de cerrar bien la aradura.
- b. Vertedera reversible: cuando se use este tipo de arado, hay que tomar muy en cuenta que todas las pasadas queden a la misma profundidad.

Observaciones muy importantes

- a. En siembra bajo riego por gravedad es importante que la aradura se haga en la dirección que corre el agua, para evitar dañar los niveles de riego, por alteraciones topográficas que se cometen al efectuar las araduras de los terrenos.
- b. Las cabeceras de los terrenos deben dejarse de último para ararlas, para evitar que al dar vuelta se compacten (Garcia, 1983).



Figura 10. Arado para barbechar

3.2.3 Rastreada. Después de la aradura hay que rastrear, lo cual debe de efectuarse días o semanas después de la aradura. Para conseguir un suelo bien trabajado, son necesarias dos ó más pasadas de rastra, hasta conseguir que el suelo quede bien mullido y suelto.



3.2.4 Nivelación. Para mejorar la superficie del terreno, es necesario pasar una nivelación o un marco nivelador (sencillo, un marco de cuatro renglones cuadrados o labrados, de madera de roble o durmientes de pino, con protección de metal en las cuatro esquinas). A dicho marco se amarra un cable (o cadena), para ser tirado y/o arrastrado por el tractor o animal, dando de 2 a 3 pasadas o las que sean necesarias, tomando muy en cuenta que la última pasada se debe hacer en dirección contraria a la pendiente del terreno, con el fin de no alterar el trazo de los surcos de riego.



Figura 12. Nivelación

3.3.1 Preparación del Terreno con Tracción Animal

3.3.2 Aradura. En la preparación del terreno con tracción animal, se realiza la aradura con arado de concha o de madera y consiste de tres pasadas.

1. Un paso es para romper el terreno, el cual puede ir en cualquier dirección, pero de preferencia perpendicular a la pendiente del terreno.
2. Paso de cruzamiento, va en el sentido de la pendiente pero un poco cruzado o sesgado.
3. Surqueo que va en dirección a la pendiente, para poder efectuar sin ninguna dificultad el riego (<http://148.233.168.204/pfnm/CapsicumAnnum.html>).

3.4.1 Preparación del Terreno de Manera Manual

La preparación en forma manual va a depender de las regiones del país, algunas actividades y el nombre de las mismas cambian, pero por lo general se hace lo siguiente:

3.4.2 Limpia del terreno. Consiste en eliminar los rastrojos del cultivo anterior, lo que se hace aproximadamente unos 20 días antes de la siembra; de preferencia debe recogerse todos los rastrojos y basura, en algunos lugares la utilizan para hacer aboneras, en otros lugares efectúan la quema.

3.4.3 Picado o barbecho. Consiste en realizar el picado de tierra, con azadón, tratando de enterrar todos los rastrojos de la cosecha anterior. Este picado se hace a unos 30 a 35 centímetros de profundidad, dependiendo del suelo.

En terrenos de pendientes grandes (laderas), hay que trabajar con prácticas de conservación de suelos, tales como: curvas a nivel, terrazas, acequias y otras prácticas afines a las condiciones del terreno (<http://148.233.168.204/pfnm/CapsicumAnnum.html>).

3.4.4 Trazo de surcos

Considerando los aspectos que se identificaron en el trazo (época de siembra, hábito de crecimiento, sistema y método de siembra, textura, riego, etc.), si se hace el surqueo con tractor, las distancias entre surcos van de: 0.75. 0.90 a 1.00 metros dependiendo del ancho de trocha. Si es con tracción animal el ancho entre surcos, puede ser de 0.45 a 0.75 metros, aunque esta última medida se puede hacer con tractor, pero se necesita un operario muy eficaz.

Si el surqueo se hace en forma manual, se pueden usar cualesquiera de las distancias mencionadas en el párrafo anterior.

Cuando el surqueo es mecanizado (tractor), se usan surqueadores impares (3.5) por lo general se usa la barra para tres surqueadores, y cuando no se tienen marcadores, de los tres surqueadores, uno sirve para guía (repasa surco hecho) y los otros dos van rompiendo (<http://148.233.168.204/pfnm/CapsicumAnnum.html>).



Figura 13. Trazo de surcos

IV. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL CULTIVO

Se presentan los siguientes sistemas de establecimiento y manejo de chile piquín como alternativas de producción:

4. 1 Producción Agroforestal (en Monte)

Cuando el chile piquín se quiere establecer bajo manejo agroforestal, se deben seleccionar terrenos con cubierta de árboles no tan densa, con buena pendiente, y buen drenaje. Se deberán seleccionar preferentemente áreas donde existan evidencias de poblaciones de Chile piquín en estado silvestre. El lote de plantación se deberá ubicar de 10 a 15 m dentro del monte, utilizando la hierba y a los mismos árboles como una barrera natural para evitar la entrada de plagas e insectos transmisores de virus (mosca blanca y pulgones), (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

Para el establecimiento de chile piquín bajo este sistema, únicamente conviene eliminar la vegetación baja (hierbas y arbustos); no es necesario remover toda la capa del terreno, ya que la planta se establecerá en puntos equidistantes a 1 m x 1 m en los que se aflojará la tierra con pala o posera.



Figura 14. Producción bajo manejo agroforestal

Antes de establecer las plantas en el terreno, se mezclarán con la tierra de cada punto de plantación 5 g de urea o 7 de nitrato de amonio, más 10 g de MAP (11-52-00); a partir del inicio de la fructificación, es conveniente realizar aplicaciones mensuales de 5 g de urea o 7 de nitrato de amonio por planta, incorporándolo con un riego si el terreno está muy seco.

Aunque la planta de chile piquín tolera periodos prolongados de sequía y se mantiene viva, ésta permanece improductiva, por lo que es necesario auxiliarla con riegos frecuentes para mantener una producción constante, por lo que en algunos casos, será necesario la instalación de algún sistema de riego para lograr este propósito (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

La planta producida en almácigo o invernadero se selecciona colocando en el terreno las más vigorosas, a una separación de 1 m entre plantas y 1 m entre hileras.

La planta se coloca en el terreno, enterrándola hasta 1 ó 2 cm arriba del cuello. Posteriormente se deberá aplicar un riego para sellar la humedad en la base de la planta. Ver la sección de “Descripción y control de plagas” para la prevención del ataque por plagas del suelo.

Se deberán realizar los deshierbes necesarios para evitar la competencia de la planta con la maleza; es conveniente mantener el terreno cercano a la base de la planta bien mullido mediante azadoneos para favorecer la captación de agua en el área de raíces (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

4.2 Producción a Cielo Abierto

En comparación con su hábitat natural, el chile piquín modifica su comportamiento de crecimiento cuando se le establece para producción, ya que su hábito de crecimiento se torna compacto, de entrenudos cortos y ramas laterales extendidas. A simple vista se observa que las plantas son más anchas que altas.

Se recomienda establecer el cultivo en suelos bien preparados (barbecho, rastras, nivelación, surcados) a una separación entre surcos de 1 m a hilera sencilla o en camas de 2 m a doble hilera, con una separación entre plantas de 0.5 a 1.0 m (10 mil a 20 mil plantas/ha). Debido al crecimiento lateral exuberante, no es conveniente establecer mayor densidad de plantas, ya que se provoca alta competencia en perjuicio del rendimiento (Luis A. R. Moisés R. y Octavio P).



Figura 15. Siembra de a doble hilera



Figura 16. Siembra a cielo abierto

El manejo del cultivo es intensivo igual que cualquier chile cultivado, extremando los cuidados en el control fitosanitario. Se recomienda fertilizar con 180 a 200 unidades de nitrógeno y 80 a 100 unidades de fósforo; procurando dar todo el fósforo antes o al establecimiento y el nitrógeno lo mejor distribuido durante todo el ciclo del cultivo (120 a 130 días). El chile piquín tiene un buen desarrollo de plantas y rendimiento bajo fertirrigación, con una producción de frutos más uniformes y de alta calidad.

Es importante considerar que bajo las condiciones de cielo abierto, el piquín se puede comportar como un cultivo anual y no perenne, ya que al igual que los demás chiles, es fuertemente atacado por plagas y enfermedades; acortando su ciclo productivo (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

4.3 Producción bajo Malla-Sombra

El sistema de producción es intensiva, similar al descrito anteriormente para “cielo abierto”, excepto que en este caso se utiliza una malla-sombra, preferentemente del 30% la cual simula el hábitat natural del chile piquín (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

Aunque los costos de producción bajo este sistema se incrementan notablemente (malla y estructura), se ha demostrado que el rendimiento del chile piquín se incrementa entre el doble y triple, en comparación con el sistema a cielo abierto, además de obtenerse un fruto de mejor calidad (tamaño, uniformidad y color). Además, los daños por plagas, aves, vientos y temperaturas extremas son menores que en el sistema a cielo abierto. El crecimiento de las plantas de piquín bajo malla-sombra es intermedio entre el comportamiento en su hábitat natural y la condición de cielo abierto;

son plantas con muchas ramificaciones, pero más altas que anchas (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

4.4 Producción en Cultivos Intercalados

Se ha demostrado la factibilidad de intercalar plantas de chile piquín en huertas de cultivos perennes, como los cítricos.

En este caso, la intercalación del chile piquín ofrece un valor agregado a la huerta con un costo adicional mínimo, debido a que el manejo de la propia huerta provee de sombra, riego, fertilización y otras prácticas culturales al piquín. Las plantas de piquín se establecen en hileras a 1.5 m del tronco de los árboles y 1 m entre plantas.

Dependiendo de la orientación con respecto al sol y del tamaño de los árboles, las hileras de Chile piquín pueden colocarse en un solo lado o en ambos lados de los árboles, con el objeto de aprovechar la sombra y el espacio de la huerta. Cuando el riego es superficial (rodado), el calendario de riegos normalmente establecido para los cítricos, coincide aproximadamente con las necesidades hídricas del chile piquín, por lo que este sistema de cultivos intercalados es factible.

Sin embargo, cuando la huerta cuente con riego presurizado, deberá evitarse establecer las plantas de piquín cerca del riego (goteros o cintillas), para evitar el exceso de humedad, lo cual podría ser contraproducente para el desarrollo y producción del piquín (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

4.5 Épocas de Siembra y Trasplante

La siembra y producción de plantas puede desarrollarse durante cualquier época del año en invernaderos o cualquier lugar protegido. Sin embargo, el trasplante no debe coincidir con condiciones climáticas adversas, entre ellas temperaturas extremas, sequía, altas precipitaciones y vientos fuertes, para evitar estrés en las plantas durante el establecimiento.

Con el objeto de evitar estas condiciones adversas, principalmente las temperaturas extremas en las áreas potenciales de chile piquín en Coahuila, Nuevo León y norte-centro de Tamaulipas, se sugiere realizar el trasplante durante Marzo-Abril y Septiembre-Octubre (Cardenas, 1980).

Por otra parte, en el sur de Tamaulipas, es necesario realizar la siembra en almácigos o charolas durante Mayo y Junio, para trasplantar al inicio del periodo de lluvias después de Junio, tanto para cultivo bajo monte como para parcelas a cielo abierto. No es conveniente establecer chile piquín en campo después del mes de Septiembre, ya que existe el riesgo de enfermedades virales en siembras tardías; de ahí que específicamente en esta región el piquín se comporte como planta anual, debido a que es infectada al final del ciclo (Marzo-Abril) y es necesario establecer una nueva plantación para iniciar otro ciclo.



Figura 17. Producción de planta

4.6 Riegos y Fertilización

El número de riegos que requiere la planta de chile piquín depende de las condiciones de precipitación. En caso de contar con sistema de riego, se sugiere que éste sea ligero y frecuente.

La etapa más crítica en el suministro de agua es la de floración-fructificación, ya que una deficiencia de humedad en este periodo provoca la aborción de flores y frutos pequeños, afectando directamente el rendimiento; si por el contrario se tienen excesos de humedad, también puede haber pérdida de flores y frutos pequeños, amarillamiento de la planta y en casos extremos, la muerte de la misma. (SARH-INIA 1980).

Cuando se cuente con riego rodado, se sugiere la aplicación de riegos cada 20 ó 30 días, con una lámina de 5 a 7 cm. En caso de riego por goteo es necesario hacer los ajustes necesarios debido a que el suministro de agua será diferente si el cultivo se desarrolla bajo monte, con estructura de malla-sombra o a campo abierto.



Figura 18. Riego rodado

http://www.amatlan.com/page_22.htm



Figura 19. Riego por goteo

Aún cuando no se ha definido la dosis óptima de fertilización en chile piquín, se sugiere en lotes de producción bajo monte, iniciar con una fertilización base de 5 g de fósforo (P_2O_5) por planta, lo que equivale a aplicar 10 g de MAP (11-52-0), además se deberán agregar 2.5 g por planta de nitrógeno (5.5 g de urea o 7.4 g de nitrato de amonio); posteriormente aplicar nitrógeno una vez al mes (2.5 g/planta), procurando mantener la humedad adecuada alrededor de la planta para que el fertilizante sea aprovechado.

En sistemas de producción intensiva, se recomienda fertilizar en el riego por goteo con 180 a 200 unidades de nitrógeno y 80 a 100 unidades de fósforo aplicados como se indica en el apartado 4.2 “Producción a Cielo Abierto” (Cardenas, 1980).

Datos preliminares indican buenos resultados con el uso de biofertilizantes en chile piquín, particularmente mediante la aplicación de micorriza (*Glomus* spp.). La micorriza, un hongo vesicular-arbuscular, fomenta la eficiencia radicular de las plantas para utilizar los nutrientes y humedad disponibles en el suelo, además de proteger en ciertos casos contra otros hongos del suelo, perjudiciales para las plantas (Medina et al.,2003).

La micorriza debe aplicarse preferentemente en la semilla, antes de la siembra en el almácigo o charolas, mezclando 100 g del producto comercial por cada kg de semilla. La micorriza también puede aplicarse al momento del trasplante, agregando 10 g del producto comercial al pozo donde la planta será trasplantada (Medina et al.,2003).

V. DESCRIPCIÓN Y CONTROL DE PLAGAS

En general, el chile piquín no presenta problemas serios de plagas en su hábitat natural, con la excepción de la presencia ocasional de algunos insectos que dañan el follaje. Sin embargo, los problemas de plagas se pueden agudizar en las siembras comerciales de chile piquín, similar a la explotación intensiva de otros tipos de chiles. Las especies de insectos que potencialmente pueden dañar económicamente al chile piquín en la región son las siguientes:

5.1 Gallina ciega (*Phyllophaga* spp. y *Anomala* spp.)

Las gallinas ciegas son gusanos blancos o cremosos con el cuerpo en forma de “U” y cabeza café rojiza, que habitan en el suelo y se alimentan de las raíces de las plantas. Es importante mantener libre de gallina ciega y de otras plagas del suelo los almácigos y el terreno donde se trasplantarán las plantas.

5.2 Gusano trozador (*Agrotis* spp. y *Prodenia* spp.)

Gusanos grises, pardos o negros, de aspecto robusto que se “enroscan” al contacto. Se alimentan por la noche y se ocultan en el suelo durante el día. Las larvas trozan los tallos de las plantas pequeñas en su parte basal, cerca de la superficie. El ataque es generalmente en manchones (NAS, 1980)

IV. 5.3 Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.)

Pequeños gusanos amarillentos que se alimentan de las hojas formando túneles. Cuando el daño es severo, se destruye gran parte de la hoja y puede provocar su caída, particularmente cuando las plantas se encuentran bajo estrés hídrico. El ataque puede ocurrir en diversas etapas fenológicas de la planta (SARH_INIA, 1983.)

5.4 Araña roja (*Tetranychus* spp)

Pequeños ácaros amarillentos a rojizos. Se presentan generalmente bajo condiciones secas y cálidas. Atacan plantas en diferentes etapas de desarrollo, succionando la savia en el envés de las hojas. Cuando el ataque es severo, las hojas se notan descoloridas y luego se tornan rojizas, y es común observar telarañas con abundantes ácaros (SARH_INIA, 1983.)

5.5 Pulgones (*Myzus persicae* y *Aphis gossypii*)

Pequeños insectos ovalados amarillentos o verdosos, de cuerpo blando, que succionan la savia de las plantas y se presentan generalmente en grupos. Cuando las infestaciones son altas, los pulgones producen una mielecilla que cubre el follaje y que favorece la presencia del hongo conocido como “fumagina.” Se controla con Tamaron 600, (WWW.Wattsagro.com.mx)



Figura 20. Pulgones



Figura 21. Planta dañada de pulgon

5.6 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Pequeños insectos blancos cremosos de cuerpo suave. Succionan la savia de las plantas, disminuyendo su vigor. Sin embargo, el principal daño de este insecto lo representa su eficacia en la transmisión de diversos virus, entre ellos el que provoca la enfermedad conocida como “enchinamiento” de las hojas. Su control; eliminar las malezas alrededor del cultivo y dentro de éste, antes y durante la temporada de producción (Vilmarin, 1977).



Figura 22. Daño de la mosquita blanca

5.7 Chiva del encino (*Pterophylla beltrani*)

Este insecto es un tipo de chapulín, verde en su estado de ninfa y pardo oscuro como adulto. Esta es una de las pocas plagas que pueden provocar serios daños al chile piquín en su hábitat natural. La presencia de este insecto se asocia a la interacción del piquín con la vegetación boscosa. Se presentan en grupos numerosos y se alimentan vorazmente de las hojas provocando serias defoliaciones en muchas especies forestales (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P.)

5.8 Control

Para todas las plagas anteriormente mencionadas, se recomienda un muestreo periódico del cultivo para la detección oportuna de las infestaciones tempranas de estos insectos y aplicar los conceptos de manejo integrado de plagas.

El manejo agronómico oportuno y apropiado del cultivo es importante para que las plantas no sufran de estrés, condición que facilita el ataque de plagas.

Las labores culturales, entre ellas la rotación de cultivos, preparación del suelo, etc. son importantes para la disminución de los riesgos por plagas. Aunque el control de maleza ha sido una práctica que en la mayoría de los casos coadyuva al control de las plagas de otros cultivos, existen evidencias (aún por validarse) que el mantener una proporción (30-50%) de las malas hierbas intercaladas con las plantas de chile piquín disminuye el ataque por mosca blanca y por consiguiente un menor riesgo de la presencia de virosis (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

Algunas prácticas de control físico, tales como el uso de barreras (maíz o sorgo), acolchado con plástico negro y trampas (cintas amarillas con pegamento) son efectivas para el control de pulgones y mosca blanca. En la región noreste se presentan diversos enemigos naturales que coadyuvan al control biológico de algunas de estas plagas, por lo que la aplicación de insecticidas debe utilizarse como último recurso, para evitar afectar la fauna benéfica (Luis A.R., Moisés R. y Octavio P).

En el Cuadro 1 se presentan los productos químicos que han mostrado efectividad contra las plagas mencionadas anteriormente.

Es importante leer detalladamente las indicaciones de la etiqueta de cada producto y tomar las precauciones debidas, entre ellas el respetar el tiempo recomendado entre su aplicación y la cosecha.

Cuadro 1. Principales plagas del Chile y productos químicos para su control.

<i>Plaga</i>	<i>Insecticidas</i>	<i>Dosis (g l.A./ha)</i>
Gallina ciega	Diazinon	1000
	Fonofos	1000
Gusano trozador	Clorpirifos etil	480
	Metamidofos	600
Minador de la hoja	Abamectina	5.4
	Ciromacyna	75
Araña roja	Malatión	750
	Paratión metílico	500
Pulgonos	Metamidofos	600
	Acefate	750
	Naled	580
Mosca blanca	Imidacloprid	175-267
	Buprofesin	125
	Amitraz	500
Chiva del encino	Paratión metílico	500

VI. DESCRIPCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES

Una vez establecido en campo, el chile piquín es una planta relativamente tolerante a enfermedades provocadas por hongos y bacterias, debido a que ha coexistido durante mucho tiempo con éstas en su estado natural. Sin embargo, se pueden presentar problemas con ahogamiento o Damping off durante la etapa de producción de plántula. Por otro lado, los problemas con enfermedades virales pueden ser muy graves al grado de acabar con el cultivo si no se tiene un control adecuado de los vectores de virus.

6.1 Ahogamiento o “Damping off”.

Esta enfermedad puede ser provocada por diferentes hongos del suelo, entre ellos *Phytium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* o *Phytophthora*, los cuales se pueden presentar en forma de complejo. Cuando la enfermedad ataca antes de la nacencia, la semilla alcanza a emitir un tallito de color café oscuro, que muere rápidamente; si ataca después de la emergencia, se observa una flacidez de las hojas que se va acentuando hasta marchitar por completo la plántula; en el cuello del tallo al nivel del suelo se observará un estrangulamiento bien marcado. La enfermedad aminora, evitando los excesos de humedad mediante el drenaje de los excedentes de las lluvias en los almácigos o suspendiendo los riesgos.

El control preventivo antes de la nacencia se realiza aplicando Folpan 80 (3 g/l de agua) antes de cubrir la semilla en el almácigo o en las charolas, repitiendo la aplicación si se observan brotes de la enfermedad una vez que las plántulas hayan emergido. También es efectiva la aplicación de Previcur + Derosal en aspersión a la base de las plantas en dosis de 1.5 a 2 ml de cada producto por litro de agua (Agrios, 1989).

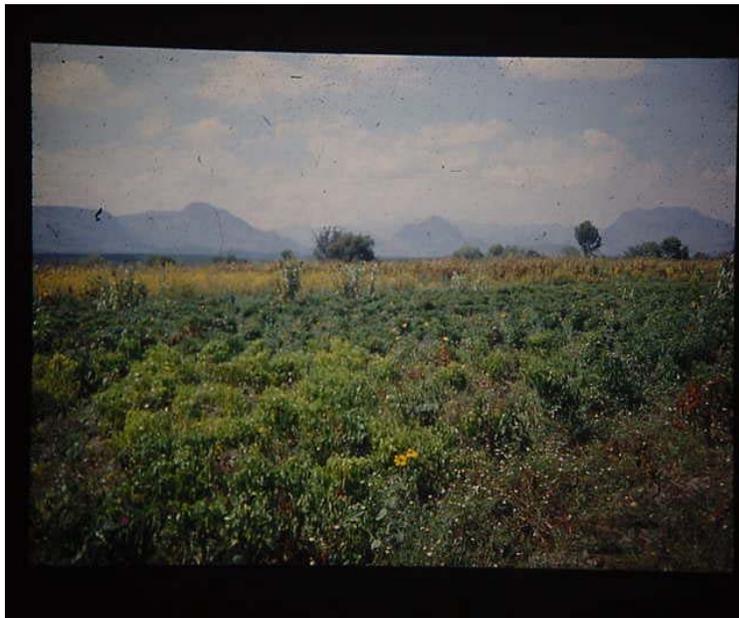


Figura 23. Daño de Damping off

6.1 Virosis o Enchinamiento

Es el resultado de una infección de uno o varios tipos de virus y se presenta inicialmente en las orillas de los lotes; cuando la planta es infectada presenta un desarrollo raquíptico, las hojas son mucho más pequeñas y distorsionadas hacia arriba, con los bordes ondulados (enchinamiento) y coloraciones de distintos tonos de verde en combinación con veteados amarillentos y morados; el crecimiento se detiene y la producción de frutos es muy limitada o no hay formación de estos debido al aborto de botones y flores (Avila y Pozo, 1991).

Por lo general, todos los estudios consideran a los áfidos o pulgones como diseminadores efectivos de las enfermedades virales, particularmente la especie *Myzus persicae* (Sulzer); sin embargo, este vector ha sido rebasado en gran medida por la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.), que presenta un ciclo de vida corto, se multiplica rápidamente, tiene abundantes plantas hospederas (silvestres y cultivadas) y transmite activamente el complejo de geminivirus, provocando pérdidas hasta del 100% cuando la planta de Chile es infectada en etapa temprana.

Para disminuir los riesgos con esta enfermedad es necesario evitar la entrada de los vectores al lote, o controlarlos oportunamente (Avila y Pozo, 1991).

VII. COSECHA

La forma tradicional de cosecha del chile piquín en los montes, es cortar la planta entera o las ramas fructíferas y llevarlas a un lugar cómodo para obtener los frutos. Esta práctica no es recomendada en poblaciones para producción, porque generalmente se daña la planta madre y no tiene capacidad de recuperación; causando erosión del recurso. Lo ideal es hacer la recolección fruto por fruto, sin dañar el follaje, lo que requiere mayor esfuerzo y mayor costo por este concepto. (Laborde, y Pozo,1984).



Figura 24. Cosecha de fruto

<http://www.pepperfool.com/photos/tepin.html>

En poblaciones establecidas, además de la cosecha fruto por fruto, es posible realizar la recolección mediante podas específicas; evitando dañar la capacidad de producción continua del piquín. Cuando se va a cosechar frutos maduros (rojos) para deshidratar, se puede aprovechar el carácter deciduos que tienen los frutos, es decir que se desprenden del pedúnculo y caen, recolectándolos con mallas plásticas sobrepuestas al suelo.

Sin embargo, es importante considerar que el cortar también el pedúnculo estimula la emisión de más flores y por lo tanto, se favorece la productividad continua en las plantas.

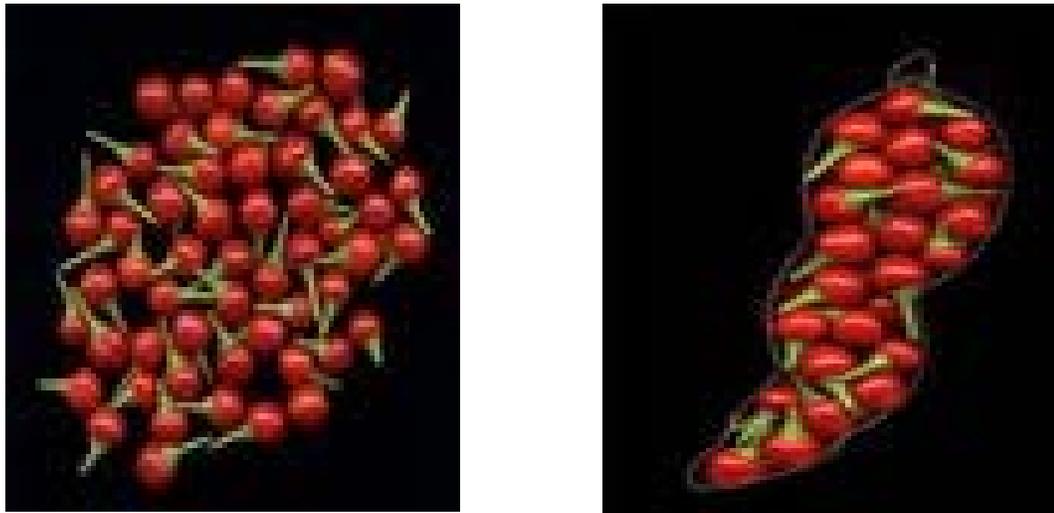


Figura 25. Corte de fruto desde el pedunculo

http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~katzer/engl/Caps_ann.htm

7.1 Secado del fruto

Debido a las diferentes condiciones climáticas de las zonas productoras de Chile y por las características inherentes del Chile Piquín, el deshidratado al calor del sol es el más utilizado para este tipo (Laborde, y Pozo, 2003.)



Figura 26. Deshidratado del fruto al calor del sol

<http://www.bbg.org/.../kitchen/handbooks/chile/5.html>

VIII. ANÁLISIS ECONÓMICO (RELACIÓN BENEFICIO / COSTO).

En el Cuadro 2 se presenta un análisis de beneficio / costo para el cultivo de chile piquín de acuerdo a tres escenarios de productividad (bajo, medio y alto) considerando su respectivo nivel de tecnificación y tres escenarios del valor de la producción (\$50, \$100 y \$150/Kg.), de acuerdo a la fluctuación del precio del producto durante el año, el cual depende de la cosecha (recolecta) de las poblaciones naturales en el monte. El escenario de “baja” productividad podría ubicarse en el contexto de la producción de piquín bajo monte o intercalado con cultivos perennes. El escenario “medio” puede considerarse como un sistema de producción a cielo abierto, mientras que el escenario “alto” se ubica en sistema intensivo, altamente tecnificado, con protección de malla-sombra y uso de riego presurizado. En todos los escenarios (combinación del nivel de productividad y valor de la cosecha), la relación beneficio / costo (B/C) es positiva, variando \$1.30 a \$5.24, lo que demuestra la factibilidad económica del cultivo de chile piquín como una nueva opción productiva para el noreste de México, bajo diferentes sistemas de producción.

La rentabilidad más baja ($B/C = \$1.30$) se ubica en el sistema de alta productividad bajo el escenario de bajo valor de la cosecha (\$50/kg), señalando un posible riesgo en la inversión.

Sin embargo, es importante señalar que precisamente este sistema intensivo de alta productividad obtendría una mayor producción de chile piquín que los otros dos sistemas (bajo y medio) en épocas cuando no hay producción en el monte, lo cual representaría un mayor valor de la cosecha.

Es decir, las ventanas de oportunidad de mercado son mayores bajo el sistema de alta productividad (Medina et al., 2003).

Cuadro 2. Costo anual de producción / ha de Chile piquín en tres escenarios de productividad y su relación beneficio / costo bajo tres escenarios de valor de la cosecha.

Concepto	Escenarios de productividad		
	Bajo (\$)	Medio (\$)	Alto (\$)
Preparación del terreno	---	1,000	1,500
Semilla y tratamiento para germinación	300	600	900
Producción de plántula	2,500	5,000	7,500
Producción de planta	---	---	15,000
Plantación	1,000	2,000	3,000
Fertilización	1,000	2,500	3,500
Sistema de Riego por cintilla*	---	---	2,500
Riegos	1,000	2,000	6,000
Deshierbes (mecánico y químico)	2,000	3,000	5,000
Malla-sombra (30%) y estructura*	---	---	25,000
Control de plagas y enfermedades	800	2,000	4,200
Cosecha (jornales)	20,000	40,000	60,000
Costo total/ha/año (C) =	28,600	58,100	134,100
<i>Rendimiento de fruto verde (kg/ha/año) =</i>	<i>1,000</i>	<i>2,000</i>	<i>3,500</i>
<i>1. Valor de la cosecha (\$) a \$50/kg (B1)</i>	<i>50,000</i>	<i>100,000</i>	<i>175,000</i>
<i>=</i>			
<i>Relación Beneficio / costo (B1/C) =</i>	<i>1.75</i>	<i>1.72</i>	<i>1.30</i>
<i>2. Valor de la cosecha (\$) a \$100/kg (B2) =</i>	<i>100,000</i>	<i>200,000</i>	<i>350,000</i>
<i>(B2) =</i>			
<i>Relación Beneficio / costo (B2/C) =</i>	<i>3.50</i>	<i>3.44</i>	<i>2.61</i>
<i>3. Valor de la cosecha (\$) a \$150/kg (B3) =</i>	<i>150,000</i>	<i>300,000</i>	<i>525,000</i>
<i>(B3) =</i>			
<i>Relación Beneficio / costo (B3/C) =</i>	<i>5.24</i>	<i>5.16</i>	<i>3.91</i>

- El costo inicial (total) se distribuyó entre 5 años, duración promedio estimada de este equipo y/o material.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Agrios, G. 1989.** Fitopatología, Primera, Edición, Tercera Reimpresión, Editorial Limusa, S.A. de C.V., México.
- Morales L.,A; R. L. Pérez; I. O. M. Vázquez; y L. A. R. del Bosque 2003.** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Facultad de Ciencias Biológicas (UANL);
- Almanza E., J.G. 1993.** El Chile piquín (*Capsicum annum* L. var. *aviculare* Dierb). Estudio etnobotánico, biología y productividad. Tesis. Fac. Ciencias Biológicas-U.A.N.L. 72 p.
- Avila, V.J. y O. P. Campodonico 1991.** Manejo del vector: una estrategia para el control de virosis en el cultivo de Chile. Folleto Técnico No. 6. CIRNE-INIFAP. pp. 20.
- Brawer, H.O. 1957.** El chile, Indicaciones generales para su cultivo, Oficinas de Estudios Especiales, SAG.Mexico, Folleto, No. 23.
- Cardenas, V. S. M. 1980.** El cultivo del Chile en Aguascalientes, Folleto, Técnico, CAEPAB, Ags. México.
- García R.A.1983.** Horticultura, Segunda Edición, Salvat Editores, S.A. Barcelona , España 396-403.p.
- Laborde, J. A. y O. Pozo. 1984.** Presente y pasado del chile en México. Publicación Especial No. 85, INIA, SARH. 80 p.
- RodríguezL.R; O. P. Campodónico; M. Ramírez ; F. J. S. Cavazos; R. Z. Estrada; R. Sánchez; T. M. Martínez; H. V. Mendoza 2003.** el cultivo del chile piquín bajo diferentes sistemas de producción en el noreste de México.
- Long-Solis Janet. 1986.** Capsicum y cultura: La historia del chile. Fondo de Cultura Económica. Méx. pp. 204.
- Moisés R.L.A. y O.P. Campoconico P.2003.** Tecnología de Producción de Chile Piquin en el Noroeste de México. INIFAP_CIRNE Campo Experimental Rio Bravo Folleto Técnico, Tamaulipas. Mexico.
- Medina M; H. V. Mendoza; L. A. R. del-Bosque; O. P. Campodónico; M. R. Meraz; M. Lara; L. Trejo; A. Cardona; E. A. Mora; y A. Carreón 2003.** Estudio poblacional y manejo agroforestal de chile piquin(*capsicum annum* l. var. *aviculare*) en el noreste de México.
- Medina, T; L. A. Rodríguez; H. Villalón; O. P. Campodonico; M. Ramírez; R. López; M. Lara; G. Gaona; A. Cardona y A. Mora. 2003.** El chile piquín (*Capsicum annum* L. Var.*aviculare*) en el noreste de México: Aspectos ecológicos y socioeconómicos. Biotam, Vol 13, Núm 1. (en prensa).

- NAS, 1980.** Manejo y Control de Plagas de Insectos, Editorial Limosa, México.
- Ramírez, M. 2001.** Inducción de la germinación en semilla de chile piquín. 13^o Encuentro de Investigación Científica y Tecnológica del Golfo de México (Memoria). p. 31.
- Ramírez, M. M. 1989.** Clasificación de Genotipos de Chile serrano *Capsicum annum* L. Según su resistencia y susceptibilidad a temperaturas altas tesis maestría, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Rodríguez, L. A., O. P. Campodonico; M. Ramírez; F. J. Silva; R. Zúñiga; R. Sánchez; T. Medina y H. Villalón. 2002.** Effect of shading on growth and yield of 10 accessions of piquin pepper (*Capsicum annum* L. var *aviculare*) in four locations of northeastern Mexico. Proceedings 16th International Pepper Conference. Nov. 10-12, 2002, Tampico, Tamps., México. p. 63.
- SARH-INIA 1980.** Guía para la asistencia técnica agrícola.
- SARH-INIA.1983.** Logros y aportaciones de la investigación Agrícola en el cultivo de Chile en México.
- Valadez L.A. 1994.** Producción de Hortalizas Editorial Limusa., S.A de C.V. Grupo Noriega editores.
- Vilmarin D. de F; 1977.** El cultivo del Pimiento, Editorial Diana, México.

V. <http://www.monografias.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.shtml>

<http://148.233.168.204/pfnm/CapsicumAnnum.html>

<http://WWW.Wattsagro.com.mx>

http://www.amatlan.com/page_22.htm

http://www-ang.kfunigraz.ac.at/~katzer/engl/Caps_ann.htm

<http://www.bbg.org/.../kitchen/handbooks/chile/5.html>

<http://www.pepperfool.com/photos/tepin.html>