

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA



FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE MATERIALES CRIOLLOS DE CHILE DE ARBOL
(*capcicum frutescens*) EN EL MUNICIPIO DE
TEOCALTICHE, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA
P R E S E N T A
JOSE RENE CONTRERAS HINOJOSA

GUADALAJARA, JAL.,

1998



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0485/93

31 de marzo de 1993

C. PROFESORES:

M.C. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES, DIRECTOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUA, ASESOR

ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA, ASESOR

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

EVALUACION DE MATERIALES CRIOLLOS DE CHILE DE ARBOL
(Capsicum frutescens) EN EL MUNICIPIO DE TEOCALTICHE, JALISCO

presentado por el (los) PASANTE (ES) JOSE RENE CONTRERAS HINOJOSA

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.

A P E R T A M E N T E
" P E N S A Y T R A B A J A "
EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR MENA MUNGUA.

ryr*

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD
Expediente
Número 0485/93

31 de marzo de 1993

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

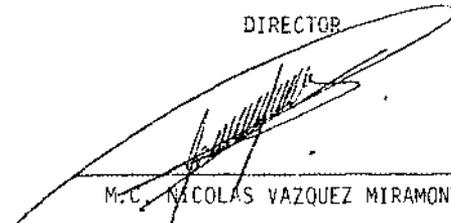
JOSE RENE CONTRERAS HINOJOSA

titulada:

EVALUACION DE MATERIALES CRIOLLOS DE CHILE DE ARBOL
(Capsicum frutescens) EN EL MUNICIPIO DE TEOCALTICHE, JALISCO

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR


M.C. NICOLAS VAZQUEZ MIRAMONTES

ASESOR

ASESOR


M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA


ING. JOSE MA. CHAVEZ ANAYA

srd'

mm

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara:

Por ser el recinto que me hospedó y me alimentó de conocimientos, durante mi formación profesional.

A todos mis Maestros:

Que me formaron durante toda mi trayectoria educativa.

A la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos:

Por haberme abierto las puertas para mi desarrollo profesional y por brindarme la información generada en el transcurso de los años, -- para elaborar este trabajo.

A mis Asesores de Tesis:

M.C. Nicolás Vázquez Miramontes, M.C. Salvador Mena Munguía, Ing. José María Chávez Anaya, por su apoyo incondicional en el conducción, revisión y elaboración del presente trabajo.

A mi Hermano:

M.C. José Rafael Contreras Hinojosa, por sus valiosas aportaciones para la realización, desarrollo y presentación de este trabajo.

A mis Compañeros de Estudio y Amigos:

Que en el transcurso de los años compartimos juntos los momentos trascendentales de nuestra formación.

A los Campesinos:

Que con su esfuerzo y manos, arrojan la semilla con la esperanza de verla brotar y cosechar sus frutos para saciar la alimentación de la humanidad.

A ustedes y todas aquellas personas que de un modo y otro contribuyeron en mi formación.

MUCHAS GRACIAS

SINCERAMENTE

José René Contreras Hinojosa

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

José Contreras Reyes y Cándida Hinojosa Gómez.
Que supieron iluminar mi camino, con todos su amor y esfuerzo para guiarme por los senderos del saber.

A MIS HERMANOS:

Ricardo, Roberto, Rubén, Raúl, Rogelio, Refugio, Rafael, Raquel, Rodolfo, Raynundo y Rosa.
Que con su apoyo me infundieron la confianza para alcanzar mi formación profesional.

A MI ESPOSA:

Rosa María.
Por su amor y paciente espera, para la culminación del presente libro.

A MIS HIJOS:

Adrián, René, Nadia, Iván y Erick.
Como padre y amigo les deseo lo mejor.

José René Contreras Hinojosa.

I N D I C E

	PAG.
RESUMEN	1
1.- INTRODUCCION	3
2.- PROBLEMATICA DE ESTUDIO	7
2.1.- OBJETIVOS	7
2.2.- HIPOTESIS	8
3.- REVISION DE LITERATURA	9
3.1.- HISTORIA	9
3.2.- TAXONOMIA	14
3.3.- CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE (CAPSICUM FRUTESCENS)	15
3.4.- DESCRIPCION DEL CHILE DE ARBOL (CAPSICUM FRUTESCENS)	17
3.5.- VALOR NUTRICIONAL	18
4.- AREA DE ESTUDIO	20
4.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS	20
4.2.- LOCALIZACION	21
4.2.1.- HIDROLOGIA	21
4.2.2.- CAMINOS	24
4.2.3.- CLIMATOLOGIA	24
4.2.4.- TEMPERATURA	26
4.2.5.- CAMINOS	26
4.2.6.- PRECIPITACION	26
4.2.7.- GEOLOGIA	26
4.2.8.- ESTATIGRAFIA	29
4.2.9.- SUELOS	29
4.2.10.- VEGETACION	30
4.3.- TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION DEL CHILE DE ARBOL	31
5.- MATERIALES Y METODOS	35
5.1.- UBICACION DEL SITIO EXPERIMENTAL	35
5.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL	35

5.2.1.- TAMAÑO DE LAS PARCELAS	35
5.2.2.- FACTORES DE ESTUDIO	35
5.2.3.- FUENTES Y DOSIS DE FERTILIZACION	36
5.2.4.- DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS	36
5.3.- PREPARACION DE LOS MATERIALES	36
5.3.1.- PREPARACION DE LOS ALMACIGOS	38
5.3.2.- MATERIAL VEGETATIVO	38
5.3.3.- SIEMBRA DE ALMACIGOS	38
5.3.4.- PREPARACION DEL TERRENO	39
5.3.5.- TRASPLANTE	39
5.3.6.- FERTILIZACION	39
5.3.7.- RIEGOS	39
5.3.8.- CULTIVOS	40
5.3.9.- PLAGAS	40
5.3.10.- ENFERMEDADES	40
5.3.11.- COSECHA	40
5.3.12.- ANALISIS ESTADISTICO	41
6.- RESULTADOS Y DISCUSION	42
6.1.- RENDIMIENTOS OBTENIDOS	42
6.2.- ANALISIS DE VARIANZA	42
6.3.- PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS	42
6.4.- DISCUSION	43
7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7.1.- CONCLUSIONES	47
7.2.- RECOMENDACIONES	47
7.2.1.- SELECCION DE SEMILLA	47
7.2.2.- DESINFECCION DE SEMILLA	48
7.2.3.- PREPARACION DE ALMACIGOS	48
7.2.4.- SIEMBRA DE ALMACIGOS	48
7.2.5.- PREPARACION DEL TERRENO	49
7.2.6.- TRASPLANTE	49
7.2.7.- RIEGOS	49
7.2.8.- FERTILIZACION	50
7.2.9.- CULTIVOS	50

INDICE DE CUADROS, FIGURAS Y MAPAS

CUADRO No. 1	Composición Química del Fruto del Chile de arbol por cada 100 grs. de Materia Comestible Seca.	19
CUADRO No. 2	Obras de Irrigación en el Municipio de Teocaltiche, Jalisco.	23
CUADRO No. 2	Caminos existentes en el Municipio de Teocaltiche, Jalisco.	25
CUADRO No. 4	Distribución de los Tratamientos en Campo.	37
CUADRO No. 5	Rendimientos de Chile de Arbol por Hectárea.	44
CUADRO No. 6	Análisis de Varianza de los Rendimientos Experimentales.	45
CUADRO No. 7	Prueba de Comparación de Medias de Tukey.	46
FIGURA No. 1	Temperatura	27
FIGURA No. 2	Precipitación Pluvial	28
MAPA No. 1	Localización Geográfica del Ensayo Experimental. Teocaltiche, Jalisco.	22

RESUMEN

La importancia que tiene el cultivo del Chile de Arbol (*Capsicum Frutescens*) dentro del marco ecológico y económico, nacional y mundial, ya que se ha elevado su consumo día con día, crea la urgente necesidad de incrementar la diversificación de cultivos agrícolas y abrir nuevas áreas, con el fin de mejorar el nivel socio-económico de los productores.

Considerando las características ecológicas que prevalecen en el Municipio de Teocaltiche, Jalisco, comparado con las otras regiones, - en donde el cultivo ha prosperado, se supone que podríamos obtener buenos resultados en la siembra del chile de árbol.

Al establecer el experimento de las variedades criollas, se pretendía que se conformara la adaptación de los criollos regionales de chile de árbol, para saber sus posibles rendimientos, además de investigar cual de las variedades podría generar mejores resultados en cuanto al rendimiento y adaptabilidad.

Al incrementar el experimento con las cinco variedades criollas de chile de árbol (Mexticacán, Yahualica, Apulco, Jalostotitlán y Cuquío) se concluye que todas las variedades que se probaron se adaptaron muy bien a las condiciones ecológicas, considerando los resultados satisfactoriamente y en especial la variedad criolla Yahualica, que obtuvo un rendimiento promedio de 1,740 Kg/Ha.

Se considera que la variedad Yahualica puede tener un importante potencial productivo por hectarea, de acuerdo a sus altos rendimientos.

En virtud de los resultados obtenidos y para un mejor apoyo a -- las recomendaciones emanadas de este trabajo, es necesario seguir experimentando en forma, tiempo y lugar, con el fin de llegar a obtener más altos rendimientos o encontrar la variedad criolla de Chile de árbol (*Capsicum frutescens*) para el municipio de Teocaltiche, Jalisco.

1.- INTRODUCCION.

El cultivo de chile (*Capsicum* sp) forma parte integral de la dieta de la población en el país, se encuentra ampliamente difundido y su consumo es muy variado. México y parte del Centro y Sur América son considerados centros principales de origen del género *Capsicum* y en particular de la especie *Annuum*.

En nuestro país existe gran diversidad de tipos de chile, con características diversas en cuanto a su forma, tamaño y color.

Los tipos más importantes son: Serrano, Ancho, Mulato, Cascabel, Jalapeño, Pasilla, de Arbol, Habanero, Cora, Morrón y otros.

En cuanto a los chiles de exportación se consideran los tipos: Pimiento, Morrón, Fresno, Anaheim, Caribe y Hungarian y en menor escala: Jalapeño y Serrano. Aún cuando el cultivo del chile se ha extendido por todo el mundo, no todos los países tienen las condiciones favorables para su cultivo en campo, razón por la cual las perspectivas de exportación se ven favorables para los productores mexicanos.

En Europa, los principales países productores son: España, Francia, Hungría, Yugoslavia, Rumanía, Italia, Grecia y Turquía.

En el Medio Oriente destaca Israel y últimamente en Africa del Norte se está incrementando la producción en los países como son: Egipto, Marruecos, Argelia y Túnez.

Los principales países importadores son: Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Irlanda, Alemania, Holanda, Bélgica, Suiza, Austria, Dinamarca, Finlandia, Suecia y Noruega.

La producción en los Estados Unidos prácticamente se ha mantenido estática en los últimos años, debido al incremento en costo de la mano de obra y México está en posibilidad de cubrir la creciente demanda en este país, debido a que los costos de producción de éste son más bajos.

México cubre el 20% de la demanda de los Estados Unidos, principalmente en los meses de noviembre a enero que es el periodo cuando las condiciones de clima no permiten producir esta hortaliza.

El chile como la mayoría de las hortalizas y frutales, cuyos productos son perecederos, el mercado se ve influenciado por las fluctuaciones de la oferta y la demanda, habiendo regiones productoras que son beneficiadas por la época en que se colocan sus productos en el mercado, por ejemplo en los meses de noviembre a enero que es cuando la oferta es menor, del producto.

Sin embargo, casi todas las regiones productoras de los diferentes tipos de chile consiguen precios aceptables para hacerlo un cultivo económicamente rentable para el agricultor.

En el país se cultivan diferentes tipos de chile que tienen forma, tamaño, color y sabor diverso: éstos se cultivan desde 2500 M.S.N.M. -

en la mesa central, cubriendo diferentes características ecológicas:

El área sembrada con los chiles de mayor uso en el país, fluctúa de 70,000 a 80,000 hectáreas; esta área da una producción estimada de más de 500,000 toneladas de frutos frescos y 30,000 toneladas de frutos secos.

Es de hacer notar, que los chiles más importantes a nivel nacional son: Ancho, Serrano, Mirasol y Jalapeño, los cuales cubren el 73% del área total dedicada a esta hortaliza que se siembra en el país.

El 80% del área sembrada de chile es explotada bajo condiciones de riego y el 20% restante es de temporal y humedad residual, principalmente en las regiones productoras de Veracruz y Oaxaca (Laborde y Pozo, 1981).

Este cultivo cumple con una función socio-económica importante para el país, por ser un cultivo hortícola intensivo requiere de muchos cuidados en todas las etapas de su desarrollo vegetativo, por lo tanto utiliza demasiada mano de obra, principalmente en la cosecha, lo cual beneficia a los trabajadores agrícolas de las regiones productoras, así como a las empacadoras y transportistas.

Su importancia económica se debe al incremento en la superficie del cultivo y a la necesidad de tener una tecnología acorde a las condiciones de cada región, evidencian la necesidad de proporcionarle al

campesino recomendaciones de uso "práctico" para que tenga una mejora en su producción.

El presente trabajo, trata de clarificar sobre una de las prácticas agronómicas de mayor importancia en el cultivo del chile; la semilla y se ubica el presente trabajo en la región de Teocaltiche, Jal., en donde el cultivo del chile "de árbol" representa una de las mejores alternativas económicas para los campesinos de la región, situación -- que se clarifica debido al incremento en la superficie de cultivo y a la demanda que existe de este producto.

2.- PROBLEMATICA DE ESTUDIO.

En la región de los Altos del Estado de Jalisco, se siembran aproximadamente 800 hectáreas y en la zona de Teocaltiche se tiene un total de 394 Has. de chile de arbol y no todas con tecnología tradicional. Sin embargo, existe información de que es factible obtener rendimientos con un incremento que puede variar de los 800 Kgs. hasta los 2.5 Kgs./Ha., es decir, un potencial no explotado por gran parte de los productores de esta hortaliza, originando una subutilización de los recursos productivos, en consecuencia una disminución del ingreso por la reducción de los rendimientos. En la zona existe una diversidad de variedades criollas, sin embargo, ninguna de ellas ha tenido un comportamiento promedio sobresaliente, por lo que al productor no le ha permitido tomar una decisión en cuanto a qué tipo de criollo se adapta mejor a las condiciones ambientales del municipio de Teocaltiche, Jal.

El objetivo del presente estudio, busca determinar qué criollo tiene características genóticas para su desarrollo en Teocaltiche, y su ámbito de influencia de tal modo que de este ensayo experimental nos permita obtener el criollo regional de mayor producción por unidad de superficie.

2.1.- OBJETIVOS.

En el propósito de determinar la variedad criolla más sobresaliente, se pretende hacer cumplir los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluar qué variedad criolla se adapta a las condiciones agroclimáticas de la región a partir de cinco variedades criollas regionales.
- 2.- Generar una recomendación sobre la variedad más sobresaliente y -- que supere en promedio a las otras en producción y productividad -- en el corto plazo.
- 3.- Generar una recomendación sobre el manejo, preparación y siembra -- del cultivo del chile de árbol en Teocaltiche, Jal.

2.2.- HIPOTESIS.

Con el objeto de alcanzar los objetivos planeados, el experimento se propone comprobar las siguientes hipótesis:

- 1.- Las variedades criollas de chile de árbol que actualmente utilizan los agricultores de la región, no han tenido rendimientos significativos, quizá ocasionado por la nula o poca selección de materiales genéticos que tengan un rendimiento superior al promedio regional, por lo que se considera que el experimento no arroje resultados sobresalientes sobre alguna variedad específica.
- 2.- Al no existir una preparación adecuada en los almácigos y en la -- siembra en hileras de las semillas, se obtienen bajos rendimientos por prácticas de este tipo, por lo que se pretende un manejo para elevar los rendimientos y para obtener mejores plantas para su selección.

3.- REVISION DE LITERATURA.

3.1.- HISTORIA.

Colón vino al nuevo mundo buscando la Pimienta Negra del Asia, pero en cambio encontró el género *Capsicum*. Como esta nueva especie dió condimento a los alimentos, él la llamó "Pimienta Roja" (González y -- Bosland, 1991). entre las 100 plantas que Colón llevó al viejo mundo, como el maíz, guayaba, frijol, aguacate, piña, papa, tomate, chile, yuca, cacao, calabaza, papaya y otros, destacando entre éstas el chile, apuntando que "es el tipo de pimienta más valioso que tienen y ninguna gente come sin él por considerarlo saludable" (Goldblith, 1992).

Los orígenes del chile se remontan a la región Brasileño-Boliviana y luego su dispersión por Centro y Sur-América, probablemente en el tracto digestivo de pájaros. Cuando los humanos arribaron a las Américas por el puente natural de Behring, ya existían 25 especies de *Capsicum*. Cinco de éstas fueron domesticadas por gente precolombina en diferentes partes de Latinoamérica.

Las cinco especies domesticadas: *Capsicum annuum*, *Capsicum Chinense*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens* y *Capsicum baccatum*, comparten una evolución paralela para: color, tamaño, forma y picante del fruto.

Capsicum baccatum o "aji" extendió su rango y vino a ser el aji doméstico elegido en Bolivia, Perú, Ecuador y Chile. Igualmente *Capsicum pubescens* fue domesticado en los Andes y luego se distribuyó hacia - - -

Bolivia, Perú y Ecuador. Sin embargo, a diferencia de *Capsicum baccatum* que permaneció en Sur-América, *Capsicum pubescens* fue introducido en Costa Rica, Honduras, Guatemala y México.

Los otros *Capsicum* domesticados, *Capsicum annuum*, *Capsicum chinense* y *Capsicum frutescens* son tres especies cercanamente relacionadas. Estas tres especies tienen en común un conjunto de genes ancestrales, pero admirablemente cada una se domesticó independientemente. *Capsicum annuum* en México, *Capsicum frutescens* en Centro-América y *Capsicum chinense* en la región de la Cuenca Amazónica.

Estas especies constituyen los chiles comercialmente más importantes y *Capsicum annuum* es el más importante en el mundo.

Cada especie domesticada parece haber pasado por un proceso evolutivo de "cuello de botella", directamente asociado con su domesticación. Los chiles domesticados contienen solo una pequeña porción de la variabilidad genética útil que está presente en las especies silvestres y malezas relacionadas. Realmente la enorme diversidad en las características del fruto de las especies domesticadas enmascara la poca variabilidad genética dentro de las éstas especies (González y Boslan, 1991).

En México, restos de esta especie aparecen en las capas más antiguas de las excavaciones arqueológicas, fechándose tan temprano como 4121 a.c., en la cueva de Coxcatlán, aunque también se encontraron

otros especímenes de 5000 a 6000 años a.c. de la misma cueva, pero probablemente silvestres (Rojas y Sanders, 1989), otros autores ubican -- restos hasta en 7000 años a.c. (Rojas, 1989). La palabra chile viene del Náhuatl "chilli", indicando así el fruto que producía una cierta -- irritación al comerse.

En el siglo XVI el chile aparece cultivado únicamente entre los -- Otomíes y los Tlahuica, si bien aquí (como respecto al maíz, frijol y calabaza), es posible suponer que se producían entre los Totonacas, -- Cuextecas y Olmeca uixtotin, de cuyas tierras se dice producían todos los mantenimientos. De los Matlaltzincas (y probablemente los Ocuiltecas) se apunta en el texto del fraile Bernardino de Sahagún que care-- cen de este condimento.

El chile era la principal especie en la comida del hombre Mesoame-- ricano. Era de consumo general aunque su cultivo no era generalizado, puesto que no se daba en tierra fría; por ello tenía que conseguirse a través del intercambio comercial entre regiones y al interior de és-- tas, así como vía tributación. El padre Acosta en su "Historia" escri-- bió que así "el maíz es el grano más general para el pan, así el ají -- es la especie más común para la salsa y guisado". Se comía verde y se co, molido y entero, combinado con tomates y salsas, éste se sembraba primero en almácigo y utilizando riego (Rojas, 1988).

Los chiles se clasifican en seis categorías de acuerdo a su acri-- tud o pungencia:

picantes, muy picantes, muy muy picantes, brillantemente picantes, extremadamente picantes y picantísimos. Estas seis categorías se denominaron en Nāhuatl, el idioma de los indios mexicanos como: cococ, cocopatic, cocopetzpatic, cocopetztic, cocopetzquauitl y cocopalatic (Laborde y Pozo, 1981).

El chile fue un importante objeto de tributo antes y después de la conquista. Al llegar los españoles adoptaron el sistema indígena y en el transcurso del siglo XVI lo fueron asimilando al sistema europeo de administración colonial. El encomendero español o corregidor de la corona trataban con los oficiales indígenas del pueblo, quienes colectaban el tributo de la misma manera que lo hacían antes de la conquista. De hecho el tributo se dividió entre la corona española y los encomenderos. La mayoría de los tributarios eran los "macehuales" (vasallos) puesto que los nobles y esclavos no pagaban tributo.

Cada pueblo tenía una casa de la comunidad llamada "Calpixcalli" o "Texancalli", en donde se recogía el tributo de todos los pueblos -- que estaban sujetos a esa comunidad. El monto de ese tributo fue registrado en Códices o Libros, pintados con dibujos o glifos pictográficos. Esta costumbre fue una manera de registrar el tributo prehispánico; las culturas prehispánicas habían elaborado una colección importante de códices, sin embargo la mayoría de éstos fueron destruidos en -- los primeros años después de la conquista. De los 500 códices existentes en el mundo, sólo 16 fueron pintados en la época prehispánica y el resto son poshispánicos. Algunos de éstos son versiones coloniales, -

otros son matrículas de tributos provenientes del siglo XVI. Los tlaqueños o escribanos conservaron el uso de sus glifos y pinturas pictográficas y guardaban estos libros de tasaciones en las casas comunales. Se puede al menos inferir que el tributo tenía que llevar al menos dos requisitos que se hubieran producido en la comunidad que lo pagaba y - que representara un producto de uso común, por lo tanto resultaba de interés hacer referencia a una serie de ejemplos en los cuales el chilte figuraba como tributo.

El chilte se consigna como tributo en diferentes formas; en grano o por cargas, fanegas, fardos, cajetes, tanates, chiquihuites, venegones, petales de dos arrobas y además por sementeras. Aún a mediados del siglo XVI era frecuente el tributo de chilte; por ejemplo: en 1540 el Corregidor y su ayudante en Chalco, recibieron como tributo legal, de los indios de su jurisdicción productos y servicios diarios que incluían 200 chiles.

Los códices Mendocino, Yanhuatlán y Sierra entre otros, expresan los productos que se utilizaban para pagar los tributos, destacando entre éstos el chilte, por ejemplo en la sección de la vida cotidiana de los Mexicas del códice Mendocino aparece una forma de castigo familiar en donde el padre castiga a su hijo de 11 años, colocándolo de tal forma que respire el humo de una fogata a la que se le han arrojado chiles secos. En el mismo dibujo una madre amenaza a su hija con el mismo castigo (Anawatl y Berdán, 1992). Esta forma de represión sigue en uso en la actualidad entre los Popolocas, un grupo indígena de los - -

estados de Veracruz y Puebla (Laborde y Pozo, 1981; Pozo, 1981).

Como comparación curiosa, el mismo principio de usar humo de los chiles secos, se emplea con las aplicaciones del aerosol, con el gas de nominado "MACE", los cuales se venden en la Estados Unidos para ser -- usados como defensa personal.

3.2.- TAXONOMIA.

El chile pertenece a la familia Solanaceae y al género *Capsicum* - según fue instituido por Tournefort en 1700 y más tarde en 1742 confirmado por Linneo en su "Genera Plantarum" (Font Quer, 1962). La gran - variación de tipos de chile ha traído como consecuencia similar confusión en lo referente a su taxonomía, Linneo describió dos especies: -- *Capsicum annuum* y *Capsicum frutescens*, basándose principalmente en el carácter de duración de su ciclo vegetativo, considerando a las formas o tipos de *Capsicum annuum* como anuales y a los *Capsicum frutescens* como perennes. Sin embargo, ésto es cierto, bajo determinadas condiciones, ya que todos los tipos de chiles se comportar como si las condiciones climatológicas son favorables para su desarrollo durante todo - el año como en los trópicos y todos se comportan como anuales en donde el invierno es frío y las heladas o baja temperaturas perjudican a las plantas. Conforme se conocieron y se distribuyeron los diferentes tipos de chiles, aumentó la confusión acerca de su clasificación y algunos autores consignaron un número exagerado de especies.

Los trabajos de revisión de Irish en 1869, ayudaron a reconsiderar esta situación, ya que este autor considera como únicas a las especies *annuum* y *frutescens*; sin embargo, Bailey en 1923 aduciendo que todas las especies de *Capsicum* se comportan como perennes en su hábitat original, las redujo a una sola, con el nombre de *Capsicum frutescens*. Erwin en 1929 y posteriormente Miller y Finneinan en 1937, aceptaron la clasificación de Bailey, Sahw y Khan en 1938 reconocieron ambas especies cultivadas en la India. En México primero Bukasov en 1930 y posteriormente Bravo en 1934, mencionan estas dos especies entre los chiles mexicanos. Bukasov menciona a la especie *Capsicum pubescens* principalmente en el Perú, Colombia y Guatemala.

Smith y Heiser en 1951 describieron a *Capsicum annum* y *Capsicum frutescens* como dos especies diferentes. También ha sido descritas las especies *Capsicum pubescens*, *Capsicum chinense* y *Capsicum pundulur*, esta última hoy considerada como *Capsicum baccatum* (Laborde y Pozo, 1981). La diferencia de estas cinco especies se ha basado principalmente en las relaciones de cruzamiento entre ellas y en las características de los órganos reproductivos (Rodríguez, 1988).

3.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE (*Capsicum frutescens*), (Laborde y Pozo, 1981).

Esta última fue cultivada probablemente en Guatemala, pero está ampliamente distribuida en las zonas tropicales y subtropicales, desde Florida hasta Brasil. Se cultiva en Estados Unidos, México y --

Costa Rica. La variedad Tabasco que posiblemente se originó en el estado del mismo nombre, es la más importante de esta especie y se cultiva en Estados Unidos para elaborar salsas picantes.

Los tipos de chiles pertenecientes a esta especie se encuentran distribuidos en las zonas tropicales y subtropicales de México, donde crecen en forma silvestre o se cultivan en escala familiar, debido a que las zonas donde se encuentra esta especie, el invierno es benigno, las plantas se comportan como perennes y alcanzan alturas una vez mayores de los 2.0 metros y con apariencia arbustiva.

Las plantas pueden ser pubescentes o glabras; las características diferenciales del *Capsicum frutescens* son: la corola de color blanco-verdoso y blanco amarillento y varios pedicelos en cada nudo; los pedicelos pueden ser solitarios, pero lo más frecuente es encontrar dos o más en cada nudo, las anteras son de color azul claro o morado. El tamaño del fruto son muy variables, pero en general el fruto es pequeño y no mayor de 10 cms. de longitud. En México el fruto de los chiles que se consideran de esta especie es cilíndrico y con un diámetro no mayor de 0.6 cms., adelgazado hacia el extremo y terminando en punta. El color es verde cuando está tierno y cambia a rojo al madurar. Los frutos son generalmente erectos y no colgantes y su sabor es picante. Se consumen frescos y en encurtido y se utilizan en la elaboración de salsas y se deshidratan y se hacen polvo. Además del chile tabasco -- ceen dentro de esta especie el chile de Arbol, chile de Huerta, chile "Mira para arriba" y otros de características muy similares.

3.4.- DESCRIPCION DEL CHILE DE ARBOL (*Capsicum frutescens*).

Dado que el presente estudio lleva como elemento principal al Chile de Arbol, se hará una descripción de sus partes. Por su forma alargada y curva recibe también los nombres de "Pico de pájaro" y "Cajá de rata".

La planta tiene hábito de crecimiento erecto, con tamaños que varían de 50 a 60 cms. en siembras de humedad residual y de 60 a 110 cms. en siembras de riego. Los entrenudos son cortos y el tallo principal se bifurca; en algunas plantas las ramas primarias se trifurcan, dando origen a tres ramas secundarias por nudo. Se observan diferentes grados de pubescencia en el tallo y hojas; desde glabras a muy pubescentes. Los frutos son de forma muy alargada, puntiagudos y delgados, de cuerpo cilíndrico y levemente ondulados; el tamaño varía de 4 a 8 cms. de largo por 5 a 9 mm. de ancho; tiene dos loculos y el pericarpio es delgado. El color cuando inmaduro es variable, desde frutos amarillos hasta verde oscuro; lo mismo se observa en frutos maduros - que va el color desde anaranjado hasta rojo intenso. La posición del fruto puede ser erecta, horizontal o colgante. Normalmente tienen un fruto por axila y excepcionalmente se han encontrado plantas con 7 a 11 frutos en forma de ramillete. El rendimiento promedio es de 1.0 a 2.5 Ton./Ha. de fruto seco y tienen una relación peso fresco, peso seco de 2.5:1.

A este fruto también se le conoce como "alfilerillo", de ahí que haya preferencia por los frutos delgados, ya que existe la creencia de

que era el tipo original del árbol silvestre, antes de que se hicieran siembras comerciales de él.

Este chile se adapta bien a los climas subtropicales húmedos, así como a los subtropicales secos, con temperaturas mínimas de 10°C y alturas que varían de 0 a 2000 m.s.n.m. (Laborde y Pozo, 1981).

3.5.- VALOR NUTRICIONAL.

El chile además de ser un condimento muy utilizado en la cocina, posee un valor nutricional muy variado como se puede apreciar en el -- Cuadro No. 1, la irritación que produce el chile al comerse se debe a la capsina; esta es a la veniladamina del ácido metilnonémico, el cual se haya localizado de preferencia en las placentas del fruto o sea en los tabiques incompletos del pericarpio y en su base que es donde se insertan las semillas en los frutos desecados, en donde con el tiempo se forman cristales blancos en dichas placentas.

La capsina inflama la piel donde se aplica y actúa como un rubefaciente, activando la circulación de la sangre en la parte tratada. Por lo anterior, el chile es un estimulante digestivo y se utiliza como -- dispepsia, esto es para facilitar la digestión normal de los alimentos. (Mortensen y Bullard, 1982).

C U A D R O No. 1
COMPOSICION QUIMICA DEL FRUTO DE CHILE
FOR CADA 100 GMS. DE MATERIA COMESTIBLE FRESCA

COMPOSICION	FRUTO VERDE	FRUTO ROJO
Calorías	43	46
Agua	86 gr.	84 gr.
Proteínas	2.0 gr.	2.0 gr.
Grasa	1.5 gr.	2.0 gr.
Azúcar	5.1 gr.	5.5 gr.
Otros carbohidratos	0.8 gr.	0.3 gr.
Vitamina "A"	10,500 u. i.	11,000 u. i.
Tiamina	0.8 mg.	0.10 mg.
Riboflavina	0.8 mg.	0.10 mg.
Niacina	0.9 mg.	1.0 mg.
Vitamina "C"	245 mg.	240 mg.
Calcio	17 mg.	18 mg.
Hierro	1.4 mg.	1.0 mg.
Magnesio	23 mg.	27 mg.
Fósforo	46 mg.	45 mg.
Sodio	5 mg.	9 mg.
Potasio	26 mg.	420 mg.

Fuente: Font Quer, P. 1962.

4.- AREA DE ESTUDIO.

4.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS.

El nombre de Teocaltiche se interpreta como "Lugar junto al templo" o "Lugar de la casa de Dios".

El grupo étnico que se supone llegó primero a esta región es el de los tecos de la raza Chimalhuacana; una familia de los Tecos llamados Tecuexes vino a radicarse cerca del lugar que ocupa hoy la ciudad de Teocaltiche.

Posteriormente llegaron grupos de la tribu Caxcanes que dominaron a los Tecuexes y establecieron su imperio que abarcó esta región hasta Zacatecas y las cercanías del actual Durango. Su imperio se conservó hasta la llegada de los españoles. En el siglo IV fueron dominados -- por los Toltecas, cuya organización era más adelantada y por los Aztecas.

En el año 1113 sufrieron otra invasión de los Aztecas, de los cuales casi se habían independizado al llegar los españoles a los que opusieron gran resistencia.

Teocaltiche fue conquistado por Cristóbal de Oñate en 1530, su -- primer categoría fue de Alcaldía mayor y fue considerado como municipio, como se desprende del decreto del Congreso de Constituyentes del estado del 27 de marzo de 1824. Consumada la Independencia, el pueblo de Teocaltiche tuvo categoría de Villa, después fue Directoría --

Política, dependiente de Lagos de Moreno y en 1861 se le concedió el título de ciudad; ya en 1873 se le nombró cabecera municipal del Onceavo Cantón que se creó entonces (Gobierno del Estado de Jalisco, 1973).

4.2.- LOCALIZACIÓN

El municipio de Teocaltiche se encuentra en la porción oeste de la región de los Altos, teniendo su cabecera municipal al oeste del mismo. Se encuentra a los 21°06' de latitud norte y 102°34' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una altura de 1750 m.s.n.m.

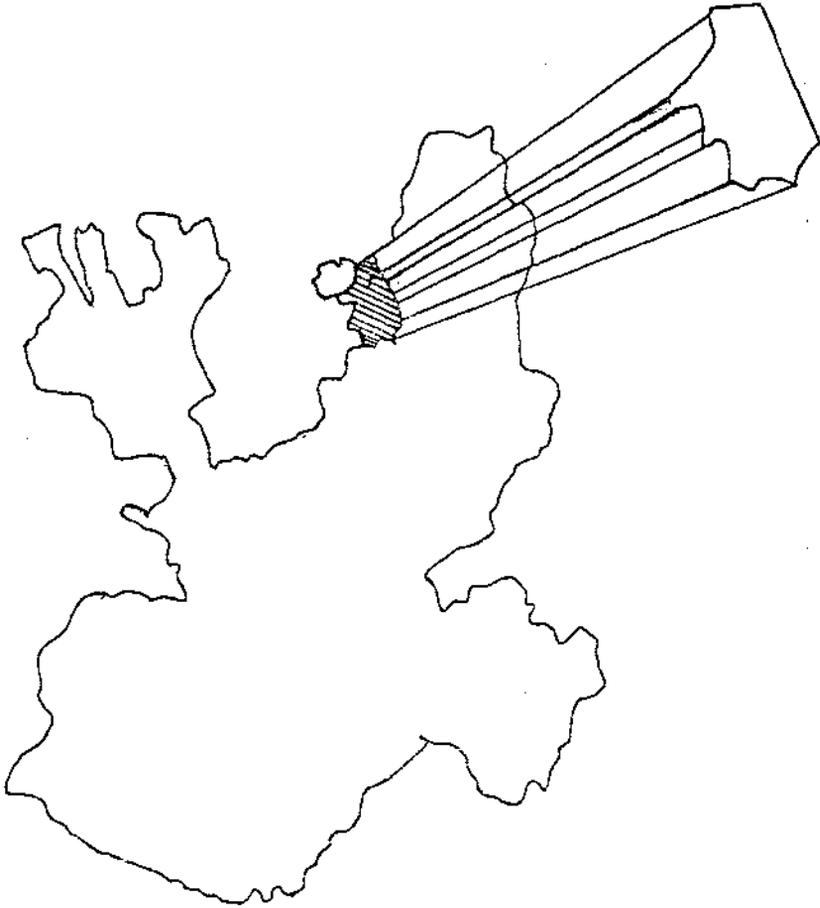
Este municipio limita al norte con el municipio de Villa Hidalgo y el estado de Aguascalientes; al sur con Jalostotitlán; al este con Encarnación de Díaz; y al oeste con el estado de Zacatecas.

Cubre una superficie de 1035 kilómetros cuadrados (Gobierno del Estado de Jalisco, 1973).

4.2.1.- HIDROLOGIA.

Este municipio se localiza en la subcuenca formada por el Rio Verde de Grande de Belen, perteneciente a la cuenca Lerma-Chapala-Santiago. Dicha subcuenca cuenta dentro del municipio con los afluentes de los Rios Aguascalientes y Verde (Aguascalientes-Santiago, Cuadro No. 2). El volumen de precipitación pluvial anual en el municipio se estima en 639.3 millones de metros cúbicos, del que escurren 57.5 millones de --

LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL ENSAYO EXPERIMENTAL
TEOCALTICHE, JALISCO



C U A D R O No. 2

OBRAS DE IRRIGACION EN EL MUNICIPIO DE TEOCALTICHE, JAL.

NOMBRE DE LA OBRA	CORRIENTE APROVECHABLE	CAPACIDAD M3.	SUPERIFCIE BENEF/HAS.	TIPO DE OBRA
Ajojucar	Rio Aguascalientes	27'979,000	664	Derivadora
La Calera	Rio Teocaltiche	1'000,000	415	P. Almacenamiento
Cañada del Estiladero	Arroyo sin Nombre	38,000	12	P. Almacenamiento
Las Presitas	Arroyo sin Nombre	16,440	-0-	P. Almacenamiento
Pozo Blanco	Arroyo sin Nombre	21,930	-0-	P. Almacenamiento
Las Palmas	Arroyo Epazote y Las Mulas	320,000	47	P. Almacenamiento
San Antonio	Rio Teocaltiche	5'000,000	500	P. Almacenamiento
	S U M A S :	34'375,370	1,638	

Fuente: Gobierno del Estado de Jalisco, 1973.

metros cúbicos de los que se aprovechan 59.5 millones de metros cúbicos, mediante 7 unidades de captación que benefician una superficie de 1639 hectáreas (S.P.P. 1981).

4.2.2.- CAMINOS.

El municipio tiene conformadas vías de comunicación que llenan los requisitos deseados para un acceso eficiente hacia su cabecera municipal (Cuadro No. 3). El total de caminos con que cuenta el municipio asciende a 138.5 kilómetros, estos caminos pueden considerarse como regulares (Gobierno del Estado de Jalisco, 1973).

4.2.3.- CLIMATOLOGIA.

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA.

La clasificación climática de Koppen modificada por García - - - (1978) para los climas del país es:

A (C) (W) (W) a (e), el cual es descrito como un clima semicálido, -- perteneciendo al grupo de climas templado húmedo y subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 18°C, con una temperatura del mes más -- caliente sobre 22°C, con temperatura del mes más frío menor de 18°C, con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5% de la total anual, - con un régimen de lluvia de verano por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación en el mes más húmedo de la mitad caliente del - año, que en el mes más seco, con oscilación anual de la temperatura me dia mensual entre 7 a 14°C.

C U A D R O No. 3
CAMINOS EXISTENTES, MUNICIPIO DE TEOCALTICHE

NOMBRE DE LA OBRA	LONGITUD TOTAL KM	LONGITUD EN EL MUNICIPIO KM.
Yahualica-Teocaltiche (Pavimentado)	55.5	21.0
Teocaltiche-Jaralillo	39.7	24.9
Teocaltiche-Villa Hidalgo (Pavimentado)	63.3	16.0
Santa Bárbara-Huejotitlán (Brecha)	5.0	5.0
Teocaltiche-San Gaspar-Jalostotitlán (Pavimentado)	32.0	18.0
Huejotitlán-Entronque Yahualica-Teocal- tiche (Brecha)	4.6	4.6
Villa de Ornelas-Teocaltiche	15.0	15.0
Ostotán-Apulco (Brecha)	11.0	11.0
El Rosario-Mechoacanejo (Brecha)	23.0	23.0

Fuente: Gobierno del Estado de Jalisco, 1973.

4.2.4.- TEMPERATURA.

Las temperaturas medias mensuales para la estación climatológica - "Teocaltiche", ubicada en los 21°26' de latitud norte, 102°34' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y a una altura de 1750 m.s.n.m., se presentan en la Figura No. 1, teniendo una temperatura promedio mensual de 18.4 C, en un periodo de 40 años (García, 1978).

4.2.5.- VIENTOS.

Los vientos soplan dominantes del noroeste con intensidad media de 10 Km./hora. (S.P.P., 1981).

4.2.6.- PRECIPITACION.

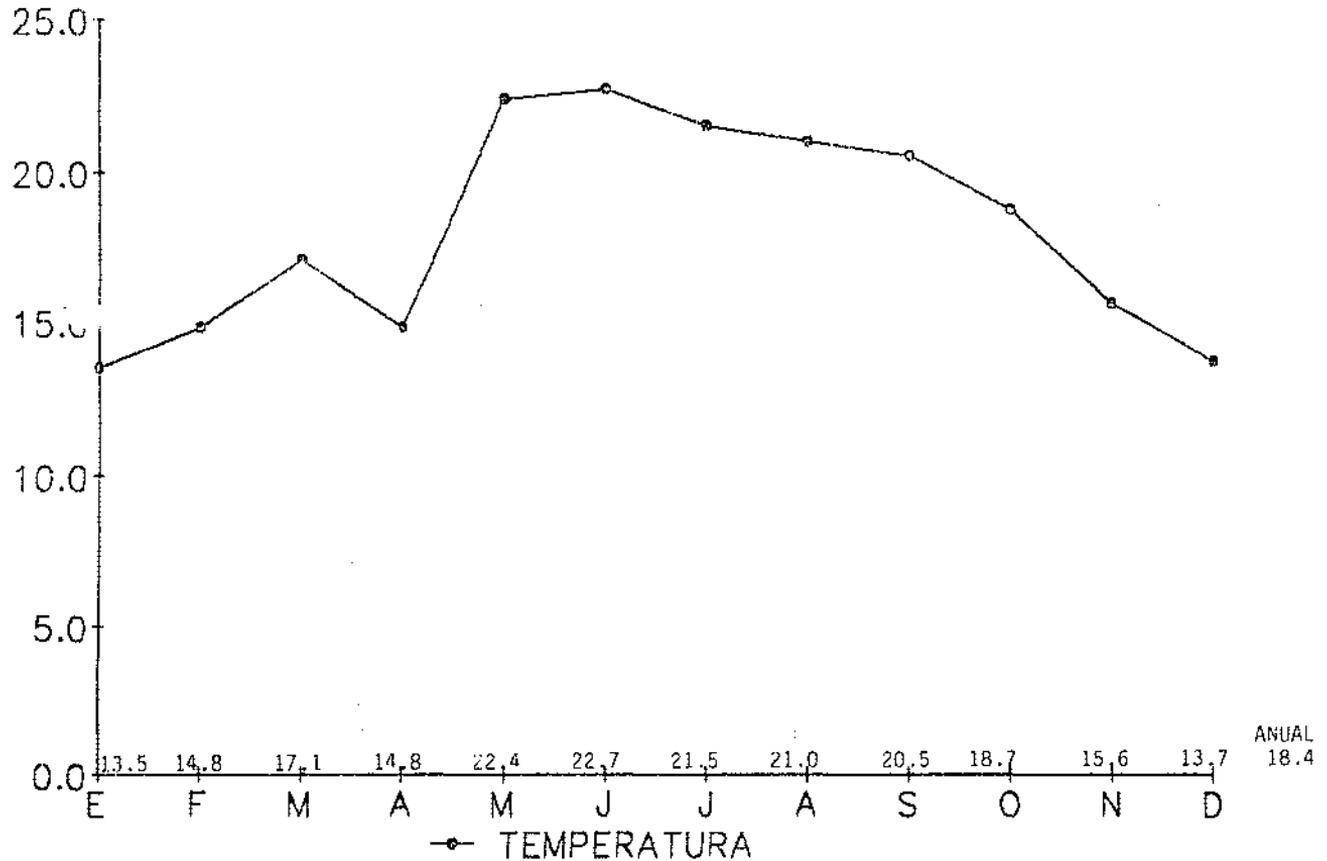
La precipitación mensual durante un periodo de 40 años se presentan en la Figura No. 2, dándose un promedio 634.2 mm. distribuyéndose la mayor parte en los meses de junio, julio, agosto y septiembre (García, 1978).

4.2.7.- GEOLOGIA.

El municipio de Teocaltiche pertenece a la provincia del eje neovolcánico que se localiza en la parte central del estado y limita al norte con la Sierra Madre Occidental, al noreste con la Mesa del Centro y al oeste y sur con la Sierra Madre del Sur, está constituida en su mayoría por entidades de origen volcánico (S.P.P., 1981).

TEMPERATURA

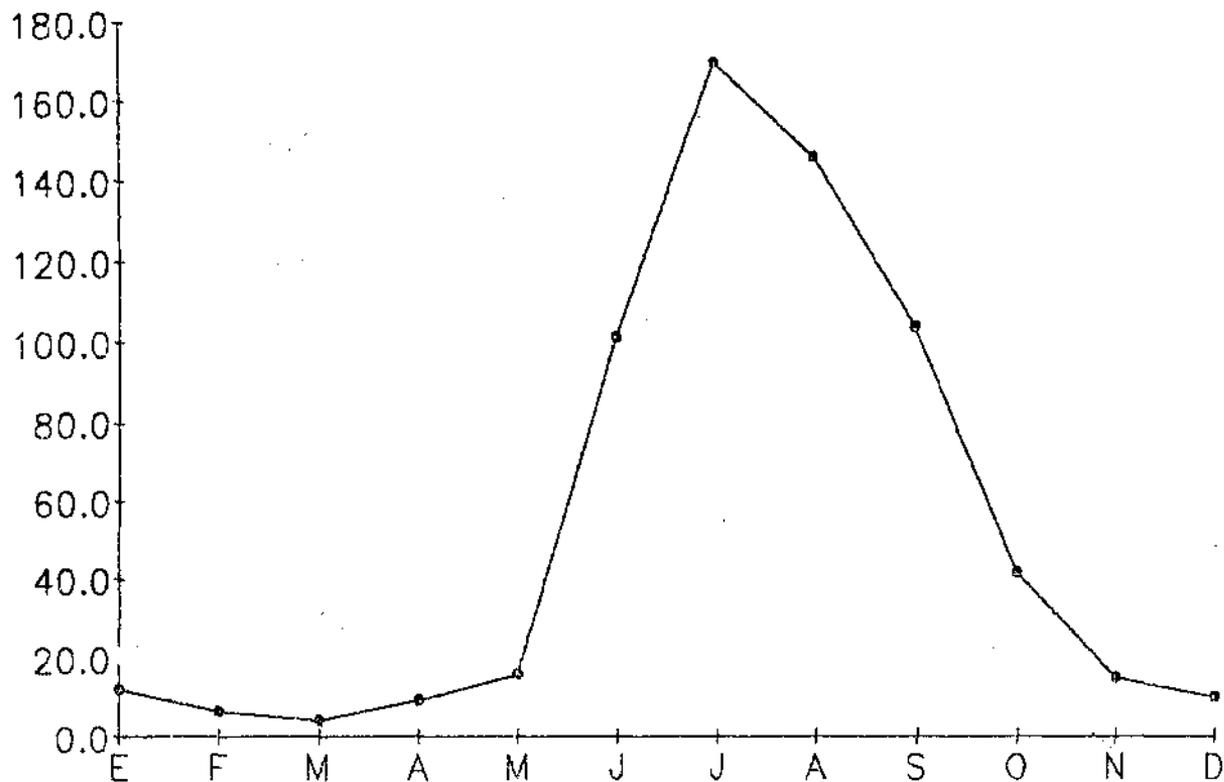
Promedio de 40 Años



FUENTE: García, 1978. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, México, D.F.

PRECIPITACION PLUVIAL

Promedio de 40 años



—●— PRECIPITACION

FUENTE: Garcia, 1978. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, México, D.F.

4.2.8.- ESTRATIGRAFIA.

Las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas intrusivas - ácidas del cretácico, que afloran en esta provincia fueron cubiertas -- por derrames volcánicos y productos piroclásticos del terciario.

De esta misma edad, son algunos cuerpos de rocas ígneas intrusi-- vas básicas, así como las rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental que ahí se presentan.

Las rocas más recientes son del cuaternario y están constituidas por areniscas y conglomerados y depósitos aluviales y algunos derrames de basalto (S.F.P., 1981).

4.2.9.- SUELOS.

Los ordenes de los suelos dominantes en la región son:

- a) Xerosol Luvisco.- Que está caracterizado por estar presente en zonas áridas y semiáridas, secas y semisecas de color muy claro, bajo -- contenido de materia orgánica y acumulación de arcilla en el subsuelo.
- b) Planosol Eutrífico.- Este tipo de suelo presenta debajo de la capa - superficial un horizonte o capa más o menos delgada, de color muy claro, casi blanco, denominado horizonte "B" albico que es menos arcilloso que las demás capas y es ácido, impenetrable y infertil.

c).- Fluvisol Eutrico.- Suelo característico de áreas donde en tiempos pasados fueron depositados o influyó en su formación arrastres de material por ríos.

Todos estos ordenes de clase textural media y en fase dórica (unduripan a menos de 100 cms. de profundidad (S.P.P., 1981).

4.2.10.- VEGETACION.

De acuerdo al sustrato edáfico y teniendo como factores determinantes la topografía y el clima en esta región predomina el matorral subtropical. El pastizal (natural e inducido), el matorral crasicualle, el bosque de encino, de pino, de pino-encino y la selva baja caducifolia son comunidades menos abundantes en la zona (Rzedowski, 1978).

Matorral subtropical.- Su distribución altitudinal promedio es de 1,850 m.s.n.m.

Estrato superior.- Huizache (*Acacia* sp.), mezquite (*Prosopis* sp.), tepame (*acacia pennatula*), vara dulce (*Eysenhardtia* sp.), huizache chico (*Acacia schaffneri*).

Estrato medio.- Vara dulce (*Eysenhardtia* sp.), huizache (*Acacia* sp.), nopal (*Opuntia* sp.), nopal (*Bursera* sp.).

Estrato inferior.- Pastos (*Bouteloua* sp.), (*Muhlenbergia* sp.), - - (*Aristida* sp.), (*Rinchelitrum* sp.).

Bosque de pino.- Distribución altitudinal promedio 1,767 m.s.n.m. con un elemento dominante, el Pinus, sp.

Pastizal natural.- Distribución altitudinal promedio 1,975 m.s.n.m. con elementos dominantes: pasto cola zorra (Lycurus sp.), pasto liendrilla (Muhlenbergia sp.), (Digitaria sp.), zacate pata de gallo (Chloris sp.), (Eragrostis sp.), (Aristida sp.), (Bouteloua sp.), (Setaria -- sp.).

Pastizal inducido.- Distribución altitudinal promedio 1,857 m.s.n.m., con los elementos dominantes: pasto liendrilla (Muhlenbergia sp.), (Bouteloua sp.), pasto cola de zorra (Sporobolus sp.).

Matorral casicuale.- Distribución altitudinal 1,700 a 1,750 m.s.n.m., con los elementos dominantes: Mezquite (Prosopis laevigata), nopal (Opuntia sp.) y el pasto (Aristida sp.).

4.3.- TECNOLOGIA LOCAL DE PRODUCCION DE CHILE DE ARBOL.

En la zona se siembran aproximadamente 394 hectáreas de chile de árbol. La altura de la zona varía de 1750 a 2660 m.s.n.m., los suelos por su color pueden ser de café claro, café oscuro y café rojizo, con una profundidad promedio de 50 cms. Lo tradicional de la siembra del chile de árbol es que la mayor parte de los agricultores lo siembran al voleo en los almácigos, lo que ocasiona en la mayoría de las veces se utilicen cantidades excesivas de semilla, origina que la mayoría de las plantas crezcan débiles y no uniformes. En algunas partes de la zona se practican los almácigos a un lado del terreno, donde se va a sembrar

(terreno que ya se utilizó en el cultivo del chile de árbol), ocasionando con ésto el ataque de plagas y enfermedades principalmente (Damping off), al no desinfectar los almácigos. Algunos productores preparan sus almácigos utilizando cajas de hasta 10 metros de largo y otros construyen melgas de 10 a 20 metros de largo por 1 metro de ancho y con un bordo de 25 cms. de altura, depositando suelo del terreno donde se va a sembrar de 15 a 20 cms., arrojando la semilla al voleo y tapando ésta con una ramita o tabla. El trasplante al terreno definitivo lo realizan cuando la planta alcanza de 10 a 20 cms. de altura.

El terreno para la siembra se prepara con un barbecho y un rastrojo en caso de que terreno lo amerite se nivela con un tablón que se amarra al tractor con el fin de nivelar el terreno. En víspera del trasplante el terreno es surcado desde los 80 cms. a 1 metro como distancia promedio entre surcos.

Se depositan de dos a tres plantas por golpe a una distancia de 50 a 80 cms., se acostumbra a dar un riego de trasplante antes y después del trasplante, el siguiente se dá de 15 a 20 días y posteriormente un riego aproximadamente cada 20 días hasta que se establezca el temporal.

La fertilización es variable, para el nitrógeno por lo general se aplican desde 80 hasta 120 Kg./ha., siendo para el fósforo una cantidad que fluctúa de los 60 a 80 Kg./ha., aplicando por lo general en

el trasplante, la mitad de nitrógeno y todo el fósforo y el resto del nitrógeno en el aporque, que se acostumbra darle a la planta cuando ésta tiene de 25 a 50 días después del trasplante.

Las plagas que más se presentan son el Picudo o Barrenillo del Chile (*Anthonomus eugenii* Cano) que origina que los frutos se desprendan antes de su maduración. El Pulgón Verde del Chile (*Myzus persicae* Sulzer) que ocasiona el enchinamiento y arrugamiento de las hojas. -- Mosquita Blanca (*Aleurodidae*) se alimenta de las hojas hasta llegar al estado adulto. Araña Roja (*Tetranychidae*) las plantas atacadas adquieren un aspecto enfermizo con un color amarillento y café con apariencia de polveadas.

Para el control de las plagas se utiliza por lo general aplicaciones de Folidol M50 y Tamaron 600, haciendo ésta práctica de dos a tres aplicaciones de insecticida.

La enfermedad que ocasiona más daños en la zona, es el Ahogamiento o Secadera (*Damping off*) causada por los hongos del suelo, ataca en general a las plantitas en los almácigos. Los síntomas principales se observan en fallas de población de plantas en el almácigo y se presenta en la parte más cercana del tallo al suelo, un estrangulamiento y la pudrición de los tejidos.

La marchitez del Chile (*Phytophthora capsici*), causada por un hongo, su ataque se localiza normalmente en el cuello de la raíz o base -

del tallo. Presenta un mancha de color oscuro y de apariencia seca -- que rodea al tallo, causa un marchitamiento repentino y muerte de la planta. La infección ocurre después de los setenta días de edad de la planta, en difícil observar daños antes de este periodo.

La cosecha se efectúa cuando los frutos empiezan a tomar un color amarillento y procediéndose a cosechar en forma manual, para posteriormente dejar secar el fruto al sol, en el patio de la casa. La cosecha por lo general se vende a comerciantes provenientes de las ciudades -- aledañas (Guadalajara, Aguascalientes, León), que en su mayoría van -- hasta la casa del productor a comprar su producto.

5.- MATERIALES Y METODOS.

5.1.- UBICACION DEL SITIO EXPERIMENTAL.

La parcela experimental se ubicó al sureste de la cabecera municipal de Teocaltiche, Jal., en el Ejido Rancho Nuevo.

Se seleccionó el terreno en base a las características ecológicas predominantes en el ejido y considerándose por lo mismo como representativo de la zona.

5.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó un diseño de bloques al azar (Reyes, 1978) con cuatro repeticiones en el que se colocaron las cinco variedades criollas de chile de árbol.

5.2.1.- TAMAÑO DE LAS PARCELAS.

Se utilizaron para el experimento cuatro surcos por parcela de 10 metros de largo por 0.75 cms. de separación entre surcos con cuatro repeticiones.

5.2.2.- FACTORES DE ESTUDIO.

Los factores de estudio fueron las variedades criollas de chile de árbol de las siguientes regiones:

1.- Apulco

3.- Mexicacán

5.- Yahualica

2.- Cuquio

4.- Jalostotitlán

5.2.3.- FUENTES Y DOSIS DE FERTILIZACION.

Los materiales fertilizantes que se emplearon fueron el Sulfato de Amonio (20.5%N) y el superfosfato del Calcio Simple (19.5% P_2O_5) como fuentes de nitrógeno y fósforo respectivamente.

5.2.4.- DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS.

La distribución de los tratamientos en el diseño y cada repetición se hizo por sorteo, quedando las variedades colocadas completamente al azar. Los tratamientos quedaron distribuidos como lo establece el Cuadro No. 4.

5.3.- PREPARACION DE LOS MATERIALES.

Se combinó la dosis de fertilización utilizada para el ensayo en las siguientes concentraciones de nitrógeno y fósforo con sulfato de amonio 20.5% y superfosfato de calcio simple 19.5% respectivamente en el area de la parcela experimental.

Por lo que respecta al material genético (variedades criollas) éste se preparó para la siembra de la siguiente manera:

C U A D R O No. 4
DISTRIBUCION DE LOS TRATAMIENTOS EN CAMPO

I	II	III	IV
MEXICACAN	APULCO	YAHUALICA	APULCO
CUQUITO	YAHUALICA	MEXICACAN	CUQUITO
YAHUALICA	CUQUITO	APULCO	MEXICACAN
JALOSTOTITLAN	JALOSTOTITLAN	CUQUITO	JALOSTOTITLAN
APULCO	MEXICACAN	JALOSTOTITLAN	YAHUALICA

5.3.1.- PREPARACION DE ALMACIGOS.

En los meses de noviembre y diciembre se inició la preparación de acuerdo a las siguientes especificaciones de construcción: en cajas de madera de 4 x 1 metro, se depositaron 15 cms. de suelo cernido (arena y tierra de hoja) por una malla de 0.5 cms. de diámetro, con el fin de quitar piedras y grava, una vez que se tuvo el suelo bien distribuido en las cajas, se procedió a nivelar la cama del almacigo y posteriormente se fumigó aplicando Bromuro de Metilo, anterior a esto se cubrió con una plástico quedando sellado durante dos días después de la aplicación, posteriormente se dejó ventilar por cuatro días el almacigo y después se procedió a hacer con un molde de madera pequeños surcos entre uno y el otro.

5.3.2.- MATERIAL VEGETATIVO.

La semilla utilizada en el experimento se encontraba libre de impurezas y desinfectada.

5.3.3.- SIEMBRA DE ALMACIGOS.

Se realizó el 9 de enero de 1989, con el método de chorrillo, a lo largo de las hileras marcadas y la semilla se cubrió con una capa de tierra de 2 cms. enseguida se procedió a dar un riego ligero con regadera de mano en forma periódica, para conservar ligeramente la humedad, con el fin de inducir la germinación y evitar que se presenten enfermedades del tipo fungoso, para esto se utilizó polietileno transparente durante día y la noche, hasta que emergieron las primeras plantitas, posteriormente se usó el mismo plástico todas las noches hasta --

diez días antes del trasplante.

5.3.4.- PREPARACION DEL TERRENO.

Esta labor consistió en un barbecho y dos pasos de rastra cruzados con el objeto de dejar el terreno bien mullido y desmenuzado, durante el segundo paso de rastra, para combatir las plagas del suelo se incorporó el insecticida Oftanol 5% G.

5.3.5.- TRASPLANTE.

Cuando las plantas tenían aproximadamente 15 cms. de altura, se llevaron éstas al terreno definitivo en donde previamente se habían delimitado las parcelas experimentales.

El trasplante se llevó a cabo el día 2 de abril de 1989, marcando la separación entre plantas, en una cadena con listones, depositando dos plantas cada 45 cms., obteniendo una densidad teórica de 59,052 -- plantas por hectárea.

5.3.6.- FERTILIZACION.

La primera aplicación se hizo el mismo día del trasplante y la segunda cuando empezaron a formarse los primeros frutos.

5.3.7.- RIEGOS.

A partir del trasplante los riegos se dieron aproximadamente cada 14 días, principalmente antes de que se estableciera el temporal.

5.3.8.- CULTIVOS.

Para evitar daños en las plantas, se dieron dos labores de cultivo, completando con deshierbes conforme se presentaban las malezas, para mantener limpio el experimento durante todo su ciclo vegetativo.

5.3.9.- PLAGAS.

La presencia de plagas fue mínima, las que se presentaron fueron: el Picudo o Barrenillo del chile (*Anthonomus eugenii* Cano) que ataca el fruto; Pulgón Verde del chile (*Myzus persicae* Sulzer) que se alimenta de las hojas tiernas.

Se hicieron seis aplicaciones de Sevin al 80% (1.5 Kg./Ha.) y de Tamaron 600 (1.0 Lt./Ha.) para las dos plagas, con lo que se obtuvo un buen control.

5.3.10.- ENFERMEDADES.

No se presentaron durante todo el ciclo vegetativo del cultivo.

5.3.11.- COSECHA.

La cosecha se realizó en los meses de agosto y septiembre, eliminando el efecto del bordo, quedando la parcela de dos surcos (los centrales) y eliminando un metro por cada uno de los extremos.

La cosecha se realizó en forma manual, poniendo a secar el fruto, obteniéndose el rendimiento en peso seco.

5.3.12.- ANALISIS ESTADISTICO.

En vías a determinar las diferencias entre tratamientos, se realizará un análisis de varianza y en caso que se observen diferencias entre los tratamientos evaluados se realizará la comparación de medias - de Tukey, considerando para ambos un nivel de significancia de 5% (Reyes, 1978).

6.- RESULTADOS Y DISCUSION.

6.1.- RENDIMIENTOS OBTENIDOS.

Los rendimientos promedio a peso seco obtenidos se presentan en el Cuadro No. 5, estos valores oscilaron desde 1,100 Kgs./Ha. para la variedad Apulco hasta 1,740 Kgs./Ha. para la variedad Yahualica.

6.2.- ANALISIS DE VARIANZA.

Los rendimientos obtenidos para cada variedad y por repetición se sometieron a un análisis de varianza para la cual se utilizó el Paquete Estadístico MSTAT, lo anterior con el fin de poder detectar diferencias entre tratamientos.

Los resultados se presentan en el Cuadro No. 6, se puede derivar que la distribución de los tratamientos en bloques no fue capaz de detectar diferencias entre éstos, concluyendo que la aleatorización fue buena.

En lo que respecta a las variedades, el análisis de varianza mostró diferencias entre éstas, ya que la "F" calculada fue superior a la "F" de tablas a un nivel de probabilidad de 1%.

6.3.- PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIAS.

Una vez que el análisis de varianza nos mostró diferencias entre los tratamientos, procedió a realizar la prueba de comparación de medias de Tukey a un nivel de probabilidad de 5% y para lo cual se utilizó el paquete estadístico MSTAT, lo anterior para obtener cual o cuales variedades de chile son mejores.

Los resultados de esta prueba se presentan en el Cuadro No. 7, de éste se deriva que la variedad Yahuatlca es la que obtuvo el mayor rendimiento, le sigue la variedad Mexiticacán, mientras que las variedades Cuquio, Calostotitlán y Apulco quedan en tercer lugar siendo estas tres variedades estadísticamente iguales.

6.4.- DISCUSION.

Al observar los resultados promedio obtenidos por la variedad Yahuatlca e inclusive en las otras variedades, denota que en el aspecto agronómico el cultivo del chile de árbol (*Capsicum frutescens*), se presenta muy prometedor para el tipo de suelo y clima que presenta Teocaltiche.

Sin embargo, con los resultados obtenidos en este trabajo, no se puede dar una recomendación definitiva en relación a la mejor variedad, ya que para ello sería necesario repetir los experimentos como éste, por dos o tres años, al mismo tiempo en diferentes lugares de la zona.

Además lo más interesante, la de considerar que las distintas variedades de chile de árbol (*Capsicum frutescens*) desde el punto de vista agronómico puede incrementar los rendimientos promedio de producción que se han estado obteniendo en los últimos años en una buena proporción.

Finalmente al considerar que los problemas tanto nacionales como mundiales son cada vez mayores para producir suficientes alimentos de consumo humano, el municipio de Teocaltiche debe tenerse en cuenta como un lugar apto para obtener elevados rendimientos de producción por hectárea de chile de árbol.

CUADRO No. 5

RENDIMIENTOS DE CHILE DE ARBOL POR HECTAREA

	I	II	III	IV	V
JALOSTOTITLAN	1,126	1,200	1,205	1,169	1,175
APULCO	1,201	1,051	1,013	1,135	1,100
YAHUALICA	1,681	1,806	1,692	1,782	1,740
MEXICACAN	1,622	1,509	1,597	1,540	1,567
CUQUIO	1,216	1,203	1,254	1,257	1,235

C U A D R O No. 6

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS RENDIMIENTOS EXPERIMENTALES

FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	Ft	
				Fc	0.05 0.01
BLOQUES	3	1942.80	647.60	0.17	
VARIETADES	4	1218564.60	304641.20	79.61*	3.26 5.41
ERROR	12	45919.20	3826.43		
TOTALES:	19	1266424.80			
	=	=====			

* Altamente significativo.

CUADRO No. 7

PRUEBA DE COMPARACION DE MEDIDAS DE TUKEY*

ORDEN ORIGINAL		ORDEN ARREGLADO	
PROM 1 = 1175.00	C	PROM 3 = 1740.00	A
PROM 2 = 1100.00	C	PROM 4 = 1567.00	B
PROM 3 = 1740.00	A	PROM 5 = 1235.00	C
PROM 4 = 1567.00	B	PROM 1 = 1175.00	C
PROM 5 = 1235.00	C	PROM 2 = 1100.00	C

Diferencia mínima significativa 139.42 Kg./Ha.

* Variedades con igual letra son estadísticamente iguales.

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1.- LAS CONCLUSIONES QUE SE PUEDEN DERIVAR DEL PRESENTE TRABAJO SON LAS SIGUIENTES:

- 1.- En lo que respecta a la primera hipótesis, ésta no se rechaza, ya que como se demostró en el análisis de varianza y posteriormente - con la prueba de Tukey, se encontró evidencia que entre las variedades que se manejaron se demostró que estas tuvieron un comportamiento distinto en el ensayo experimental.
- 2.- En lo que respecta a la segunda hipótesis, aunque no se experimentó con otro modo de preparación de almácigos, la experiencia muestra que una buena preparación de éstos y un buen manejo permite obtener plantas sanas y más vigorosas, lo antes mencionado permite - no rechazar la segunda hipótesis.
- 3.- Con respecto al objetivo propuesto, éste se alcanzó ya que por medio del análisis de varianza y la prueba de Tukey, nos permitió seleccionar la variedad Yahuálica, que fue la que obtuvo mayor rendimiento.

7.2.- LAS RECOMENDACIONES DERIVADAS DE ESTE TRABAJO SON:

7.2.1.- SELECCIÓN DE SEMILLA.

Se debe seleccionar semillas de frutos sanos, libres de plagas y enfermedades, obtenidas de frutos que hayan completado su ciclo vegetativo y de las mejores plantas.

7.2.2.- DESINFECCION DE SEMILLA.

Una vez seca la semilla, se deberá desinfectar con un fungicida - Arazan 75%, en la dosis de 4 grms./Kg. de semilla u otro producto del mercado para esta actividad.

7.2.3.- PREPARACION DE ALMACIGOS.

Se deberán utilizar mezclas iguales de arena y tierra de hoja, para preparar la cama de siembra, con una capa de 15 a 20 cms. de altura, se nivelará perfectamente la superficie y se mantendrá buena humedad para que las semillas de las malezas germinen y eliminarlas. Se cubrirá la cama con un plástico que selle perfectamente con tierra las orillas, enseguida se procede a desinfectar con Bronuro de Metilo, en la dosis de 40 grms./M². Se destapará la cama dos días después de la aplicación y se dejará ventilar cuatro días para eliminar los residuos del gas.

7.2.4.- SIEMBRA DE ALMACIGOS.

Se deberá realizar, calculando la fecha en que se va a trasplantar, siendo lo ideal a partir del mes de abril, que es el periodo en que no es tan común tener bajas temperaturas. Antes de la siembra se deberá dar un riego ligero, posteriormente se trazan pequeños surcos a 8 cms. de distancia uno al otro. La siembra debe de ser a chorlillo a lo largo de las hileras, la semilla se cubre con una capa de tierra de 1.5 a 2 cms. Ya realizada la siembra se da un riego ligero y se cubren los almacigos con polietileno durante el día y la noche hasta que emerjan las plantitas. Posteriormente se usará el mismo plástico durante todas las noches, desde el nacimiento de las plantas hasta diez

días antes del trasplante.

7.2.5.- PREPARACION DEL TERRENO.

Esta labor se recomienda practicarla en el mes de noviembre y diciembre, si es posible antes, realizando un barbecho profundo, posteriormente se darán dos pasos de rastra cruzados, para dejar el terreno bien mullido y desmenuzado. Si en necesario se deberá de nivelar el terreno y se incorporará el insecticida al suelo.

7.2.6.- TRASPLANTE.

Es necesario preparar las plantas antes del cambio que sufren al ser trasplantadas, por lo que diez días antes de realizar esta labor, los almácigos deben cubrirse y suspenderse los riegos. Antes de sacar las plantas hay que humedecer al almácigo para no ocasionar daños a las raíces. Hay una selección de plantitas, dando preferencia a las plantas bien ramificadas de tallos cortos y gruesos y con buen desarrollo radicular, para tener plantas sanas y de buen tamaño. El trasplante se hará cuando la planta tenga de 15 a 20 cms. de altura y se recomienda tratar la raíz de las plántulas con un fungicida, Arazan 75% usando 1.5 grms./litro de agua, antes de la plantación. Se distribuirán dos plantas cada 45 cms. con una separación entre surcos de 75 cm.

7.2.7.- RIEGOS.

Desde que se siembra en los almácigos hasta el trasplante al terreno definitivo, se deberá evitar el exceso de humedad, por lo que los riegos deberán ser ligeros, aplicándolos primero con regadera manu

al cada tercer día, desde el primer riego, después de la siembra hasta que la planta tenga una altura de 5 cms., al agua hay que agregarle una fungicida, Arazan 75%, de 1 a 2 grms./litro de agua. Posteriormente se recomiendan los riegos rodados en intervalos de 10 a 15 días, se deben de suspender diez días antes del trasplante. Realizado el trasplante se deberá de aplicar un sobre riego, ya que en caso de no hacer se así, podrían producirse mermas en la producción. Los riegos posteriores al trasplante se aplicarán en intervalos de 15 a 20 días o antes si fuera necesario, con el fin de mantener a la planta bien provista de agua.

7.2.8.- FERTILIZACION.

Se recomienda la dosis 120-100-00, aplicando la mitad de nitrógeno (sulfato de Amonio 20.5% N) y todo el fósforo (Superfósforo de Calcio Simple 19.5% P_2O_5) al momento del trasplante y el resto del nitrógeno al iniciar la floración. Aunque en este trabajo no se experimentó con fuentes de fertilizantes, se considera que se pueden emplear otras fuentes distintas a las aquí utilizadas.

7.2.9.- CULTIVOS.

Cuando la planta tenga de 20 a 25 cms. de altura, deberá darse el primer aporque para colocar a la planta en el lomo del surco y 20 a 25 días después se dará un segundo aporque para mantener el surco lo más alto posible, con el fin de evitar daños por exceso de agua. Los deshierbes se harán en la medida de que la maleza se presente, esto en forma manual.

7.2.10.- PLAGAS.

Aunque la presencia de plagas fue casi nula, se recomienda su control oportuno que es muy importante, ya que los insectos que la atacan causan severos daños a la planta y al fruto.

Las plagas se presentan durante todo el ciclo vegetativo del cultivo, por lo que es conveniente revisar en forma periódica la planta, para aplicar en forma preventiva y oportuna el insecticida. Se recomiendan aplicaciones periódicas de 15 a 25 días o antes si es necesario. Ver Anexo No. 3.

7.2.11.- ENFERMEDADES.

En el experimento no se presentó ataque alguno de enfermedades, - no se descarta que se presenten. Se considera que con la selección, - desinfección de la semilla y del almácigo se disminuyen los riesgos de que se presenten, para su control y prevención ver Anexo 3.

7.2.12.- COSECHA.

Se deberá realizar una vez que los frutos hayan alcanzado su madurez fisiológica. Esta operación se llevará a cabo en forma escalonada de acuerdo a como van madurando los frutos en el periodo comprendido - en los meses de agosto y septiembre. No se recomienda cortar el fruto cuando aún está verde, ya que esta práctica puede agrietar el fruto.

Es necesario que el fruto esté completamente seco, sometido éste a un proceso de desecación natural, extendiendo los frutos maduros en peceras o pisos de cemento, para exponerlos directamente a la luz solar y vigilando los frutos para voltearlos de modo que el secado sea -

uniforme, para evitar daños por quemaduras causadas por el sol.

7.2.13.- VARIEDAD.

La variedad que se recomienda es la Yahualica, la cual en el presente trabajo obtuvo el mayor rendimiento, siendo superior al resto de las variedades hasta en 600 Kgs./Ha.

8.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Anawal, P.R. y Francés P.B. 1992, The codex Mendoza, Scientific - American, Junio de 1992.
- 2.- Font Quer, P. 1962. "Plantas medicinales", Editorial Labor, Barcelona, España.
- 3.- García, E. 1978. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koopen para los climas de la República Mexicana UMAM, - México, D.F.
- 4.- Gobierno del Estado de Jalisco, 1973. Diagnóstico económico de - la Región de Teocaltiche. Dirección de Economía del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jal. México.
- 5.- Goldblith, S.A. 1992. The Legacy of Columbus, with particular re - ference to foods. Food technology. 46:62-87.
- 6.- Gómez Lugo, J.C. 1989. Estudio de la adaptabilidad de cinco cul - tivares de chile morrón. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Autó - noma de Nuevo León.
- 7.- González, M.H. y P.W. Bosland, 1991. Germoplasma de Capsicum en las Américas, Diversity. 7:57-59.
- 8.- Laborde, C.J. y Poso C.O. 1981. Presente y pasado del chile en - México, SARH, INIA, México.

- 9.- Mortesen y Bullard, 1982. Horticultura tropical y subtropical. - Centro Regional de ayuda técnica, (AID).
- 10.- Pozo Campodonico, D. 1981. Descripción de tipos y cultivares de chile (*Capsicum* spp) en México, Folleto Técnico No. 77, SARH, -- INIA.
- 11.- Reyes C.P. 1978, Diseño de experimentos agrícolas, Editorial - Trillas, México.
- 12.- Rojas, I. 1988. Las siembras de ayer. CIESAS. SEP. México.
- 13.- Rojas, I. y Sanders W. 1988. Historia de la Agricultura INAH. - México.
- 14.- Rodríguez, H. Raúl, 1988. Evolución del sistema reproductivo de *Capsicum annuum*. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Genética. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.
- 15.- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. - México, D.F.
- 16.- Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981. Síntesis Geográfica de Jalisco. INEGI. México, D.F.

PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS DE CHILE Y AREA SEMBRADA

REGION	TOTAL (HA).	AREA (HA)	PRINCIPALES TIPOS DE CHILE
GOLFO	12,900		JALAPEÑOS, SERRANOS.
VERACRUZ		10,400	
TAMAULIPAS		2,500	
BAJIO	12,260		ANCHOS, PASILLA, MULATOS.
GUANAJUATO		6,240	
AGUASCALIENTES		3,100	
JALISCO		2,920	
MESA CENTRAL	6,530		POBLANOS, MIHUALTECOS, SE-
PUEBLA		3,330	RRANOS, CARRICILLOS.
HIDALGO		3,200	
PACIFICO	13,500		BELL, ANAHEIM, CARIBE, - -
SINALOA		7,500	FRESNO, SERRANO, ANCHO.
NAYARIT		3,800	
SONORA Y B.C.N.		2,200	
NORTE	29,100		MIRASOL, ANCHO, JALAPEÑO.
ZACATECAS		16,600	
DURANGO		3,000	
SAN LUIS POTOSI		6,500	
CHIHUAHUA		3,000	
SUR	7,200		JALAPEÑO, COSTEÑO, HABANERO.
GUERRERO		2,000	
YUCATAN		700	
OAXACA		4,500	
GRAN TOTAL:	81,490		
	=====		

TIPOS DE CHILE, AREA SEMBRADA Y VOLUMEN DE PRODUCCION

TIPO DE CHILE	AREA SEMBRADA HAS.	RENDIMIENTO PROMEDIO (TON/HA)	VOLUMEN PROD. (TON)
JALAPEÑO	15,500	7.60 (v)	114,000
SERRANO	15,130	11.12 (v)	168,246
BELL. FRESNO, SERRANO	8,700	16.00 (v)	139,200
HABANERO	500	3.00 (v)	1,500
ANCHO	16,400	10.00 (v)	164,000
		1.30 (s)	21,320
MIRASOL	14,000	1.40 (s)	19,600
MULATO	4,480	1.30 (s)	5,824
PASILLA	3,000	1.10 (s)	3,300
COSTEÑO	2,000	1.00 (s)	2,000
CORA Y DE ARBOL	700	1.50 (s)	1,050
OTROS	1,000	VARIABLE	NO ESTIMADO
T O T A L :	81,490		586,946 (v)
			31,862 (s)

(v) Rendimiento en verde.

(s) Rendimiento en seco.

Fuente: S.P.P., 1981. Vol. 5, No. 10, en INIA-SARH.

ESTADÍSTICAS DEL CULTIVO DEL CHILE EN MEXICO

S E C O

PROMEDIO AÑO	SUPERFICIE COSCADA HAS.	RENDIMIENTO MEDIO KG./HA.	PRODUCCION TON.	CONSUMO PER CAPITA KG.
1925.29	14.884	477	7,094	0.45
1935.39	12.311	546	6,721	0.35
1945.49	18.442	743	13,696	0.53
1950.54	21.355	777	16,599	0.56
1955.59	23.664	717	16,978	0.49
1960.64	23.733	756	17,936	0.41
1965.69	21.904	1021	22,373	0.43
1970.74	23.246	1181	27,460	0.47
1978	35.48	1093	38,763	0.56

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola. Econotecnia Agrícola,
S.A.R.H.

ESTADÍSTICAS DEL CULTIVO DEL CHILE EN MEXICO

V E R D E

PROMEDIO AÑO	SUPERFICIE COSECHADA HAS.	RENDIMIENTO MEDIO KG./HA.	PRODUCCION TON.	CONSUMO PER CAPITA KG.
1925.29	9.397	1924	18,077	0.94
1935.39	10.046	1913	19,211	0.92
1945.49	15.816	2356	37,265	1.25
1950.54	16.653	2375	39,543	1.14
1955.59	27.091	2542	68,866	1.94
1960.64	37.292	2965	110,563	2.63
1965.69	39.180	4447	173,239	3.44
1970.74	50.934	6876	350,246	5.53
1978	53.694	9241	496,207	7.24

Fuente: Dirección General de Economía Agrícola. Econotecnía Agrícola.

S.A.R.H.

CARACTERISTICAS DIFERENCIALES DE LAS CUATRO
ESPECIES RESTANTES DE CAPSICUM (Laborde y Pezo, 1981).

CAPSICUM ANNUUM.

Esta especie cultivada en la parte central de México y considerada nativa de la región comprendida entre el sur de los Estados Unidos y la parte central de Colombia, México parece ser el centro de diversificación de esta especie; desde el punto de vista económico, *Capsicum annum* es la especie más importante en México y quizá en todo el mundo. Se cultiva en casi todo el país, desde el nivel del mar hasta alturas de 2500 Mts. La altura de la planta puede variar de menos de 50 cms. hasta más de un metro. Sus características son: con pubescencia o sin ella; pedicelos solitarios o muy raramente en pares, delgados o gruesos, erectos o colgantes; cáliz dentado, con cinco o seis sépalos; corola blanco claro, blanco sucio o raramente de color púrpura, epaca de cinco o seis pétalos, de cinco a 11 mm. de longitud, de color blanco, blanco amarillento cremoso o morado; estilo de 1.5 a 3.5 mm. de longitud, de color blanco, blanco amarillento, cremoso o morado; anteras de color verde, gris o azul-verde antes de la dehiscencia.

En las formas poco cultivadas, el estilo es generalmente de mayor longitud que los filamentos y sobresale el estigma sobre las anteras; esta situación tiende a favorecer la polinización cruzada.

El tamaño, forma y color del fruto en esta especie varían mucho más que en ninguna otra.

La longitud del fruto varía desde menos de un cm. en el chile "piquín" hasta alrededor de 30 cms. en el chile pasilla. Por lo que se refiere a la forma del fruto, éste puede ser cónico o en forma de trompo, alargado o redondo, ligeramente cuadrado o aplanado, el color puede ser -- amarillo o verde cuando el fruto está tierno, y rojo, amarillo, anaranjado o café "achocolatado" cuando ha madurado. El sabor varía desde -- muy picante hasta no picante o dulce. La semilla tiene de 3 a 5.5 mm. de diámetro y su color es generalmente amarillento. Los principales -- tipos y variedades de chile cultivados en México de esta especie son: ancho, mulato, pasilla, serrano, jalapeño, guajillo, piquín, cascabel, carricillo, cora, guajón, bola, gordo, arribeño, guero, costeño, atotonilco, huachinango, puya, cristalino, trompo, bolita, catañina, ornamental, de agua, liso, pinalteco, zacapaleño, san luis, chilaca, loco, chilcuacle, chircozle, cuicatleco, miahuateco y otros de menos importancia.

De la variedades introducidas y cultivadas en el país, tenemos: -- Yolo wonder, california wonder, florida giant, pimienta, paprika, anahaim, fresno, caribe y floral gem.

CAPSICUM PUBESCENS.

Esta especie cultivada probablemente en los lugares altos de Bolivia, se encuentra distribuida desde este país hasta México. La planta se caracteriza por ser pubescente, se desarrolla mejor en lugares altos donde el verano es muy caliente y se protege de las heladas; bajo estas condiciones se comporta como perenne, pues crece en forma arbustiva y alcanza alturas mayores a los dos metros.

El follaje es de color verde oscuro y las hojas son grandes, ásperas, pubescentes y con ligeras ondulaciones. Se caracteriza por tener corolas de color morado y semillas grandes y negras, curvas o arrugadas. Los pedicelos son solitarios. El fruto es generalmente en forma oblonga y aplanada con ondulaciones; algunas veces la forma es globular como la de un jitomate. El tamaño del fruto es de alrededor de 4 cms. de largo por 3.5 cms. de diámetro. El color del fruto tierno es verde y algunos frutos maduran en amarillo, mientras que otros lo hacen en rojo. El sabor es generalmente muy picante.

En México se cultiva únicamente el tipo de fruto y tamaño con los descritos arriba y que es conocido de acuerdo a la región como: chile perón, marzana, canario y cera. El fruto es de muy buena apariencia; se consume fresco y algunas veces en encurtido una vez que tomó el color amarillo.

CAPSICUM CHINENSE.

Esta especie fue cultivada posiblemente en Ecuador o Colombia y su distribución abarca desde Costa Rica hasta América del Sur. En México también se cultiva principalmente en la Península de Yucatán donde se le llama chile habanero.

Generalmente los tallos y las hojas carecen de pubescencia, aunque algunas veces pueden estar cubiertos de pelos cortos; las hojas son grandes y anchas, hasta de 15 cms. de largo por 10 cms. de ancho; lisas o rugosas, de color verde claro o verde oscuro. Generalmente tiene de 3 a 4 flores por nudo. Los pedicelos son curvados, raramente erectos. El cáliz no es dentado y tiene una depresión marcada en la base. La corola es de color blanco verdoso o amarillento, raramente de color claro, de 0.5 a 1.0 cms. de longitud, con lóbulos no extendidos y algunas veces soldados. Las anteras son de color azul o morado, sus frutos miden desde 1.0 hasta 1.2 cms. de longitud y su forma varia desde esférica a alargada. Pueden ser lisos o arrugados, de color verde cuando tiernos y al madurar anaranjados, amarillo, salmón rojo o café. Los bordes de las semillas son generalmente arrugados y de color amarillo.

El principal tipo o variedad que se cultiva en México es el "Habanero"; su fruto es de 4.5 a 5.5 cms. de longitud por 2 a 3 cms de diámetro en la base, de forma oblonga, con depresiones u ondulaciones, de color verde que cambia a anaranjado muy atractivo al madurar, su sabor es muy picante.

CAPSICUM BACCATUM (ANTES PENDULUM).

Cultivada posiblemente en Bolivia, esta especie parece estar confinada a la parte oeste de América del Sur y es muy popular en Perú. Hasta la fecha no se ha consignado el cultivo de esta especie en México, sin embargo se han colectado materiales que reúnen las características del *Capsicum bacattum* en los estados de Oaxaca y Chiapas.

Esta especie puede distinguirse de las otras especies por las características de sus flores. Su corola es blanca, con marcas de color amarillo en su garganta o base y las anteras son amarillas. El fruto varía en forma, tamaño y color. La forma puede ser alargada o cónica. El tamaño es de 2 a 12 cms. de longitud y el color varía de verde a blanco cremosos o amarillo cuando está tierno a rojo o anaranjado al madurar. El sabor es muy picante.

DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES PLAGAS,
ENFERMEDADES Y SU CONTROL.

PLAGAS.

PICUDO O BARRENILLO DEL CHILE (*Anthonomus eugeni* Cano).

Actualmente es la plaga que mayores daños produce en las regiones en que se cultiva el chile. El adulto es un escarabajo pequeño de 4 a 5 mm. de longitud y de color café oscuro o negro. La hembra pone sus huevecillos en el interior de los botones florales de los frutos tiernos. Las larvas son de color blanco cremoso y miden de 3 a 4 mm. de longitud, éstas penetran completamente al fruto y empiezan a alimentarse de las semillas en formación, lo que origina que éstos caigan antes de la maduración y como daño secundario se presentan pudriciones causadas por hongos que inutilizan el fruto. Pasan su estado larvario dentro del fruto y al terminar su desarrollo forman una pequeña celda para crisalidarse.

Terminado su ciclo biológico, se transforman nuevamente en adultos y emergen al exterior por pequeñas perforaciones que hacen. El ciclo biológico se completa de 20 a 35 días de acuerdo con la temperatura y humedad ambiental, esta plaga se presenta durante toda la época de fructificación del cultivo.

Es recomendable aplicar insecticidas poco antes de la floración en forma preventiva y posteriormente sobre los adultos antes de que las hembras ovipositen, con tratamientos periódicos de 15 a 25 días de

acuerdo a la intensidad del ataque.

Sevin 80% 1.5 Kg./Ha.

Gusation m 25% 1.5 Lt./Ha.

Ambush 340 300 cm³/Ha.

PULGON VERDE DEL CHILE (*Myzus persicae* Sulzer).

Es un insecto de color verde pálido de 1.5 mm. de longitud y en forma de pera. Se alimenta de las hojas tiernas succionando la savia. Los pulgones sin alas forman numerosas colonias en el envés de las hojas o en los tallos de las plantas.

Los pulgones alados son los principales transmisores de los virus que afectan el chile por su fácil desplazamiento.

Los síntomas más comunes de las enfermedades que causa esta plaga son el enchinamiento y los mosaicos (hojas amarillas), se desprenden los botones florales y se producen frutos pequeños y deformes.

Cuando se observen colonias de 10 a 15 pulgones por planta, aplique para su control cualquiera de los siguientes insecticidas:

Tamaron 600 1.0 Lt./Ha.

Folimat 1000 1.0 Lt./Ha.

ARAÑA ROJA (*Tetranychus* sp).

Las infestaciones de este insecto, empiezan por el envés de las -
hojas, en donde se forman colonias de arañitas que hacen una fina tela
raña. Aunque son muy pequeñas se observan con facilidad. Las plantas
atacadas adquieren un aspecto enfermizo, con un color amarillento y ca-
fé, dando la apariencia de haber sido ligeramente polveadas. También
provoca la caída de las hojas.

El control se realiza con cualquiera de los siguientes productos:

Folimat 1000 1.0 Lt./Ha.

Tamaron 600 1.0 Lt./Ha.

Gusation e 500 1.5 Lt./Ha.

MOSQUITA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*).

En su estado adulto es una palomita muy pequeña de color blanco,
mide entre 1 y 2 mm. de longitud. Las hembras ponen su huevecillos en
el envés de las hojas. Ahí permanece el insecto alimentándose de las -
hojas hasta llegar al estado adulto.

Para saber si el cultivo está atacado, basta con sacudir las plan-
tas de chile y observar si vuelan numerosas mosquitas. Si ésto sucede
deberá aplicarse de inmediato el insecticida que puede ser:

Tamaron 600 1.0 Lt./Ha.

Folimat 1000 1.0 Lt./Ha.

PULGA SALTONA (*Epitrix* spp).

Es un insecto pequeño que mide de 2 a 3 mm. de longitud, de color oscuro. Se le da ese nombre porque salta vigorosamente cada vez que se le molesta.

Cuando las pulgas abundan pueden devorar gran parte del follaje, lo que ocasiona que retrase el desarrollo de la planta. En ocasiones llega a provocarse su muerte.

Los daños consisten en la formación de pequeños agujeros redondos o irregulares que pueden llegar a perforar de lado a lado la hoja.

El control químico de esta plaga se realiza con cualquiera de los siguientes insecticidas:

Sevin 80% 1.5 Kg./Ha.

Tamaron 600 1.0 Lt./Ha.

Folidol m 50 1.0 Lt./Ha.

MINADOR DE LA HOJA (*Liriomyza munda*).

El adulto es una mosca pequeña de unos 3 mm. de longitud, pone los huevecillos en el envés de las hojas, al salir la larva penetra en la hoja y se alimenta de ella, produciendo minas o senderos. Las hojas atacadas se secan y se caen.

Si el ataque es grave, este insecto puede causar pérdida de muchas hojas. Las mosquitas se presentan durante todo el ciclo del cul-

tivo, por lo que es conveniente revisar en forma periódica las hojas. Al detectar las primeras minas debe aplicarse sin tardanza el insecticida. Puede utilizar:

Diazinon 25% 1.0 Lt./Ha.

Tamaron 650 1.0 Lt./Ha.

Supracid 40% 1.0 Lt./Ha.

DIABROTICAS (Diabrotica sp).

En su estado adulto, son unos escarabajos que miden de 6 a 9 mm. de longitud y se alimentan de las hojas de la planta. El perjuicio -- más importantes lo causan durante las primeras etapas de crecimiento -- del cultivo. Y si no se controla a tiempo pueden llegar a deshojar -- completamente a la planta.

El daño consiste en pequeños agujeros redondos, desde que se localicen las primeras perforaciones se debe de aplicar cualquiera de los siguientes insecticidas:

Sevin 80% 1.0 Lt./ha.

Parstion Metilico 720 1.0 Lt./Ha.

ENFERMEDADES.

APOCAMILITO O SECADERA (Damping off).

La enfermedad es ocasionada por hongos del suelo, pertenecientes a los géneros: Fusarium, Phytophthora, Phythium y Rizoctonia. Ataca -

en general a todas las plantitas en los almácigos. Los síntomas principales se observan en fallas de población, en plantas en almácigo o - un marchitamiento rápido de las plantas de reciente brote. Al extraer del suelo semillas germinadas o plantitas marchitas, se observa la pudrición de las semillas, de los embriones y del cuello de las plantitas, es decir, de la parte más cercana a la superficie del suelo, presentando un estrangulamiento y la pudrición de los tejidos.

Son dos tipos de ahogamiento o secadera; el primero ataca en pre-emergencia, cuando la planta no llega a brotar y que ocasiona las fallas de población que se observan en los almácigos. El segundo se presenta en pos-emergencia, cuando las plantitas recién emergidas son - - afectadas.

Para su control se recomienda lo siguiente:

- A.- Desinfección del suelo de los almácigos.
- B.- Utilizar semilla sana y desinfectada con: Arazan 75% - 4 g/1.0 Kg. - de semilla o Captan 50% - 4 g/1.0 Kg. de semilla.
- C.- Aplicar fungicidas en forma preventiva si es necesario como: Bavig tan 100 g/100 lt. de agua o Cuper quimm super 1.0 Kg./100 lt. agua cubriendo lo mejor posible toda la planta.

MARCHITEZ (*Phytohthora capsici* Leonian).

Esta enfermedad se considera actualmente como la más importante - del cultivo del chile. Bajo condiciones propicias para el patógeno, -

todas las plantas de un chilar pueden ser muertas en menos de 15 días.

Los síntomas se presentan en cualquier órgano de la planta. El síntoma más frecuente y llamativo es la culminación de la enfermedad - consistente en un marchitamiento total de la planta. Esta resulta por una lesión en la base del tallo que interrumpe el suministro de agua - de las raíces hacia el follaje. En frutos atacados se puede observar en el exterior un área de apariencia acuosa y en su interior del micelio del hongo de aspecto algodonoso. En las hojas las infecciones generalmente ocurren en el ápice, donde se desarrolla una lesión que llega a tener forma romboidal, un color café claro y una consistencia correaea.

Aún se desconoce cual es la principal fuente de inóculo donde se originan las primeras infecciones en el campo, sin embargo, se presume que puedan ser semillas infectadas sembradas en el almácigo o esporas (zoosporas) que sobreviven largos períodos de tiempo en el suelo. El hongo forma sus esporas (esporangios) en la base de los tallos de las plantas atacadas. Cada esporangio al entrar en contacto con el agua - de riego o lluvia, libera de 30 a 40 pequeñas zoosporas. Cada zoospora es capaz de causar una nueva infección, de tal manera que la enfermedad se disemina cuando estas esporas son llevadas por las corrientes de agua a otras plantas sanas.

Como medida de control se recomienda:

- A.- Utilizar semilla sana y desinfectada, realizar un desinfección de la planta en una solución de Arazan 75% o un garapiñado (lodo) del mismo producto, antes del trasplante.
- B.- Evitar los excesos de humedad en el terreno.
- C.- Eliminar inmediatamente todas las plantas que principien a mostrar un marchitamiento general.
- D.- Realizar aplicaciones de Fungisan 50 - 2.0 Kg./200 lt. de aguas. Cubriendo lo mejor posible toda la planta, en especial la base del tallo, las aplicaciones deberán ser periódicas sobre todo en tiempo lluvioso, como forma preventiva.

MANCHA FOLIAR (Cercospora capsici).

La mancha de la hoja del chile es ocasionada por un hongo, también en causa la pudrición de las puntas tiernas de las ramas. Esta enfermedad es común en las temporadas de lluvia.

En las hojas se observan manchas casi redondas de 0.5 a 2.5 cms. de diámetro aproximadamente, al principio se ven acuosas y después se presentan con márgenes color castaño claro; las hojas se amarillan y caen. El hongo se desarrolla en el interior del péndulo de los frutos, ocasionando la pudrición de la punta del tallo.

Para su control se recomiendan aplicaciones de compuestos de cobre como: Cupavit - 2.0 Kg./200 lt. de agua o Agrimycin 500 1.2 Kg./ - 200 lt. de agua.

MANCHA BACTERIAL (*Xanthomonas vesicatoria*).

La mancha bacteriana del chile, es causada por una bacteria, Es muy frecuente en la estación húmeda y se presenta en forma de pequeñas manchas oscuras y escamosas que tienen en ocasiones el borde translúcido. Estas lesiones con frecuencia sirven de entrada a otros microorganismos secundarios.

Las manchas también aparecen en los tallos y hojas tiernas así como en peciolos.

Para su control en vista de que la bacteria puede ser acarreada por la semilla, se recomienda la desinfección de semilla con Arazan -- 75% o Captan 50% y tratamientos a la planta con Cupravit Mix - 2.0 Kg/200 lt. de agua o Agrimycin 500 - 1.2 Kg./200 lt. de agua.

ANTRACNOSIS (*Collectotrichum capsici*).

Esta enfermedad es causada por un hongo, el daño se presenta en forma de manchas circulares hundidas, tanto en frutos maduros como verdes, llega a invadir las semillas para mancharlas primero hasta causar su pudrición parcial o total.

Los frutos presentan las manchas hundidas del tamaño variable, -- desde muy pequeñas hasta cubrir todo el fruto. El hongo ataca indiscriminadamente a los frutos tiernos o maduros. La infección y diseminación de la enfermedad es más rápida cuando las temperaturas varían de 26° a 32°C y haya presencia de niebla, rocío o lluvias.

PUIDRICION DEL FRUTO (*Botrytis cinerea*).

Esta pudrición es de origen fisiológico, es decir, debido a un desorden en el funcionamiento de la planta.

Se presenta cuando a un período de abundante humedad que favorece el crecimiento rápido de la planta, le sigue otro seco y caliente. En la mayor parte de los casos, este desorden se manifiesta en las variedades de fruto grande. La deformación se presenta en los frutos a medio desarrollar, en forma de una mancha oscura en la planta, esta mancha se seca después volviéndose apergaminada y de color claro.

Como prevención, se debe procurar mantener la humedad del suelo lo más uniforme posible, regando con la frecuencia necesaria, sin exceso y sobre todo procurando que no falte el agua cuando los frutos están en desarrollo.

VIRUSIS.

Los síntomas característicos son manchas en las hojas de color amarillo, alternando con el color verde intenso de las hojas, enfermedad conocida con el nombre de "Mosaico" y el enrollamiento de las nervaduras o "Chino", hojas deformes, demasiado angostas y puntiagudas, con frecuencia son síntomas del ataque de virus. En algunas ocasiones se presentan también manchas amarillentas en los frutos.

Debido a lo fácil de su transmisión, como medida preventiva deben de combatirse los insectos particularmente los pulgones (afidos)

por ser los transmisores del virus de plantas enfermas a plantas sanas. Asimismo, hay que cuidar la enfermedad sobre plantas hospederas (solanaceas) cercanas y no fumar en el predio, en caso de haber fumado hay que lavarse las manos, ya que de no hacerlo con el simple contacto de las manos se puede transmitir el virus.

TIZON TEMPRANO (*Alternaria solani*).

Esta enfermedad se presenta con más frecuencia en aquellos lugares que son más calientes y secos. Puede dañar al cultivo desde su establecimiento en el almácigo, en donde provoca en las pequeñas plantas síntomas similares a los originados por los hongos que motivan el anegamiento o secadera, pero sus daños más comunes y cuantiosos se tienen sobre las plantas maduras, en donde las hojas presentan manchas circulares, concéntricas y que aumentan de tamaño conforme se desarrolla la enfermedad, de color pardo amarillento al principio y pardo rojizo posteriormente.

En algunos casos se provoca la caída de las flores y frutos pequeños, pudiendo localizarse en los más desarrollados, manchas hundidas - similares a las descritas, de consistencia coriacea y próximas al pedúnculo.

Para su control se recomienda aplicar Fungisen 50 - 2.0 Kg./200 - 1t. de agua o Agrimycin 500 - 1.2 Kg./200 lt. de aguas.

TIZÓN TARDIO (*Phytophthora infestans*).

Los síntomas se muestran cuando la planta se ha desarrollado, aun que la presencia del patógeno se tiene desde muchos antes. Las hojas inferiores son las que generalmente acusan los primeros daños, mediante manchas en las puntas y bordes de éstas que con el tiempo se unen para constituir una mayor. Estas manchas originalmente son amarillentas y conforme maduran se tornan pardo oscuro negruzco. En los bordes de las manchas sin mucho esfuerzo se pueden observar un halo vellosode color blanquecino, que corresponde a la presencia de conidios, que son fácilmente diseminados por la lluvia o viento, con la infestación se desarrolla rápidamente, sobre todo en condiciones ambientales favorables (fresco lluvioso en las mañanas y cálido en las tardes).

Las manchas pueden manifestarse en los entrenudos inferiores y aún en raas y flores, pero sin el halo blanquecino.

Cuando se presenta un ambiente favorable a la enfermedad, en pocos días las plantas pueden marchitarse y morir, aunque en la mayoría de los casos solo se afecta parte del follaje, con la consiguiente disminución de la cosecha.

Los frutos pueden mostrar manchas hundidas de color café y resacas, a menos que se presente humedad e infestaciones secundarias.

Para su debido control, se recomienda el mismo tratamiento que se da en Tizón Temprano.

DICAMILLA EN LA RAIZ (*Meloidogyne* spp y *Nacobus* spp).

Cuando los suelos se cultivan en un suelo altamente infestado por nematodos, muchas plantas mueren debido a los daños en las raíces, ocasionados por la plaga que facilita la entrada de hongos del suelo y -- causa pudriciones radiculares y la muerte de la planta.

Los síntomas de la enfermedad en orden progresivo, consisten en achaparramiento, amarillento y muerte de la planta. Esta muere antes de que los frutos se desarrollen completamente.