

# Universidad de Guadalajara

---

Facultad de Agronomía



Plagas y Enfermedades del Tomate (*Lycopersicon  
esculentum*) en el Municipio de Sayula, Jal.

Tesis Profesional

Que Para obtener el Título de  
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista  
Presentan:

Francisco Martín Chávez Haro  
Martín García Chávez

Las Agujas, Jal. 1989



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección .....  
Expediente .....  
Número .....

Septiembre 26 de 1989

C. PROFESORES:

~~ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR  
M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ, ASESOR  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR~~

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

" PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL JITOMATE (*Lycopersicum esculentum*), EN EL MUNICIPIO DE SAYULA, JALISCO ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) MARTIN GARCIA CHAVEZ y FRANCISCO MARTIN CHAVEZ HARO

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

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

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

  
ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección .....

Expediente .....

Número .....

Septiembre 26 de 1989

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)  
MARTIN GARCIA CHAVEZ y FRANCISCO MARTIN CHAVEZ HARO

titulada:

" PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL JITOMATE (*Lycopersicum esculentum*), EN  
EL MUNICIPIO DE SAYULA, JALISCO "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENIO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd'

Al contestar este oficio citarse fecha y número

AGRADECIMIENTOS:

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Facultad de Agronomía, por haberme  
formado como profesionalista.

A MI DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS:

Ing. Eleno Félix Fregoso

Ing. José María Ayala Ramírez

Ing. Nicolás Solano Vázquez

Por su colaboración en la realización  
del presente trabajo.

A MIS MAESTROS:

Con respeto y admiración  
por hacerme partícipe de  
sus conocimientos.

## DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

*Con gran cariño, por  
haber depositado su  
confianza y apoyo en  
mi.*

A MIS HERMANOS:

*Porque siempre permanezcamos  
como hasta ahora, en unidad  
familiar.*

A MIS COMPAÑEROS:

*Por los momentos alegres  
y difíciles, que compartimos  
juntos.*

AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES:

Ma. del Refugio y José.

Gracias por su esfuerzo realizado, por su comprensión y apoyo, por sus consejos y - por su ejemplo. Con admiración y respeto.

A LA UNIVERSIDAD:

Por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios para mi formación profesional.

A MI HERMANO JOSE DE JESUS: Por su gran ayuda, apoyo y consejos que - son igual de importantes que los conocimientos.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS: Por los lindos momentos compartidos.

A MIS MAESTROS:

Con admiración un agradecimiento sincero.

FRANCISCO MARTIN CHAVEZ HARO

## INDICE

	PAGINA
I INTRODUCCIÓN	1
II ANTECEDENTES	3
III OBJETIVOS	5
IV MATERIALES Y METODOS	6
4.1.1 Perfil Histórico-Cultural del Municipio (Cronología)	6
4.1.2 Medio Físico y Geográfico	6
a) Localización	6
b) Hidrografía	7
c) Clima	7
d) Orografía y Origen del Suelo	8
e) Suelos	8
f) Extensión y Clasificación Agrícola de Tierras	9
g) Población	9
h) Comunicaciones y Transportes	11
i) Actividades Económicas	11
4.2 Descripción del Jitomate	13
4.2.1 Origen e Historia	13
4.2.2 Clasificación Taxonómica	14
4.2.3 Descripción Botánica	15
a) Morfología General	15
b) Raíz	15
c) Tallo	15
d) Hojas	16

e) Flores	16
f) Fruto	16
g) Semillas	17
4.2.4 Análisis Bromatológico	17
4.2.5 Comentarios Dietéticos	19
V REVISION DE LITERATURA	
PLAGAS Y ENFERMEDADES	20
5.1 Descripción de las Principales Plagas del Jitomate en el Municipio de Sayula, Jalisco	20
a) Gusano Alfiler	20
b) Mosquita Blanca	21
c) Gusano del Cuerno	23
d) Minador de la Hoja	25
e) Gusano Falso Medidor	27
f) Gusano del Fruto	29
g) Añidos o Pulgones	31
h) Nemátodos	33
5.2 Descripción de las Principales Enfermedades del - Jitomate en el Municipio de Sayula, Jalisco	35
Introducción	
5.2.1 Enchinamiento del Tomate	38
5.2.2 Mancha Bacteriana	40
5.2.3 Tizón Temprano	42
5.2.4 Tizón Tardío	44
5.2.5 Damping-off o Secadera de Plántulas	46



5.2.6 Moho Gris de la Hoja	49
5.2.7 Pudrición Agria de Frutos	51
5.2.8 Cenicilla	53
5.2.9 Virus del Mosaico del Tabaco	55
5.2.10 Anexo	57
a) Hongos	57
b) Bacterias	58
c) Virus	59
d) Síntomas de Enfermedades	61
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
6.1 Conclusiones	62
6.2 Recomendaciones	63
VII RESUMEN	65
VIII BIBLIOGRAFIA	67

## 1. INTRODUCCION

En tiempos actuales, en que se requiere un mayor suministro de alimentos, que sea acorde con el aumento de la población, lo esencial es producir más por cada unidad de superficie cultivada, en virtud que la producción no se ha incrementado en la misma proporción que la creciente explosión demográfica.

Desde los albores de la civilización, el hombre ha luchado continuamente para mejorar sus condiciones de vida. En su afán por producir las provisiones necesarias de alimentos ha combatido los estragos ocasionados por plagas e insectos y por las enfermedades de las cosechas.

Estos dos factores son limitantes para incrementar la productividad en cualquier cultivo, por lo que se requiere conocerlos ampliamente para poder tomar las medidas necesarias para su control.

El cultivo de jitomate (*Lycopersicum esculentum*) se encuentra entre las tres hortalizas más cultivadas en el mundo, debido a su valor nutritivo ya que forma parte imprescindible en la dieta alimentaria de cada país.

En México el jitomate es parte elemental en la alimentación del pueblo, en sus diferentes formas se consume jitomate todos

días. El cultivo ha demostrado adaptarse a diferentes suelos y climas con gran facilidad. Por consiguiente se puede incrementar el área de cultivo en nuestro país.

El cultivo de jitomate tiene gran actividad económica en el país, ya sea en el mercado interno o en el mercado externo (exportaciones), por lo cual su comercio no se encuentra limitado, de ahí la gran importancia que tiene el cultivo y la necesidad de conocerlo mejor.



## II. ANTECEDENTES

Las plagas y enfermedades de las plantas fueron tomadas en consideración por el hombre, cuando se dio cuenta que su subsistencia podía ser amenazada por la presencia de ellas.

En la Biblia se hace frecuente mención a las pérdidas causadas por las enfermedades de las plantas, las que sumadas a la peste, el desarrollo de plagas y el ataque de enemigos, fueron consideradas calamidades de la época.

Los romanos celebraron en cada primavera, desde el año -- 700 A.C. hasta la era cristiana, la fiesta de la Rubigalia en honor del Dios Rubigo, quien de acuerdo a la tradición, les había enviado como castigo la roya de los cereales. A esta enfermedad Plinio la llamó "la peste de los cultivos".

En el siglo XVIII Fabricius, Tillet, Fontana, Prevost y -- otros investigadores estaban convencidos de que las enfermedades -- eran causadas por parásitos. Un fuerte impulso fue dado al estudio de las enfermedades de las plantas como consecuencia de la presen-- cia del Tizón tardío en la papa en Irlanda entre 1844 y 1845.

Esta catástrofe estimuló el estudio de las causas de las enfermedades y en el año de 1850 se obtuvieron pruebas convincentes de que las enfermedades de las plantas podían ser causadas por hon-

gos. Posteriormente, se descubrió que las enfermedades podían producirse también debido al ataque de virus y bacterias.

El mildiú de la vid fue descubierto por Millardet cerca de Bordeaux, Francia en sarmientos que se habían importado de E.U. en 1878. Entre 1882 y 1885, Millardet descubrió el caldo de bordelès, sin cuya aplicación las pérdidas en los viñedos de Europa hubieran sido cuantiosas.

La gran hambruna irlandesa de 1845-49 cuando se perdieron las cosechas de papa, es un ejemplo de lo que puede ocurrir cuando los sembrados de un alimento básico son azotados por una enfermedad contra la cual no hay defensa conocida.

La década de los treinta marca el verdadero comienzo de la era moderna, con la introducción de los pesticidas orgánicos sintéticos. En 1939 el Dr. Paul Müller descubrió las extraordinarias propiedades insecticidas del D.D.T y pronto se convirtió en el insecticida más ampliamente utilizable.

De esta época a la fecha la presencia de plagas y enfermedades en diversos cultivos y países ha tenido una gran repercusión económica y social. Sin embargo, lo avanzado de las investigaciones y el gran esfuerzo Técnico desarrollado en todo el mundo, ha permitido al hombre ganar en cierta proporción, con las limitantes que impone la naturaleza, la lucha por la obtención de plantas sanas y vigorosas.

### III. OBJETIVOS

Siendo el municipio de Sayula una zona en la que recientemente se ha introducido en forma extensiva el cultivo de jitomate (*Lycopersicum esculentum*), y tomando que consideración que éste cultivo, al igual que todas las hortalizas, son de gran preferencia -- por agentes patógenos, así como por un sinúmero de insectos; uno de los objetivos principales del presente trabajo es dar a conocer la distribución regional de las principales plagas y enfermedades ocasionadas por estos agentes. Así como su descripción; prevención y control químico, ya que influyen grandemente en el rendimiento de las cosechas y por ende en la economía de los productores.

Se pretende además que la información recabada pueda servir como apoyo para la elaboración de estudios o trabajos posteriores, afines a la problemática de estos factores.

Otro punto importante, es que la presente investigación pueda ser útil, práctica y accesible, para los agricultores de la zona, así como a todas aquellas personas que de forma directa e indirecta estén relacionadas con el cultivo del jitomate (*Lycopersium esculentum*).

#### IV. MATERIALES Y METODOS.

##### 4.1.1 PERFIL HISTORICO - CULTURAL DEL MUNICIPIO.

###### CRONOLOGIA DE LA CIUDAD.

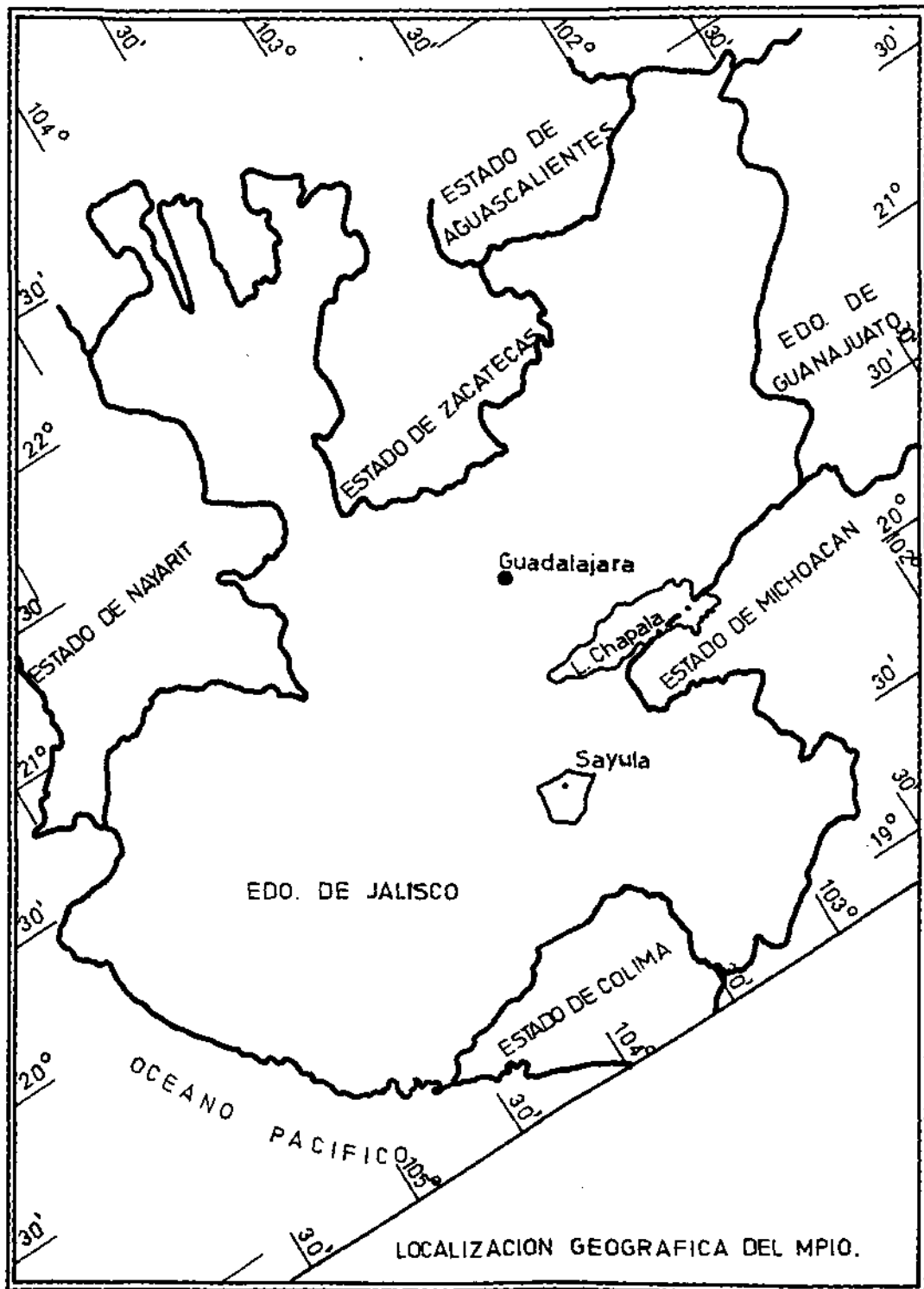
*Sayula o Zaulan, Tzaollan, Tzaulan significa "Lugar de -- Moscas" fue habitada por los otomies, los cuales se mezclaron con -- las diversas migraciones, originandose las cocas, que meztizaron -- con los aztecas, conociendolos regionalmente como Zaultecos o Sayu- tecos.*

*En 1522 fué a la conquista Alonso de Avalos dando a la re gión el nombre de "Provincia de Avalos" cuya cabecera fijó en Sayu- la. En 1522 merced a su progreso fué nominada Alcaldía Mayor. En 1824 el estado libre y soberano de Xalisco, designó a Sayula cabec ra de uno de sus veintiseis departamentos; en 1824 se le concede tí tulo de ciudad; en 1825 la constitución del estado la señaló cabec ra del cuarto Cantón; se le dio Ayuntamiento por decreto del congre so del estado del 12 de mayo de 1837.*

##### 4.1.2 MEDIO FISICO Y GEOGRAFICO.

###### A) LOCALIZACION

*El municipio de Sayula se localiza en porción media del es tado. En las coordenadas 103° 27' 56" al 103°46'05" longitud este y 19°47'55 al 19°56'05" de latitud norte, a una altura de 1,350 me- tros sobre el nivel del mar.*





Limita al norte con los municipios de Amacueca y Atoyac, al sur con Venustiano Carranza y Ciudad Gúzman, al este con Gómez - Farías, y al este con Tapalpa.

Se divide en 30 localidades, de los cuales los más importantes son: Usmajac, Tamaliagua, La Candelaria, el Reparo, las Hielas y el Reparo II.

#### B) HIDROGRAFIA

Este municipio está considerado dentro de la cuenca del Pacífico centro, subcuenca Laguna de Sayula (Cuenca cerrada). Sus recursos hidrológicos lo constituyen los ríos y arroyos pertenecientes a esta subcuenca, así como la subcuenca del Río Tuxcacuesco. Los principales arroyos en tiempos de agua son: Agua zarca, las Semillas, puente de Díaz, la Janetera, Tecamite, el Anguiano, el Melchor, el Salto Colorado, la Zarzamora, y la presa Máquina.

Cuanta además el municipio, con aproximadamente 150 pozos profundos que se utilizan para riego.

#### C) CLIMA:

El clima en el municipio de Sayula de acuerdo a la clasificación de Thorntumite es semi-seco, con otoño, e invierno seco -- y semi-cálido, sin cambio térmico invernal bien definido.

La temperatura media anual alcanza un promedio de 20.9°C., teniendo registradas como extremas una temperatura máxima de 38°C.-

y una mínima de 1°C.

La precipitación media y anual es de 810.9 mm, registrando se el régimen más lluvioso en el mes de Julio.

Los vientos dominantes son en dirección sureste. Mientras que el promedio de heladas alcanzó la cifra de 6.9 por año.

#### D) OROGRAFIA Y ORIGEN DEL SUELO:

Alrededor de la cabecera y al norte del municipio se localiza la mayor parte de tierras planas, aptas para la agricultura. Sin embargo una gran extensión de su territorio constituye, parte de la denominada sierra de Tapalpa, en la que encontramos una topografía irregular.

Al noroeste se localiza el valle de Sayula, con altitudes entre 900 y 1500 metros sobre el nivel del mar y al sureste y noroeste en las estribaciones de la sierra las altitudes varían entre 1500 y 2100 m.s.n.m., y aún más en el terreno suroeste del municipio se elevan hasta los 2,700 m.s.n.m

Los suelos de esta zona, son de origen aluvial aptos para una explotación agrícola intensiva y donde se practica actualmente la agricultura de riego casi en su totalidad, quedando solo una mínima superficie destinada a la agricultura de temporal.

#### E) SUELOS:

Los dos tipos de suelos predominantes en esta región, según la clasificación FAO / UNESCO, modificada por CETENAL (1970), -

son Vertisol y Feozem; cuyas características son las siguientes:

Los verticales son suelos de color negro y alta fertilidad, de textura fina, arcillosa y pesada, que se agrietan notablemente cuando se secan, estos suelos presentan dificultades para su labranza, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos.

Los feozems son suelos de colores pardos oscuros pero más claros que los verticales y con igual o menor concentración de materia orgánica que estos. Son de textura fina pero más livianos que los verticales, sin embargo son duros cuando se secan, en ocasiones suelen obtener sulfatos de calcio y su PH generalmente es neutro o ligeramente alcalino.

#### F) EXTENSION DEL MUNICIPIO Y CLASIFICACION AGRICOLA DE LAS TIERRAS.

El municipio comprende una extensión, territorial de 29, - 476 has., clasificadas agrícolamente de la siguiente manera: 4,429 has. son de riego, 6,183 has. de temporal y humedad, 2,300 -- has. de bosques, 14,776 has. son de pastizales y 1,788 has. de tierras improductivas, mismas que corresponden a la llamada Laguna de Sayula y los cuales contienen cantidades excesivas de sales.

#### G) POBLACION:

La población total del municipio asciende a 24,603 habitantes, cifra que representa el 0.56% de la población total del estado, y el 0.037% de la nación.

**DATOS CLIMATOLÓGICOS DEL MUNICIPIO DE SAYULA**

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGS.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1	10.6	6.0	0.8	13.2	65.4	228.4	183.9	93.0	99.9	80.7	13.2	15.8	810.9
2	72.1	22.0	6.0	105.5	199.3	600.0	852.0	217.7	218.7	226.1	81.0	77.2	1883.4
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.3	68.9	25.6	21.5	0.0	0.0	0.0	514.6
4	14.5	17.4	20.9	18.4	13.4	4.0	3.1	2.1	4.5	8.2	15.2	12.8	134.9
5	vrs	vrs	vrs	vrs	S-4	SE-4	E-4	E-4	E-4	vrs	vrs	vrs	SE-4
6	24.7	26.7	29.5	31.9	32.3	29.2	27.0	27.5	27.0	27.0	27.1	25.1	27.9
7	9.1	9.8	11.1	13.2	15.1	18.6	17.1	16.9	17.0	15.1	12.4	9.7	13.9
8	98.3	109.8	160.1	172.9	165.4	124.6	98.3	91.4	97.2	98.3	92.8	83.8	1392.6

**DESCRIPCIÓN NUMÉRICA.**

- |   |  |
|---|--|
| <p>1. Precipitación pluvial media en milímetros.</p> <p>2. Precipitación pluvial máxima en milímetros.</p> <p>3. Precipitación pluvial mínima en milímetros.</p> <p>4. Promedio de días despejados.</p> <p>5. Dirección de los vientos dominantes, en Km/h.</p> | <p>6. Temperatura máxima promedio en grados centígrados.</p> <p>7. Temperatura mínima promedio en grados centígrados.</p> <p>8. Evaporación total en milímetros.</p> |
|---|--|

## H) COMUNICACIONES Y TRANSPORTES:

Cuenta con red de comunicaciones, lo que permite arribar a él por carretera y ferrocarril.

La transportación terrestre, puede efectuarse a través de la carretera federal Tampico-Barra de Navidad, Guadalajara-Ciudad - Guzmán-Colima-Manzanillo, que lo atravieza de norte a sur y este.

También cuenta con una red de carreteras de terracerías y caminos rurales, en algunas poblaciones.

Las vías ferreas permiten comunicar al municipio con el centro del estado y el litoral del pacífico mediante la línea Guadala lajara-Manzanillo, misma que en su trayecto conecta tres estaciones

Cuenta además el municipio con el servicio de correos, te legráfo, teléfono, dispone también de radiodifusora comercial, periódicos y recibe señales de televisión y radiotelefonía.

## I) ACTIVIDADES ECONÓMICAS:

**AGRICULTURA:** De los cultivos locales destaca el maíz, sorgo alfalfa y recientemente la introducción de hortalizas.

**GANADERIA:** Se cría ganado Bovino de leche y carne, porcino, capri no, equino, diversas aves y colmenas.

**MINERIA:** Existe dentro de los minerales metálicos, el plomo y - los no minerales la cantera, cal y barro.

## 4.2 DESCRIPCION DEL JITOMATE

### 4.2.1 ORIGEN E HISTORIA:

Algunos autores consideran que *Lycopersicum esculentum* Var *cerasiforme* es el posible ancestro del jitomate cultivado. Este es tuvo confinado originalmente a una área entre Perú y Ecuador y se piensa que de aquí fué dispersado a través de todas las áreas tropicales de América.

Los aztecas lo cultivaban y lo usaban en salsas y en diferentes guisos, de aquí que se considere que en México es donde ocurrió su domesticación, le llamaban Xictómatl que significa tomate - en ombligo. Anteriormente se consideraba que el jitomate era venenoso lo cual limitaba su consumo. Actualmente se sabe que la planta contiene un alcaloide, la tomatina el cual se encuentra en mayores concentraciones en el follaje y en el fruto verde pero es degradado a compuestos no tóxicos cuando el fruto madura. Después de la conquista los españoles llevaron la planta a Europa y de ahí distribuida a todo el mundo incluyendo los E.U. a donde llegó en el siglo XVIII.

La planta fue introducida en Italia en 1554 y se empezó a cultivar en 1560 en este país se realizaron los primeros trabajos de mejoramiento. Allí se le llamó "Poma de oro" (manzana de oro) lo - que indica que los primeros tipos introducidos fueran de color amarillo.

Después del descubrimiento de las riquezas vitamínicas, y su agradable gusto y sabor pronto se popularizó rápidamente hasta - alcanzar el tercer lugar en producción que actualmente ocupa.

#### 4.2.2 CLASIFICACION TAXONOMICA:

REINO:	<i>Vegetal</i>
DIVISION:	<i>TRACHEOPHYTA</i>
SUBDIVISION:	<i>Pteropsida</i>
CLASE:	<i>Angiospermae</i>
SUBCLASE:	<i>Dicotyledonea</i>
GRUPO:	<i>Metachlamydae</i>
ORDEN:	<i>Solanales</i>
FAMILIA:	<i>Solanaceae</i>
GENERO:	<i>Lycopersicum</i>
ESPECIES:	<i>Esculentum</i>
	<i>Peruvianum</i>
	<i>Grandulosum</i>
	<i>Pimpinellifolium</i>
	<i>Hirsutum</i>
	<i>Chesmanii</i>

## 4.2.3 DESCRIPCION BOTANICA

## (A) MORFOLOGIA GENERAL:

El tomate es una planta herbácea, anual para el cultivo comercial, de 0.7 a 2 mts. de altura, con tallos densos y sólidos, muy ramificada, con un fuerte olor característico. La raíz principal es a menudo dañada durante el transporte y se forma un denso sistema de raíces adventicias. De hojas anchas, compuestas, folioladas, ovales, ligeramente dentadas, vellosas y glandulosas, de un matiz verde intenso. Sus flores axilares están dispuestas en ramillete, y son de un color amarillento; sus frutos, formados por bajas gruesas, carnosos de formas y colores variables según la variedad -- están saturados de semillas duras, reniformes y aplanadas, cuyo poder germinativo se mantiene aceptable durante 4 años.

## (B) RAIZ:

La plantula presenta un sistema radicular típicamente pivoteante al inicio sin embargo, las labores de transporte destruyen la raíz principal y el sistema tiende a ser fibroso con muchas raíces laterales hasta de 40 cm. de profundidad.

## (C) TALLO:

Es herbáceo aunque las plantas viejas tienden a lignificarse, recubierto de una corteza verde áspera al tacto, ramificado, de hábitos erectos o rastreros; su desarrollo generalmente es de 1-2 metros, tiene forma prismática en la base. El cuello del tallo tie



ne la facultad de emitir raíces adventicias al ser enterrado.

(D) HOJAS:

Son compuestas, alternas, lobuladas y de bordes ligeramente aserrados segregan una sustancia color verde característico, con 7 a 9 y algunas veces foliolos; tanto como los tallos las hojas están provistas de pelos glandulosos, son suaves y carnosas.

(E) FLORES:

Son hermafroditas e imperfectas, se encuentran acentuadas sobre pediculos articulados, se agrupan en racimos simples o bifurcados o ramificados. Cuando es madura su color amarillo intenso, - los sépalos son de color verde oscuro y de 3 a 10 rodean la parte interna de la flor. La corola esta formada por 6 pétalos y mide de 1-2 cm. de diametro, consta de 5 estambres, el ovario es bicarpelar tiene fecundación autogámica.

(F) FRUTO:

Es una baya de forma muy variada según la variedad, carnosas, dividida en 2 ó más lobulos, de piel lisa y brillante y en la madurez de color rojo. En su interior se encuentran celdillas de las cuales estan llenas las semillas que se encuentran cubierta por una membrana gelatinosa, siendo estas de color amarillo y aplanadas.

Su color se debe a la presencia de dos pigmentos: licopi-

na (rojo) y la carotina (amarillo) la proporción en que se encuentra cada uno es lo que define su color.

(G) SEMILLAS:

Son planas y ovaladas, la cascara es peluda, mide entre - 1-5 mm, según la variedad y el grado de desecado, esta rodeada por una capa mucilaginosa.

4.2.4 ANALISI BROMATOLOGICO (Termino medio, en un peso de 100gr).

PRINCIPIOS INMEDIATOS:

Proteínas 1.00

Agua 94.00

Hidratos de Carbono 4.00

Celulosa 0.60

Grasas 0.40

Calorias 19.00

VITAMINAS:

Vitamina A 1.250 unidades

Vitamina B 0.06 miligramos

Vitamina B2 0.08 miligramos

Vitamina C 0.23 miligramos

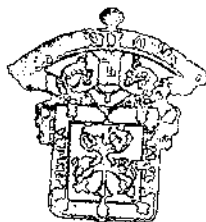
Vitamina E 0.03 miligramos

Vitamina K 0.05 miligramos

Vitamina PD 0.6 miligramos

## SALES MINERALES:

Potasio=	0.300
Fosforo=	0.023
Calcio=	0.014
Azufre=	0.014
Magnesio=	0.013
Hierro=	0.005
Sodio=	0.005
Zinc=	0.0002
Magnesio=	00.0001
Fluor=	0.00001
Yodo=	0.00001



UNIVERSIDAD DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

#### 4.2.5 COMENTARIOS DIETETICOS.

Desde el punto de vista alimenticio, el tomate no puede ser considerado como alimento energético ó plástico; aunque un kilogramo de frutos puede proporcionar 176 calorías, es preciso reconocer que la cantidad empleada en la alimentación, aún bajo forma de derivados, es siempre insignificante.

El tomate es considerado como activador de la secreción gástrica; su aroma estimula el apetito, aumenta la secreción de la saliva y hace más agradables los alimentos insípidos de elevado valor nutritivo.

Es rico en aminoácidos y en ácidos orgánicos, contiene importante cantidad de Vitamina C y en menor cuantía vitaminas B y D. Las sales de hierro, de potasio y de magnesio se encuentran en una relación cuantitativa perfectamente equilibrada a los fines alimenticios. El tomate es, en otros términos, un eficaz catalizador del proceso asimilativo.

## V. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL JITOMATE EN EL MUNICIPIO DE SAYULA, JALISCO.

- A) GUSANO ALFILER (*keiferia lycopersicella*) orden lepidoptera,  
Familia Gelechiidae.

## DESCRIPCIÓN:

Las larvas son pequeños gusanos medidores amarillentos, - grises o verdes con manchas moradas y la cabeza café, midiendo solo 0.6 cm. de largo.

El adulto es una pequeña palomilla que mide aproximadamente 5 o 6 mm. y con las alas extendidas mide de 9 a 12 mm. de largo; los huevecillos son ovalados y de color amarillo; estos pueden ser depositados tanto en el haz como en el envés de las hojas.

## CARACTERÍSTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

El ataque del gusano, en las hojas se presenta en forma - de galerías o túneles, entre el haz y el envés, en forma serpenteante. El gusano perfora las yemas y los frutos, especialmente cerca del tallo, dejando agujeritos del grueso de un alfiler.

## CONTROL:

Se puede controlar con los siguientes productos y en las dosis señaladas:

PRODUCTO	DOSES POR HA.	INTERVALO DE SEGURIDAD.
Parathión metílico	1.5 Lts.	10 días
Lannate	0.4 -0.5 Kg.	1 día
Sevin 80	2.0 -2.5 Kg.	Sin límite
Tamaron 600	1.5 -1.0 Lt.	Sin límite
Dipterex 80	1.5 -1.0 Kg.	21 días.

#### MOMENTO DE LA APLICACION:

Cuando aparezcan los primeros gusanos, si la plaga continúa haganse aplicaciones cada 7 días.

#### B) MOSQUITA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum*) orden Familia.

#### DESCRIPCION:

Los adultos son pequeños insectos chupadores de 12 mm. de longitud, de cuerpo amarillo y a los techubiertos de polvo ceroso -- blanco, muy fino, que les confiere un aspecto de pequeñas mosquitas blancas. Los huevos son blancos y más tarde rojizos, en forma de -- salchicha puntiagudas. Las larvas son amarillo claro, casi transparentes y aplanadas, las minfas más gruesas se reconocen por los filamentos que se extienden fuera de su cuerpo.

### CICLO BIOLÓGICO:

Los adultos ovopositan en la cara inferior de las hojas (en vés), incuban de 4 a 12 días, pasando posteriormente las larvas por 4 estadios, (estados larvarios), ninfa y adulto.

El ciclo biológico de este insecto se puede completar en verano en un mes o mes y medio.

### CARACTERÍSTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

La mosquita blanca tiene una atracción especial por las hojas jóvenes, verde claro del extremo vegetativo de las plantas, las cuales presentan manchas amarillentas en el haz y en el envés aparece una secreción más o menos pegajosa de líquido azucarado y posteriormente el crecimiento abundante de un hongo negro del género *Fumago* - que se conoce como "fumagina" o "negrilla" ocasionando grandes defoliaciones en las plantas. Pero además la mosquita blanca es transmisora de un sinnúmero de enfermedades virósas.

En Sayula ésta es una de las plagas de mayor diseminación:

#### CONTROL

PRODUCTO	DOSIS	INTERVALO DE SEGURIDAD
Agrofos 600	0.75-1.0 lts/Ha	Sin límite
Thiodan 35% CE	2.0-3.0 lts/Ha	
Nuvacron 60%	1.0 lts/Ha	21 entre la última aplicación y la cosecha.
Folimat 1000	0.5-0.75 lts/Ha	7 días a la cosecha
Lucaran 900 E	1.5-2.0 lts/Ha	Sin límite

**MOMENTO DE LA APLICACION:**

Cuando se encuentren más de 3 mosquitas por planta, aplicar cada 7 días, si la plaga sigue atacando.

C) GUSANO DEL CUERNO (*Manduca quinquemaculata*). Orden Lepidoptera, Familia Sphingidae.

**DESCRIPCION:**

El adulto del gusano del cuerno, es una mariposa de tamaño grande, que mide de 10 a 12.5 cm. de punta a punta con las alas abiertas, son de color grisáceo o café con moteado de blanco o café.

Las larvas o gusanos, son grandes, entre 7.5 a 10 cm. de longitud de color verde con franjas blancas y con un cuerno delgado y puntiagudo en la parte trasera del cuerno.

El gusano del cuerno del jitomate se diferenciará del gusano del cuerno del tabaco, en que éste, tiene 8 rayas, cada una enganchando hacia atrás de su extremo posterior formando una "V"; además el cuerno es de color negro, a diferencia del gusano del tabaco, el cual tiene solo 7 rayas oblicuas que no voltean hacia abajo y el cuerno es rojo.

**CICLO BIOLÓGICO:**

El estado invernal lo pasan bajo suelo en forma de pupa y son sacados generalmente en primavera durante las labores de aradura.



al suelo. La pupa es de color café caoba, de estas cápsulas aparecen en mayo o junio los ticolotitos, mariposas de gran tamaño.

Las palomillas mismas no hacen daño; pero depositan huevecillos esféricos de color amarillo verdoso, en el envés de la hoja.

La pequeña larvita que nace en más o menos una semana, se alimenta vorazmente por unas 3 o 4 semanas, durante las cuales mudan de piel 5 veces y aumentan de longitud considerablemente.

El estado pupal tarda solo 3 semanas y cuando menos una parte de los adultos, emergen y producen una 2a. generación al final de la temporada.

#### CONTROL:

Cuando se encuentra en estado de pupa, en el suelo puede combatirse con:

DIFONATE 20-25 kg/Ha.

COUNTER 20 kg/Ha.

Cuando aparece la larva en el follaje

TAMARON 600 1.0-1.5 lts/Ha. Sin limite

THIODAN 4% POLVO 20-25 lts/Ha. "

LUCANAL 900-E 1.0-1.5 lts/Ha. 1 dia

LANNATE L 1.0-2.0 lts/Ha. Sin limite

## MOMENTO DE LA APLICACION:

Cuando se encuentren 1 a 2 insectos por metro lineal de surco. En caso de ataque severo deben hacerse aplicaciones cada 7 días.

## CARACTERISTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

Las larvas son voraces, se alimentan del follaje de las plantas a las cuales llegan a defoliar.

## D) MINADOR DE LA HOJA (LIRIOMYZA MUNDA). ORDEN DIPTERA FAMILIA AGROMYZIDAE.

## DESCRIPCION:

El adulto es una pequeña mosquita de 3 mm. de largo con el tórax amarillo y negro, además de la cabeza negra.

Las larvas son de 3 mm. de largo, blanquecinas, ápodas y los extremos en forma de cuña.

## CICLO BIOLÓGICO:

Los adultos realizan las puestas de huevos por inserción de bajo de la cutícula externa de la hoja, de donde emergen pequeñas larvas, que una vez completado su ciclo, se transforman al final de la mina en pupas semejantes a pequeños toneles de color amarillo y de 2 mm. de longitud. La pupación tiene lugar fuera de la hoja, adheridas

a ella o cayendo al suelo.

#### CARACTERISTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

Las larvas tienen hábitos minadores y mientras se desarrollan, avanzan devorando el parénquima de las hojas, entre las dos epidermis de las mismas, resultando un daño característico de trazado o "mina" más o menos circular y que en general en algunos casos tiene forma de serpentina.

Su alimentación ocasiona la producción de manchas grandes - blanquecinas y reventadas en ocasiones. Cuando el daño es muy fuerte, afectan los procesos fotosintéticos de la planta.

Además de los daños mencionados, las minas sirven como puntos en que las enfermedades causadas por agentes patógenos pueden penetrar.

#### CONTROL:

PRODUCTO	DOSIS POR HA.	INTERVALO DE SEGURIDAD
AMBUSH 34	0.4-0.6 lts.	1 día
DIMETOATO 40 CE	1.6 lts.	7 días
HAMIDOP 600	1.0-1.5 lts.	Sin límite
AGROFOS 600	1.0-1.5	14 días
THIMET 10-G	20 kg.	

#### MOMENTO DE LA APLICACION:

Cuando se encuentren de 15 a 20 hojas dañadas de un total de 100 examinadas.

Debe repetirse la aplicación cada 7 días si continúa el ataque.

e) GUSANO FALSO MEDIDOR (TRICHOPLUSIA SP.). ORDEN LEPIDOPTERA, FAMILIA NOCTUIDAE.

#### DESCRIPCION:

El adulto es una palomita de color negro sucia, que tiene en las alas una mancha plateada semejante al número 8. Las puestas de los huevecillos son efectuadas en forma aislada (sin formar paquetes), en el envés de las hojas.

Los gusanos falsos medidores son de color verde con rayas blancas y finas a lo largo del cuerpo y alcanzan en su máximo desarrollo unos 3 cm. aproximadamente.

#### CARACTERISTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

Esta plaga se alimenta generalmente de hojas rara vez de frutos, las plantas presentan partes defoliadas, factor que influye -

en el proceso fotosintético.

CONTROL:

PRODUCTO	DOSIS POR HA.	INT. DE SEGURIDAD
LANNATE L	1.0-2.0 lts.	1 día
TAMARON EP	1.5-2.0 lts.	10 días
AMBUSH 34	0.4-0.6 lts.	Sin límite
HAMIDOP 600	1.0 lt.	"
CURACRON 500	1.5-2.0 lts.	10 días

MOMENTO DE LA APLICACION:

Cuando se encuentren huevecillos próximos a eclosionar y -  
larvas de primer y segundo estadio, o se observen los primeros insectos adultos.

6) GUSANO DEL FRUTO (HELIOTHIS SP.) ORDEN LEPIDOPTERA, FAMILIA NOCTUIDAE.

DESCRIPCIÓN:

Los adultos son mariposas de color canela, o crema y bandas oscuras en sus alas anteriores, las posteriores son blancas con banda marginal oscura, que miden de 2 a 3 cm.

Las larvas del fruto, pueden ser de colores muy variables, desde el verde claro pasando por el crema, marrón hasta el casi negro siempre de color más claro por la parte inferior. En el dorso están marcadas por rayas o bandas alternas claras y oscuras que corren longitudinalmente, crecen rápidamente pudiendo llegar a tener un tamaño de hasta 5 cm.

CICLO BIOLÓGICO:

Las larvas al alcanzar el pleno desarrollo, se dejan caer al suelo donde penetran a una profundidad de 5 a 15 cm. donde se efectúa su transformación en crisálida, de allí emergen de nuevo las mariposas después de un periodo de 10 a 25 días, aunque este periodo puede prolongarse en épocas de frío.

El adulto deposita en las flores, frutos y en las terminales, los huevecillos son semiesféricos, estriados, de color blanco, -

del tamaño de la mitad de una cabeza de alfiler, y van cambiando de color, hasta llegar al negro cuando emerge la larva aproximadamente a los 3 a 7 días de ovopositadas.

Existen en este insecto 2 o 3 generaciones al año.

CONTRÓL:

PRODUCTO	DOSIS POR HA.	INT. DE SEGURIDAD
METHOMYL 90	0.3-0.4 kgs.	1 día
TAMARON 600	1.0-1.5 lts.	Sin límite
PARATHION METILICO 720	1.0 lts.	10 días

Estos insecticidas podrán usarse en las primeras dos etapas (estadios) de su desarrollo, posteriormente se utilizarán insecticidas piretroides sintéticos.

BELMARK	0.3-0.5 lts.	1 días
DECIS 2.5 E	0.5 lts.	1 día

MOMENTO DE LA APLICACION:

Quando se detecte la presencia de palomillas y antes de que estas incuben sus huevecillos. O cuando se observe que 2 de cada 100 frutos examinados estén dañados, si persiste el ataque hacer aplicaciones cada 10 días.

g) AFIDOS O PULGONES (APHTIS SPP). ORDEN HOMOPTERA, FAMILIA APHIDIDAE

#### DESCRIPCION:

Los pulgones también llamados "piojos de las plantas" son insectos de cuerpo blanco, que miden aproximadamente de 1 a 2 mm. de longitud y son generalmente de color verde, aun cuando algunas especies son de color café, amarillas, rosadas o negras.

#### CICLO BIOLÓGICO:

Los pulgones invernan típicamente como huevecillos fertilizados en algunas plantas perennes; éstos son pequeños, ovales, negros por sus lados generalmente a los tallos de las plantas o en los huecos por las yemas. Cuando la temperatura aumenta las pequeñas ninfas nacen de los huevecillos, para incorporarse rápidamente al inicio de una gran reproducción durante la estación.

Los pulgones tienen metamorfosis incompleta, son partenogénéticos y ovíparos.

#### CARACTERÍSTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

Todos se alimentan introduciendo sus estiletes agudos y huecos que se inician en su pico, entre los tejidos de las plantas, chupando la savia y durante el proceso alimenticio inyectando una saliva



tóxica en la planta. Ocasionalmente ocasionan marchitez en las yemas, el enjuntamiento de los frutos, el rizado de las hojas y la aparición de manchas de distinto color en el follaje.

Son agentes transmisores en la diseminación de las enfermedades causadas por virus en las plantas.

#### CONTROL:

PRODUCTO	DOSIS POR HA.	INT. DE SEGURIDAD
METAMIDOFOS 600	0.75-1.0 lt	Sin límite
ROTOR 40	0.75-1.0 lt.	7 días
DISYSTON 10% GR	10-30 kg.	
THIODAN 4%	20-25 kg.	
NUVACRON 60	0.5 lts.	21 días

#### MOMENTO DE LA APLICACION:

Cuando se observen los primeros insectos, ya que su proliferación es muy rápida y abundante.

## h) NEMATODOS (HETERODERA SPP. MELOIDOGYNE SPP).

### DESCRIPCION:

Los nemátodos no son insectos verdaderos, son microorganismos parásitos que viven en el suelo y que se alimentan de plantas vivas. El tamaño de estos nunca rebasa los 3 mm. son de diversas formas alargadas, cilíndrica, fusiforme o filamentosa y desprovistos de segmentación.

### CICLO BIOLÓGICO:

A partir de un huevo liberado en el suelo se forma por evolución dentro del mismo los dos primeros estados larvarios.

El 2º. estado es el que sale del suelo y rápidamente busca raicillas donde penetrar. La evolución continúa dentro de la raíz y los nemátodos sufren las siguientes mudas pasando por los estados de 3a. y 4a. larva, hasta convertirse en adultos. Las hembras son más grandes y globulosas que los machos, éstas se siguen desarrollando y depositando huevos en una masa gelatinosa que los mantiene reunidos, estas masas de huevos posteriormente son diseminados por el suelo.

La duración del ciclo de los nematodos está grandemente influenciado por la temperatura y varía según las especies, pues algunas requieren de más de 50 días a una temperatura de 14°C, mientras -

que a una temperatura de 26°C el ciclo se reduce a 21 días.

#### CARACTERISTICAS DEL DAÑO A LAS PLANTAS:

Las plantas infestadas presentan una apariencia debilitada, enfermiza, sin daño visible al tallo o parte aérea alguna. Por otra parte las raíces de las plantas dañadas presentan los típicos nódulos y están poco o nada ramificadas y carentes de pelos radicales. Decece notablemente la eficiencia en la absorción y translocación del agua y nutrientes.

#### CONTROL:

NEMACUR 10% GR	30 kg/Ha.
TEMIK 15% G	20 kg/Ha.
FURADAN 5% G	30-40 kg/Ha.

#### MOMENTO DE LA APLICACION:

Se aplica a la siembra, o al momento del transplante a un lado de la planta o semilla (en banda) o alrededor de la misma a 10 cm. de profundidad incorporándolo con un riego. Sólo se debe de hacer una sola aplicación por ciclo de cultivo.

## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL Jitomate en el - Municipio de Savula, Jalisco.

### INTRODUCCIÓN:

En sentido general podríamos decir que una enfermedad en la alteración del proceso fisiológico de una planta huésped, causada por la continua irritación de un patógeno durante su actividad celular normal y expresada en una característica patológica llamada sintoma. Los signos de la enfermedad lo representan los efectos visibles del parásito en la hospedera.

Los patógenos infecciosos más conocidos que causan enfermedades en las plantas, se pueden subdividir en cinco grupos: plantas parásitas, hongos, bacterias, virus y nemátodos, aunque en los últimos años se ha encontrado que los micoplasmas y espiroplasmas, ripetizios y protozoarios son causantes de problemas fitopatológicos importantes.

Los virus, que son componentes microscópicos que no muestran señales de vida a nivel celular, son causantes de muchas enfermedades en los seres vivos, y por tanto en las plantas. Comparten esta situación con las bacterias y con el inmenso ejército de los hongos parasitarios. Los virus, aunque son los más pequeños de entre ellos y los más difíciles de combatir, ocupan una situación intermedia entre los otros dos factores mencionados. Se mueven si están fuera de

la célula viva que invaden. Por el contrario, las bacterias y hongos pueden existir por sí solos en forma de esporas, hongos y micelios.

El contagio por virus tiene que valerse de un portador, - - bien sean pulgones u otros animales, o del contacto directo de planta a planta. Las bacterias y los hongos se propagan gracias a las lluvias y al viento.

La localización del virus es muy difícil, ya que sólo es visible al microscopio electrónico, mientras que las bacterias y hongos se pueden diagnosticar en muchos casos con la ayuda de la lupa fuerte o con el microscopio corriente.

El primer requisito para que los parásitos puedan atacar y causar enfermedades, es un ambiente favorable a este intento. Necesitan un tiempo, un clima muy bien determinados para poder actuar. Según sea el estado del tiempo, dentro del ciclo vegetativo, atacará - temprano, tarde o tal vez nunca. El parásito tiene que multiplicarse y sus esporas deben llegar a la planta y anidar. La planta patrono no enfermará mientras no exista el ambiente favorable para la germinación del parásito. La inmensa mayoría de estas condiciones dependen de la climatología. Temperaturas, lluvias y humedad del aire, son - los factores decisivos.

Pero esto solo no es suficiente para que enferme la planta. El vegetal no es susceptible a la influencia externa, si no se encuen

tra en un estado vulnerable, el cual puede estar relacionado con su desarrollo, con factores ambientales y también con la intervención del hombre.

El parásito es un ser que se nutre de las sustancias vitales de otro ser, su patrono, a la vez que ocasiona daños en el mismo. Es necesario que conozcamos a fondo las relaciones existentes entre el parásito y su patrono y entre ambos y el ambiente que les rodea. Debemos estudiarlas, al menos en sus rasgos generales, para poder saber cómo, cuándo y dónde actuar en favor de la planta.

### 5.2.1 ENCHINAMIENTO DEL TOMATE

La enfermedad ataca principalmente en las orillas de los lotes, siendo acentuado cuando estos colindan con canales o drenes in--festados con malas hierbas, o cuando se encuentran en dirección de los vientos dominantes.

Es una enfermedad que año con año se ha venido presentando en valles como el de Culiacán y Autlán, afectando en diversos grados casi al 100% de los campos dedicados a este cultivo, ocasionando pèr--didas de más del 30% de la producción. En Sayula si hay presencia de la enfermedad pero en menor grado.

**SINTOMAS:** Las plantas enfermas muestran crecimiento raquítico (achaparramiento); los folios de sus hojas, son mucho más pequeños y se encuentran distorsionados generalmente hacia el haz u menos fre--cuentemente hacia el envés, con los bordes ondulados (enchinamiento); el crecimiento de las yemas terminales se detiene y toman coloracio--nes que van desde el amarillamiento, verde intenso, pùrpura o morado; el engrosamiento de nervaduras es notable, (la hoja se torna gruesa y quebradiza. La producción de frutos es muy limitada y de un tamaño - reducido pero sin deformaciones.

**AGENTE CAUSAL:** Se ha identificado al virus del enchinamien--to de la hoja del tomate como el agente causal de la enfermedad.

*CONTROL: La enfermedad se transmite por la mosquita blanca (Bemisia) enfermedad no se transmite mecánicamente ni por semilla de plantas enfermas.*

*Por estas razones, se recomienda combatir la mosca blanca y las malezas con el objeto de evitar la diseminación de la enfermedad.*



### 5.2.2 MANCHA BACTERIANA

Es muy común y casua daños considerables en el follaje de plántulas, plantas y frutos de chile y tomate. Es particularmente se vera en días cálidos con frecuentes lluvias o nublados.

**SINTOMAS:** Las lesiones en las hojas son pequeñas e irregulares, de color oscuro y apariencia acuosa, y al secarse se desgarra. Las hojas enfermas se amarillean y caen. Las lesiones en los botones florales origina que estos se desprendan fácilmente.

Los frutos infectados desarrollan al principio mancha acuosa, al agrandarse muestran bordes realzados de color blanco verdoso. Posteriormente, en las lesiones se forma una cavidad que no profundiza mucho en el fruto, pero la superficie adquiere un aspecto costrosa

**AGENTE CAUSAL:** La bacteria *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dows. Se disemina en la superficie de la semilla, lo que sucede durante el proceso de extracción de la semilla del fruto. La bacteria sobrevive también en residuos de cosecha, plantas silvestres y probablemente en el suelo.

El ambiente húmedo y temperaturas de 24 a 29°C favorece la infección, la bacteria se propaga por viento, agua de lluvia, riego y otros medios. La infección en las hojas ocurre a través de los estomas. Los frutos no tienen estomas y por lo tanto la infección se rea

liza por heridas causadas por insectos o por los equipos de labores u otros medios mecánicos.

CONTROL: Ya que la bacteria se transmite por semilla, debe aplicarse a esta un tratamiento erradicante. El tratamiento con agua caliente (25 minutos en agua a temperatura constante de 50°C) elimina el patógeno dentro y fuera de la semilla. Después tratar con fungicida (Captan 75, Orthocide 75 o Arasan 75).

En el almácigo asperjar con Agrimicin 100 a 500 a intervalos de 5 días.

En el campo hacer aplicaciones a intervalos de 7-10 días con sulfato básico de cobre combinado con Manzate, Daconil, Parzate o Dithane M-45.

Las aplicaciones realizadas antes de las lluvias son más efectivas que las posteriores.

### 5.2.3 TIZÓN TEMPRANO

La enfermedad se presenta en tallo, follaje y fruto. Causa daños muy severos durante todos los estados de desarrollo de la planta.

**SINTOMAS:** Esta enfermedad origina sobre los hojas del tomate manchas negras o café oscuro, más o menos redondeadas, claramente de limitadas [al observarlas de cerca pueden verse una serie de círculos concéntricos]. En torno a las manchas de mayor diámetro aparece un halo de color amarillo. Además, en los tallos aparecen manchas negras y ovales que permanecen pequeñas y bien delimitadas. La enfermedad pasa a los frutos los cuales presentan manchas negras deprimidas, recubiertas de un moho negro, bien delimitadas, de 1 a 2 cm. de extensión. El ataque del hongo comienza casi siempre a partir del cáliz. Los ataques de *Alternaria* se extienden lentamente y son propiciados por las lluvias.

**AGENTE CAUSAL:** Esta enfermedad la causa el hongo *Alternaria solani* (Ell de G.Martin) Sor que sobrevive en remanentes infectados en el suelo.

**CONTROL:** Usar semilla tratada. Asperjar o espolvorear las plantas con Difolatan, Maneb, Zineb, Dithane M-45, Manzate, Daconil, antes de que se observe la enfermedad. Si establece almácigos, el

suelo debe desinfectarse con calor o con algún producto químico. Las plantas que muestran síntomas de la enfermedad, no deben ser trasplantadas. Se recomienda usar variedades que sean moderadamente tolerantes a la enfermedad.

Iniciar aplicaciones cuando amenaza la enfermedad o cuando existan condiciones que la favorezcan.



#### 5.2.4 TIZON TARDIO

Esta enfermedad y la roya del trigo son consideradas como - las enfermedades de las plantas que más daño han causado a la humanidad.

Se menciona de su presencia alrededor de 1830. En 1845 destruyó el 80% de los cultivos de papa en Irlanda. En 1917 destruyó el 50% del cultivo de la papa en Alemania. En Sinaloa la enfermedad se manifestó con gran intensidad en el año de 1968 en el cultivo del tomate.

SINTOMAS: El hongo ataca las partes aéreas de la planta. Al empezar el ataque, las hojas presentan manchas de consistencia húmeda que posteriormente se cubren con moho de un color blanco sucio. En los frutos se observan manchas de apariencia grasienta, las cuales al aumentar de tamaño, pueden llegar a cubrir totalmente el fruto y pudrirlo. Las noches frías y los días cálidos favorecen el desarrollo de la enfermedad.

AGENTE CAUSAL: La enfermedad es causada por el hongo - - - *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary. El patógeno sobrevive como micelio en tejido infectado.

CONTROL: Se puede obtener un excelente control de esta enfermedad con aplicaciones de fungicidas a intervalos que varían de -

acuerdo a la época en que se efectuó la primera aplicación, cantidad y frecuencia de las lluvias y la presencia del rocío. El criterio de las aplicaciones debe de correlacionarse además con las temperaturas prevalentes. Los productos más comunmente usados son Ridomil, Manzate Mancozeb, Bravo 500, Daconil, Maneb, Zineb y productos a base de Cobre

### 5.2.5 DAMPING-OFF SECADERA DE PLANTULAS

Enfermedad que se presenta en plántulas en condiciones de alta humedad y de temperatura adecuada. Como regla general, las plántulas de cultivos adoptados a climas cálidos son severamente dañados por "Damping-Off" cuando prevalecen climas fríos y en forma inversa, ocurren los daños similarmente.

Una vez causado el daño se observan pérdidas del 50 al 100% en la población de plántulas, a las cuales deben agregarse los gastos por replante, diferencias en maduración y reducciones en rendimiento.

La mayoría de las plántulas cultivadas son susceptibles a -- Damping-off en el estado de plántula.

SINTOMAS: En la fase preemergente de la enfermedad los sintomas se observan después de la germinación, poco antes de que el hipocotilo emerge de la semilla. Esta fase generalmente se atribuye a fallas de germinación, más que al ataque de patógenos.

El término "Damping off" o secaderos de plántulos, caracteriza la fase postemergente de la enfermedad, en la cual el tallo de la planta se constríe al nivel del suelo; posteriormente esa porción atacada se reblandece y la planta se dobla y muere.

Los patógenos causantes de la enfermedad crecen inter e intracelularmente en el tejido de la hospedería, donde es posible obser-

var un micelio delgado y ramificado.

En el proceso de infección se involucran toxinas y enzimas - que dañan aun más la hospedera.

AGENTE CAUSAL: La enfermedad es causada por géneros de hongos: *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Phoma*, *Aphanomyces* y *Sclerotinia*.

*Pythium* se asocia generalmente con el daño preemergente y *Rhizoctonia solani* con la fase postemergente. *Alternaria* puede estar presente en las semillas de tomate, causando daño considerable en los tallos.

CONTROL: Las medidas generales de combate son las siguientes: tratar la semilla con un fungicida apropiado para protegerlas - del Damping-off preemergente y para reducir también el daño postemergente. Es recomendable hacer aspersiones con fungicidas como Ridomil, Mancozeb o Benomyl a intervalos frecuentes.

En la preparación de almácigos, es conveniente esterilizar las camas de siembra mediante calor, Vapam, Cloropicrina o bromuro de metilo.

En los invernaderos se debe esterilizar la mezcla de suelo que se usa, humedeciéndolo con una selección de Consan (phisan) al -



Esto también ayudará para que no se forme "lama" en la superficie de las charolas.

El daño de Damping-off se aminora en el campo mediante prácticas culturales y sistemas de riego que reduzcan excesos de agua en el suelo y aceleren el crecimiento de las plántulas.



### 5.2.6 MOHO GRIS DE LA HOJA

La enfermedad se encuentra ampliamente distribuida y ha sido citada como uno de los principales problemas de los tomates que se cultivan en invernadero.

SINTOMAS: El daño más severo se observa en las hojas, el fruto rara vez resulta infectado.

Los primeros síntomas se observan en el haz de las hojas inferiores en donde aparecen áreas amarillentas o verde claro (cloróticas): el área correspondiente en el envés se cubre con filamentos y esporas del hongo de aspecto aterciopelado y de color gris a café pálido.

Las manchas crecen y se juntan hasta que la hoja se desprende y cae. La enfermedad avanza hacia las hojas superiores y bajo condiciones apropiadas de temperatura (20-25°C) y humedad relativa superior al 80% rápidamente afecta a toda la planta.

Las lesiones se oscurecen, al igual que el hongo, el que finalmente adquiere un color púrpura. Lesiones similares se observan en tallos jóvenes en el pedicelo del fruto y aun en los botones florales, causando su caída.

AGENTE CAUSAL: La enfermedad es causada por el hongo Cladosporium Fulvum Cooke.

Las esporas del hongo, son diseminadas por corrientes de aire, insectos, actividades de los trabajadores, maquinaria, agua de irrigación, de lluvia, etc. Cuando las condiciones de humedad y temperatura son adecuadas, las esporas y germinan rápidamente y penetran a través de los estomas, iniciándose la infección. El hongo sobrevive en forma de micelio y esclerocios, dentro y fuera de la semilla y en residuos de cosecha. Los esporas sobreviven en condiciones secas.

CONTROL: Usar semilla desinfectada con fungicidas como Benlate, Ridomil MZ-58.

Realizar aplicaciones cuando las condiciones de humedad y temperatura sean las apropiadas para el ataque de la enfermedad. Utilizar fungicidas como, Manzate, Dyrene, Bravo, Dithane-M-45. Brestan. En aplicaciones en forma líquida se debe cubrir ambos lados de las hojas. Las aplicaciones en polvo permiten una mejor cobertura.

### 5.2.7 PUDRICIÓN AGRIA DE FRUTOS

Se considera como la principal enfermedad del tomate del periodo postcosecha, debido a su potencial destructor y a que ha sido la responsable del rechazo de la producción en los mercados de exportación.

**SINTOMAS:** Los síntomas característicos de la enfermedad consisten en manchas de color claro que pueden formarse en cualquier parte del fruto, pero principalmente en la zona de unión con el pedúnculo. En condiciones óptimas las lesiones crecen con extrema rapidez, el tejido afectado se torna acuoso debido a la acción enzimática de compuestos formados por el patógeno, el fruto podrido puede mostrar ruptura de la epidermis donde se puede observar una especie de algodoncillo blanco correspondiente al hongo causante de la enfermedad; los frutos podridos despiden un olor característico que facilita su detección y el diagnóstico de la enfermedad.

**AGENTE CAUSAL:** El causante de la enfermedad es el hongo *Geotrichum candidum* Pers., también se conoce como *Oospora lactis* F. parasitica Prit. y Porte. Este hongo posee micelio blanco que al fragmentarse da lugar a esporas del mismo color y de forma rectangular. El patógeno aumenta su agresividad a medida que aumenta la madurez del fruto y solo puede causar infección cuando existen heridas; es sumamente severo cuando existen temperaturas de 30°C aunque puede causar infección entre 3 y 38°C.

CONTROL: Una forma de evitar la enfermedad es realizando un cuidadoso manejo de la cosecha procurando evitar al máximo los daños mecánicos como heridas y golpes al momento de empacar, se deben seleccionar y eliminar los frutos que presenten heridas; el agua del tanque de lavado se debe cambiar a diario y los frutos deben desinfectarse antes de ser empacados; después los frutos deberán conservarse a temperaturas entre 12 y 15°C.

### 5.2.8 CENICILLA

Enfermedad detectada por primera vez en Sinaloa por Sánchez (1979), durante el ciclo hortícola 1979-80, dañando severamente el follaje. El problema puede comportarse en forma epifítico al existir - las condiciones óptimas para su desarrollo, como son temperaturas de 26°C en promedio y humedad relativa entre 52 y 75%.

SINTOMAS: La primera evidencia de la presencia de la enfermedad consiste en pequeñas manchas verde amarillentas casi circulares sobre el haz de las hojas infectadas, contrastando con el color verde natural. Hay vellocidades de color blanco por el envés de la hoja, - que corresponde a los conidióforos y conidios del hongo y que en forma característica salen al exterior del tejido enfermo a través de - los estomas; las lesiones pueden extenderse hasta unirse y deshidratar las hojas por completo. Como consecuencia de la pérdida del área fotosintética se reduce la longevidad de la planta, el rendimiento y calidad de los frutos.

La enfermedad muestra un avance ascendente en la planta debido a que las hojas inferiores o viejas son más susceptibles que las nuevas.

AGENTE CAUSAL: El hongo causante de la enfermedad se denomina *Leveillula Taurica* (Lév.) en su fase sexual, y *Oidiopsis* (Lév) Sal

mon en su estado conidial. El patógeno mencionado es parásito obligado con micelio endofítico; forma conidióforos hialinos septados generalmente simples, algunas veces se pueden observar grupos de 203; dos tipos de conidios hialinos: unos en forma de barril y otros piriformes, de 13.5 micras de ancho por 55.7 de largo y 15.2 por 62.5 respectivamente.

CONTROL: Cuando en las condiciones ambientales prevalece ambiente cálido y seco es necesario hacer inspecciones diarias y al encontrar las primeras lesiones es necesario iniciar un programa de aplicación de productos azufrados, ya sea en forma de espolvoreos, o aspersiones de polvos humectables, a intervalos semanales.

### 5.2.9 VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO

Enfermedad que comunmente se presenta en los sembradíos de tomate y se le conoce con este nombre debido a que ataca también al ta baco y en este cultivo fue donde primero se identificó.

SINTOMAS: En el follaje se aprecia un moteado que varía del verde claro al oscuro acompañado de enrollamiento y malformación de las hojas. Las plantas reducen su crecimiento hasta en un 15%, en los frutos se pueden observar manchas o estrias.

Ciertas razas del virus causan amarillamiento conspicuo de las hojas y algunas veces de tallos y frutos.

AGENTE CAUSAL: El causante de la enfermedad es el virus del mosaico típico del tabaco (Marmos Tbací Holmes). El virus permanece viable por varios años en hojas secas y tallos. Es altamente infeccioso y para su transmisión o plantas sanas se requiere que sea introducida a través de una pequenísima cantidad del jugo de plantas infectadas, heridas o abrasiones.

El virus se transmite comunmente por el manejo de plantas sanas y enfermas durante las prácticas de trasplante y cultivo (hilado, desbrote, etc.). El virus también lo portan el pulgón de la papa y los saltamontes y se encuentra también en el tabaco de cigarrillos.



CONTROL: Se debe utilizar siempre semilla certificada. No se debe permitir fumar dentro de invernaderos o en los cultivos. - Cuando se realicen labores de cultivo se recomienda lavarse las manos con jabón y agua en alcohol al 70%. Experimentalmente se ha demostrado que la aspersión de leche en las plántulas reduce, pero no elimina la infección al manejar estas plantas.

La obtención de variedades tolerantes se ha complicado por la existencia de cepos virulentos del patógeno.

## 5.2.10 ANEXO

### a) HONGOS

Son organismos desprovistos de clorofila que se reproducen por esporas sexuales o asexuales. La mayoría son filamentosos. El filamento se conoce como hifa y su diámetro puede variar de 0.5 a 100 micras; colectivamente forman el micelio, que puede ser aseptado o --septado, pigmentado o incoloro. En algunos casos sus estructuras son complejas y de tamaño considerable.

Hay más de 8,000 especies de hongos patógenos a las plantas. Los que obtienen su alimento de materia orgánica muerta se llaman saprófitos y aquellos que crecen y se multiplican en materia orgánica muerta o en la planta huésped son llamados parásitos facultativos.

Los parásitos obligados, necesitan para sobrevivir de una estrecha asociación con la planta huésped y con el tejido específico vivo durante todo su ciclo de vida.

Las esporas de los hongos al germinar bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura producen filamentos que penetran al huésped directamente por la epidermis o a través de heridas o de aberturas naturales.

## c) BACTERIAS

Las bacterias que causan enfermedades en las plantas son microorganismos unicelulares que se multiplican por fisión; miden de 2 a 4 micras de largo, son desprovistas de clorofila y de forma redonda; dos especies de Streptomyces, son filamentosas y producen esporas llamadas conidias. Algunas bacterias se movilizan por medio de flagelos que pueden estar presentes en uno o en ambos polos de la bacteria o alrededor de la célula.

Las bacterias patógenas penetran al huésped a través de heridas, estomas, lenticelos y nectarios. Pueden sobrevivir y ser diseminadas en semillas, tubérculos, residuos vegetales, animales, insectos y algunas veces en el suelo.

Los cinco géneros de bacterias que causan enfermedades en las plantas son: Pseudomonas y Xanthomonas, con flagelos polares; - - Agrobacterium, Erwinia y Corynebacterium con flagelos peritricos. Las bacterias del género Corynebacterium, reaccionan positivamente a la llamada Tinción de Gram; el resto de ellas son de reacción Gram-negativo.

## c) VIRUS

Los virus son parásitos obligados en huéspedes y tejidos es pecíficos; de tamaño submicroscópico y formados por ácido nucleico y proteína, generalmente no contienen enzimas. La proteína funciona co mo cubierta protectora del ácido nucleico, el cual es la parte infec tiva del virus. Algunos virus son esféricos con un diámetro general- mente entre 20-40 milimicrones ( $\mu$ ) y otros son alargados y redondos con longitudes mayores a los 750  $\mu$ . El peso total de la nucleopro- teína del virus varía entre 5 y 40 millones de unidades por peso mole- cular por partícula de virus. Los virus no se dividen ni forman espo ras. Se multiplican dentro de las células al hacer que la célula pa- rasitada produzca mayor número de partículas virosas, alterando así - el metabolismo de las mismas y acarreado en consecuencia anomalías - des funcionales y morfológicas, que pueden causar síntomas visibles.

Los virus se diseminan de una planta a otra por medio de in sectos, nemátodos u hongos, por el roce de las hojas u otros medios - mecánicos: mediante propagación vegetativa, por semillas, polen y - plantas parásitas.

Los virus son generalmente detectados por síntomas o anoma lidades que producen en el huésped. Debido a que su clasificación en base a síntomas en general es imprecisa, los virus se definen por sus propiedades intrínsecas y por sus diferencias entre cepas o poblacio-

nes del mismo virus. Hay cepas de virus que reaccionan a un mismo -  
antisuero pero que producen diferentes síntomas y/o atacan a diferen-  
tes huéspedes.

Si un virus produce los síntomas comunes de mosaico en el -  
huésped, se asume que el virus es transmisible por medios mecánicos;  
el insecto vector es un áfido (rara vez un insecto mandibulado) y su  
relación con este insecto será del tipo no persistente. El virus en  
cuestión es relativamente estable y fácil de purificar.

Si los síntomas se presentan como áreas verdes rodeados por  
anillos concéntricos de color amarillo, café o rojo el virus causal -  
puede ser transmisible mecánicamente, el vector puede ser un nemátodo  
se transmitirá por semilla, probablemente será de forma esférica, re-  
lativamente estable y fácil de purificar.

Los síntomas de enanismo (acaparramiento) acompañado de ama-  
rillamiento del follaje o con aspecto general de desbalance hormonal,  
están asociados con virus con las siguientes características: no son  
transmitidos mecánicamente, el vector es un saltahojas (chicharrita) -  
o un áfido y su relación con ellos será del tipo persistente. Estos  
tipos de virus son inestables y difíciles de purificar.

## d) SINTOMAS DE ENFERMEDADES

- 1.- Decoloración
- 2.- Marchitamiento
- 3.- Necrosis
- 4.- Enanismo o atrofia
- 5.- Malformación
- 6.- Transformación y substitución de órganos
- 7.- Pudriciones

## VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 6.1 CONCLUSIONES

El cultivo del jitomate en el municipio de Sayula, es un cultivo que se siembra en gran cantidad durante todo el año, teniendo algunos inconvenientes como lo son; la falta de mercado en ciertas épocas, siendo los más afectados aquellos agricultores que se refaccionan por cuenta propia. La falta de una planeación estadística adecuada por parte de las autoridades relacionadas con la actividad del campo, así como la poca información en algunas ocasiones por parte de los agricultores, son la causa principal de que ocurran estas anomalías, y que son cuando el mercado se satura constantemente con la presencia de un solo producto, mientras se carece de otros indispensables.

En cuanto al factor económico, puede decirse que el cultivo de un amplio margen de ganancias siempre que haya una buena plaza. Sin embargo siempre es importante tener un balance óptimo costo-beneficio.

Por otra parte en relación al factor fitosanitario se ha observado que en la región, al igual que casi en todo el estado de Jalisco, la presencia de las enfermedades como Tizón tardío y Tizón temprano siguen siendo las que ocupan la mayor atención por parte de los agricultores. En este caso el contar con asistencia técnica juega un papel importante en todos los aspectos.

A continuación se presenta una serie de sugerencias mediante las cuales aumentan las probabilidades de tener éxito en el cultivo.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- 1.- Selección adecuada de la variedad de acuerdo al clima, suelo y mercado.
- 2.- Época de siembra de acuerdo a condiciones climáticas y de mercado.
- 3.- Desinfección adecuada de semilla, almácigos o invernaderos.
- 4.- Preparación del terreno correspondiente al cultivo.
- 5.- Transplante: Cuando la plántula tenga de 10-15 cm. (4 semanas) de altura. Plantar sobre terreno húmedo.
- 6.- Fertilización: Es recomendable realizar un análisis de muestras de tierra, para saber que elementos necesitamos. La primera aplicación se debe hacer después del transplante con la proporción 2-1-1 (N.P.K). Hacer la segunda aplicación al comienzo de la floración con la proporción 1-0-1.



- 7.- Riegos.- El riego por goteo con una dosis de 1.5-2.5 litros/planta/día, sería ideal. En riegos por gravedad se debe procurar no anegar el terreno, para no tener un ambiente húmedo que sería perjudicial.
- 8.- Pesticidas.- Para enfermedades se deben hacer aplicaciones cuando las condiciones sean propicias para su aparición. Para plagas hacer aplicaciones al momento de detectarlas en el cultivo. Se debe utilizar el pesticida adecuado para cada ocasión y a las dosis recomendadas. Es importante inspeccionar el cultivo cada tercer día y continuar con las aplicaciones a intervalos de 10-15 días.
- 9.- Poda.- Se realiza en variedades de vara y será de acuerdo al marco de plantación, precocidad, vigor de cada variedad y época de plantación. Se recomienda la poda en "horqueta" o dos tallos.
- 10.- Cosecha.- Se debe iniciar de 100-150 días después de la siembra, dependiendo de la variedad. El estado de madurez será de acuerdo a las condiciones de mercado. Su clasificación será de acuerdo a la calidad y tamaño del fruto.

El Municipio de Sayula, se encuentra ubicado en la porción media del Estado de Jalisco. En el cual, se desarrolla una agricultura de riego y de temporal, predominando la primera con aproximadamente un 80% de la superficie total cultivable en el Municipio, ya que el suministro de agua es hasta cierto punto suficiente y se obtiene principalmente a través de pozos profundos.

El cultivo de jitomate se ha desarrollado en el Municipio desde hace muchos años, sin embargo siempre se había cultivado en pequeñas superficies, ya que los cultivos predominantes en la zona son maíz, sorgo y alfalfa.

A partir de 1987, se introdujo en la región la explotación comercial del cultivo del jitomate con el establecimiento de una empresa empacadora bien estructurada, además de un gran número de agricultores, procedentes de otras zonas y cuya finalidad era buscar una área productora de este cultivo.

Actualmente se cultivan más de 200 has. en el Municipio en cuyo sistema de producción se emplea tecnología actualizada, tanto en maquinaria e insumos, así como en sistemas de riego.

Con el objetivo de dar a conocer la distribución, hábitos y manifestaciones, de las plagas y enfermedades en esta región rela-

tivamente nueva a este cultivo, se elaboró el presente trabajo, en cuya investigación contiene algunos datos que consideramos de interés - para agricultores e investigadores relacionados con el cultivo.

Se ha hecho una descripción, lo más completa posible de las características de cada una de las principales plagas y enfermedades, que según datos proporcionados por los técnicos y agricultores de la zona son las más comunes; además de su prevención y control químico - cuando sea necesario.

Se han señalado además las características climáticas y edafológicas del Municipio, como puntos de importancia para la selección de las variedades a establecer y posteriormente para el manejo del - cultivo, tomando en consideración, que precisamente en función a es- - tos factores, se debe la presencia en muchos casos de enfermedades - principalmente. Por lo que el costo del cultivo se incrementa automáticamente.

Por otra parte, hemos incluido un anexo que contiene datos descriptivos sobre conceptos fitopatológicos y que servirá como complemento a la información recabada. Con la finalidad de hacer de la presente investigación una guía práctica para identificación de campo, se han incluido además de los conceptos teóricos una serie de diapositivas representativas de cada una de las plagas y enfermedades que se han menciona- do.

- 1.- Anderline R. 1970 "El Cultivo del Tomate". Edit. Mundiprensa. Segunda Edic. Madrid, España.
- 2.- Carvalho C.F. "Manual de Horticultura" Coplamar.  
Avalos S.B. 1978 Presidencia de la República.
- 3.- Coronado Ricardo, "Introducción a la Entomología"  
Márquez Antonio 1981 Editorial Limusa S.A. México.
- 4.- Cremlyn R. 1982 "Plaguicidas Modernas" Editorial Limusa  
México.
- 5.- González García "El Cultivo del Jitomate en el Ejido Mo-  
J. Manuel 1978 delo de Tizapán el Alto, Jal.  
Tesis Profesional. Fac. de Agronomía  
Universidad de Guadalajara.
- 6.- González Mendoza "Diccionario de Especialidades Agroquimi-  
M.A. 1986 cas.  
Ediciones P.L.M. México, D.F.
- 7.- León Gallegos H.M. 1978 "Enfermedades de Cultivos en el Estado de  
Sinaloa.
- 8.- Metcalf C.L. y "Insectos destructivos e insectos útiles"  
Flint W.P. 1982 Edit. Continental S.A. México.
- 9.- Raymond D. 1982 "Cultivos Prácticos de Hortalizas"  
Edit. C.E.C.S.A. México.
- 10.- Rodríguez Rodríguez R. "Cullivo Moderno del Tomate" Ediciones -  
Tabares Rodríguez J.M. Mundi-Prensa, Madrid, España.  
Medina San Juan J.A. 1984