



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

ESCUELA DE AGRICULTURA

EL CULTIVO DEL TOMATE

(*Lycopersicum Esculentum* Mill)

EN EL MUNICIPIO DE ZITACUARO, MICH.

T E S I S

que como requisito parcial
para obtener el Título de

INGENIERO AGRONOMO

presenta

ELADIO GARCIA DURAN

1 9 7 9

A mis queridos padres:

*Sr. Profr. José García López y
Sra. Ma. Dolores Durán Cruz de García
que con su esfuerzo ejemplar hicieron
posible mi formación.*

*Con amor y cariño para
Anita mi esposa y
Eladio Ignacio mi hijo.*

A mis hermanos:

*Esthela
Eudevilia
Efraín
Lupe
Cuco
Maruca
Amelia
Rosaura y
Manuel.*

A mi querida Escuela.

A mis compañeros de generación:

Ing. Oscar Cuéllar Hernández

Ing. Fco. Javier Valencia Zepeda

Ing. Rubén Ramírez González.

A mi tío:

Sr. Celedonio Vidaurri Jáuregui

*por su valiosa colaboración para
la culminación de mis estudios.*

Al Sr. Rafael Sánchez Muñiz

*por su ejemplo y apoyo, así como
por su dedicación al trabajo productivo.*

Al Sr .Ing. Félix Rodríguez Toriz

con mi sincero agradecimiento.

Director de Tesis:

Ing. José Antonio Sandoval Madrigal.

Asesores:

Ing. Leonel González Jáuregui

Ing. Eleno Félix Fregoso.

INDICE

	<i>Pag.</i>
I.— INTRODUCCION	7
II.— OBJETIVOS	9
III.— DESCRIPCION GENERAL DEL MUNICIPIO DE ZITACUARO	-11
1.— Antecedentes Históricos	11
2.— Situación Geográfica	12
3.— Superficie	12
4.— Población	12
5.— Límites	12
6.— Orografía	13
7.— Hidrografía	13
8.— Vías de Comunicación	13
9.— Medio Físico	14
10.— Uso de la Superficie	17
11.— Crédito Agrícola	19
12.— Tenencia de la tierra	24
13.— Principales Cultivos	25
14.— Condiciones de vida de los campesinos	26
15.— Adopción de innovaciones	27
16.— Monografía del Tomate	30
17.— Costo de cultivo del tomate	33
18.— Problemática Agrícola	34
— IV.— LITERATURA REVISADA	36
1.— Origen y Distribución	36
2.— Clasificación Botánica	37
3.— Aprovechamiento del tomate y su valor alimenticio ..	37
4.— Características Botánicas	39
5.— Descripción de variedades	42
6.— Factores que influyen en el desarrollo y producción del tomate	47
V.— COSECHA Y COMERCIALIZACION	74
—VI.— MATERIALES Y METODOS	78
VII.— DESARROLLO DEL TRABAJO	80
VIII.— RESULTADOS Y DISCUSIONES	84
IX.— RESUMEN	86
X.— CONCLUSIONES	88
XI.— BIBLIOGRAFIA	89

INDICE DE CUADROS

		<i>Pag.</i>
CUADRO No. 1	Principales Estados Productores de Jitomate	9
CUADRO No. 2	Plan de Operaciones del BANRURAL SUC. "A" Zitácuaro, ciclo agrícola 76/77 (sector ejidal)	19
CUADRO No. 3	Cultivos y superficie habilitada durante el ciclo agrícola 76/77.	20
CUADRO No. 4	Plan de Operaciones para el Municipio de Zitácuaro, ciclo agrícola 77/77	20
CUADRO No. 5	Cultivos y superficie habilitada en el sector ejidal, ciclo agrícola 77/77	21
CUADRO No. 6	Cultivos y superficie habilitada en la Pequeña Propiedad, ciclo agrícola 77/77	21
CUADRO No. 7	Cuotas de préstamo fijadas por el BANRURAL para los cultivos autorizados en el ciclo agrícola 76/77	22
CUADRO No. 8	Cuotas de préstamo fijadas por el BANRURAL para los cultivos autorizados en el ciclo agrícola 77/77	22
CUADRO No. 9	Relación de Comunidades Ejidales y de Bienes Comunales del Municipio de Zitácuaro, Mich.	24
CUADRO No. 10	Principales cultivos que se practican en el Municipio de Zitácuaro	25
CUADRO No. 11	Vitaminas contenidas en el tomate	38
CUADRO No. 12	Composición química promedio del tomate	38
CUADRO No. 13	Ejemplo de variedades para usos industriales y para mercado	44
CUADRO No. 14	Ejemplo de variedades según su ciclo vegetativo, desde el transplante hasta la madurez.	45
CUADRO No. 15	Ejemplo de variedades según su modo de crecer.	46
CUADRO No. 16	Ejemplo de variedades según el color del fruto al madurar	47
CUADRO No. 17	Recomendaciones para el control de las plagas y enfermedades más comunes que atacan al cultivo de jitomate	70
CUADRO No. 18	Registro de precipitaciones y temperaturas mínimas, medias y máximas mensuales correspondientes al período de octubre de 1976 a marzo de 1977.	78
CUADRO No. 19	Producción de jitomate en kilogramos por corte.	84

I.— INTRODUCCION

Es indudable que México atraviesa por una crisis tremenda en aspectos económicos, y por ello se manifiesta un profundo y radical cambio psicológico, ocasionado por la inseguridad social y económica, la cual origina problemas como son, el sentimiento de desesperación y de apatía para enfrentarse con responsabilidad a sus múltiples obligaciones; es decir que el hombre y principalmente el campesino, está perdiendo la ambición y el deseo de fortalecer sus actividades, buscando llevarlas hacia metas de progreso y superación; y en cambio da mayor importancia a cosas superfluas, preocupándose sólo por vivir el presente, sin planificar hacia el futuro.

Siendo conscientes del panorama que las relaciones humanas nos ofrecen en este momento y en estas circunstancias, debemos pensar en contribuir a resolver esta situación. Y en mi concepto, en los Agrónomos recáe gran parte de responsabilidad para suavizar esa tensión que frustra principalmente a nuestros campesinos, porque la Agronomía es la ciencia que se perfila como más humanitaria sobre la faz de la tierra, porque humano es alimentar al pueblo. Por tanto, considero que es indispensable y necesario, orientar verdaderamente al campesino para que aproveche el suelo y el agua a su máxima capacidad; además de asesorarlo para que, de acuerdo a las condiciones ecológicas en que estén ubicadas sus parcelas, cultive en ellas los cultivos que le brinden la mayor reutilización económica que sea posible.

Con base en el criterio anterior, considero que es el TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill), una de las especies hortícolas que más se cultiva en México, debido a la creciente demanda de este producto para consumo nacional y para la exportación.

México ocupó el quinto lugar como productor de jitomate. Junto con E.E.U.U., Italia, Unión Soviética y España representó el 47% de la producción mundial en 1970.

En las tres últimas décadas en México la producción de jitomate ha tenido un incremento notable: de 80,362 ton. en 1940 a 991,600 ton. en 1972. Y el área cultivada aumentó de 20,588 a 67,000 has., es decir, se logró un incremento de 325%; y los rendimientos pasaron de 3,903 a 14,800 Kg./ha., lo que significa un aumento de 379%.

En 1970, el 87.9% de la producción y el 73.3% de la superficie sembrada de jitomate se concentraron en las zonas Pacífico Norte y Centro. En la primera destacan los estados de Sinaloa y Sonora, que representan el 41.74%; y en la segunda Guanajuato, Morelos, Hidalgo, Querétaro y Michoacán, que suman el 35.34%. En otras zonas fueron significativas las cifras de Veracruz, Tamaulipas y Guerrero.

CUADRO No. 1

Principales Estados Productores de Jitomate.

Avance del desarrollo de los ciclos agrícolas 76/77 hasta el 30 de septiembre de 1977, y 77/78 hasta el 31 de enero de 1978 en los Distritos de Riego.

	<i>Sup. Sembrada</i> <i>Ciclo 76/77</i> <i>Has.</i>	<i>Sup. Sembrada</i> <i>Ciclo 77/78</i> <i>Has.</i>	<i>Rendimiento</i> <i>Promedio</i> <i>Ton./Ha.</i>	<i>Precio Medio</i> <i>Rural/Ton.</i> <i>\$</i>
Sinaloa	14,442	18,146	23.8	4,705.00
Sonora	1,398	799	14.4	9,150.00
Guanajuato	3,444	2,252	19.6	3,200.00
Morelos	1,879	1,462	16.0	6,000.00
Hidalgo	2,272	44	8.4	3,529.00
Michoacán	2,254	1,228	12.3	3,818.00

NOTA: El rendimiento promedio y el precio medio rural corresponden al ciclo 76/77.

La superficie cultivada es muy variable debido principalmente a la falta de mercado seguro para el producto. Y así tenemos que en el Estado de Michoacán, se sembraron durante 1974, 75, 76, 77, y 78, 3,040, 2,810, 3,355, 2,778 y 3,554 has. respectivamente.

II.— OBJETIVOS.

Con el presente trabajo pretendo como objetivo principal demostrar a los campesinos horticultores del Municipio de Zitácuaro y zonas aledañas, que el cultivo de tomate es posible que proporcione una producción altamente satisfactoria y de bastante redituabilidad económica, si se cultiva técnicamente.

De tal manera que uno de los objetivos de mayor importancia es capacitar al horticultor para que tecnifique cada una de sus actividades agrícolas; desde la preparación del terreno, hasta la comercialización de la cosecha, porque es ésta una de las facetas más importantes para el logro de utilidades. Además, por ser las áreas de riego sumamente reducidas, pretendo que éstas sean aprovechadas en la siembra de cultivos remunerativos, contando con la ventaja de estar ubicados cerca de la ciudad de México, lo cual nos ofrece un buen mercado para la venta de los productos agropecuarios y en especial para el tomate.

III.— DESCRIPCION GENERAL DEL MUNICIPIO DE ZITACUARO

1.— ANTECEDENTES HISTORICOS.

El Municipio de Zitácuaro, es uno de los 19 que forman la parte oriente del Estado de Michoacán y su nombre significa según algunos escritores LUGAR ESCONDIDO; según otros, FIESTA DE RESURRECCION.

Peñafiel afirma que quiere decir LUGAR DE SOGAS. Zitácuaro viene de la palabra tarasca "ZITACUA", nombre de una medida primitiva que corresponde a un poco más de Dos Fanegas de Sembradura de Maíz.

A mediados de 1809 un grupo de criollos empezó a reunirse en Valladolid para discutir la suerte que correría la Nueva España en caso de ser atacada por Francia, y pronto llegaron a la convicción de que podían independizar al reino reservándolo para Fernando VII; y desde entonces Zitácuaro participó en los preparativos para luchar por la independencia a través del comisionado Don Luis Correa.

Después de la batalla de Calderón el 17 de enero de 1811 en Michoacán se organizaron dos grupos: el de la región central y el de la oriental, para combatir a los realistas; siendo Zitácuaro sede de este último grupo por considerarse como la primera base insurgente de importancia debido a que el 20 de febrero de 1811 Benedicto López logró serios descalabros para el ejército realista.

En tiempos del General Eпитacio Huerta se añadió a la denominación de algunas localidades de Michoacán el nombre de algún héroe o hecho histórico y entonces se llamó a Zitácuaro "Ciudad de la Independencia", por haber luchado siempre en favor de la libertad e independencia del pueblo mexicano.

Zitácuaro, en 1811 fue asiento de la Junta Nacional Americana, que puede considerarse como la primera forma de Gobierno Independiente que tuvo México. Fue baluarte de la Independencia, el Federalismo y el Liberalismo sucesivamente, en las correspondientes etapas de su historia. Teatro de gloriosas batallas contra los invasores, fue así mismo quemado y destruido en tres ocasiones: el 5 de enero de 1812 por el Conde de Casa Rul, por orden de Félix Calleja; el 10 de abril de 1855 por el General Antonio López de Santa Ana, y el 15 de enero de 1865 por Méndez y los Belgas, surgiendo siempre de sus cenizas como bastión de la libertad del pueblo mexicano, lo que le ha valido el título de "HEROICA CIUDAD DE ZITACUARO".

2.— SITUACION GEOGRAFICA.

El Municipio de Zitácuaro se localiza a los 19° 25' 51" de latitud norte y a los 100° 21' 50" de longitud al oeste del Meridiano de Greenwich.

3.— SUPERFICIE.

Aún cuando no se cuenta con datos bien precisos respecto a la superficie exacta del Municipio, se considera como cifra aceptable la de 508.25Km².

4.— POBLACION.

La población municipal es de 83,102 habitantes y de 45,211 en la cabecera del Municipio (según datos correspondientes al año de 1976).

Se cuenta con 22 Comunidades Ejidales y 5 Comunidades Indígenas, comprendidas ambas dentro de 11 Tenencias.

5.— LIMITES.

Zitácuaro, que es el Municipio más importante de la parte oriental del Estado de Michoacán, cuenta con los límites siguientes:

Norte	Tuxpan y Ocampo
Sur	Benito Juárez
Oriente	Estado de México
Poniente	Jungapeo

6.— OROGRAFIA.

El relieve del suelo es muy accidentado debido principalmente a que se cuenta con gran cantidad de pequeñas montañas, entre las que podemos mencionar como más importantes la de el Cacique, el cerro Pelón, el Molcajete, el cerro de Coyota y el de Carpinteros; además el Municipio es atravesado por la Cordillera Volcánica Transversal, formando en esta parte lo que se conoce con el nombre de Sierra de Zitácuaro. Esta misma Cordillera forma algunas otras sierras en la parte oriente del Estado, como son la de Maravatío, Tlalpujua, Anganguero y Cucha, localizándose además en esta región el Volcán de los Azufres, el cerro de Tarimangacho y el Volcán de el Maritaro.

7.— HIDROGRAFIA.

El río principal con que se cuenta es el Zitácuaro, que es afluente importante del Río Cutzamala. Nace en el Eje Volcánico, en la vertiente oeste de las sierras de Anganguero y Zitácuaro.

Además se cuenta con gran número de ríos de segunda importancia que sirven para drenar las aguas de lluvia. Se tienen dos presas importantes, la de el BOSQUE cuyas aguas son aprovechadas para riego, así como para generar energía eléctrica y la de ZIRAHUATO sólo para riego; se cuenta también con algunas otras presas de menor importancia, las cuales se aprovechan para el riego de pequeñas superficies y como abrevadero para el ganado. Existen además gran número de manantiales, utilizados también para regar superficies reducidas.

8.— VIAS DE COMUNICACION.

El Municipio de Zitácuaro se encuentra comunicado con diferentes ciudades y poblaciones por medio de carreteras asfaltadas, vías de ferrocarril, teléfonos de México, telégrafos nacionales y correos; además de captarse señales de radio y televisión. El ferrocarril es el que viene de la ciudad de Maravatío y pasa por Zitácuaro.

Los autobuses que dan servicio a Zitácuaro son de las líneas Zinacantepec, Tres Estrellas, Occidente, Flecha Amarilla,

Estrella del Sur, Herradura de Plata y Galeana, cuyas corridas a México, Morelia, Huetamo, Cd. Hidalgo, Toluca, etc., dan servicio de día y de noche.

Se cuenta además con autobuses locales que prestan servicio a poblaciones cercanas como Jungapeo, Tuzantla, Benito Juárez, Ocampo y Angangueo.

Existe también gran número de caminos vecinales de terracería que comunican a la cabecera municipal con las diferentes comunidades que integran el Municipio.

Relación de distancias entre la ciudad de Zitácuaro y algunas otras ciudades.

Zitácuaro	.....	México	.....	165 Km.
Zitácuaro	.....	Toluca	.....	94 Km.
Zitácuaro	.....	Morelia	.....	145 Km.
Zitácuaro	.....	Ocampo	.....	27 Km.
Zitácuaro	.....	Maravatío	.....	78 Km.
Zitácuaro	.....	Cd. Hidalgo	.....	50 Km.
Zitácuaro	.....	Tuxpan	.....	28 Km.

9.— MEDIO FISICO.

a).—ALTITUD.— El Municipio de Zitácuaro tiene una variabilidad muy notoria en cuanto a la altura sobre el nivel del mar, ya que se puede dividir en parte alta, media y baja. El criterio del que he partido para hacer esta división es en cuanto a la altitud; considerando zona alta a la que tiene más de 2,100 m., zona media a la que se localiza entre 2,100 y 1,900 m. de altitud y zona baja a la que tiene menos de 1,900 m.

Sin embargo, como punto de referencia podemos citar que el Palacio Municipal tiene una altitud de 1,960 m:

b).—TEMPERATURA.— La temperatura, debido a que está íntimamente relacionada con la altitud, también presenta gran variabilidad; no obstante se estima una temperatura media anual del 17.4°C.; siendo enero el mes más frío y mayo el más caluroso.

c).—PRECIPITACION PLUVIAL.— Por lo que respecta a la precipitación, también ésta presenta grandes variaciones; influyendo para ello de manera muy significativa, las diferencias de altitud y de temperatura; teniendo de esta manera fuertes precipitaciones en las partes altas de la sierra, disminuyendo notoriamente en razón directa de la disminución de la altitud. Se tiene una precipitación anual en un promedio de 40 años de 950.2 mm., siendo julio el mes más lluvioso, con precipitación media de 208.4 mm.

d).—CLIMA.— Al igual que los factores ambientales anteriores también el clima es muy variable en el Municipio, teniéndose un clima templado frío en la parte alta de la sierra, templado en la parte de altitud media y templado cálido en la parte baja. Sin embargo, de acuerdo a la clasificación climática de Koppen modificada por Enriqueta García, se considera al clima como C (w₁/w₂) b (i') g.

De la ciudad de Zitácuaro hacia el sur y el poniente da principio la transición climática; del templado al templado cálido, hasta el subtropical en los Municipios de Tuzantla, Jungapeo, Benito Juárez y Susupuato.

e).—VEGETACION.— En las partes más altas y frías de la sierra, la vegetación dominante es una asociación de pinos y encinos; siendo las especies dominantes de pino las siguientes:

- a.— Pino chino (Pinus leiophylla Schlecht y Eham)
- b.— Pino lacio (Pinus michoacana variedad cornuta)
- c.— Pino alto (Pinus moctezuma Lamb)

Otras especies de menor importancia son:

- a.— Pinus teocote
- b.— Pinus ponderosa
- c.— Pinus oocarpa

En las partes más altas es en donde se localizan los pinos y en las áreas adyacentes se encuentran los encinos; encontrán-

dose de éstos alrededor de 20 especies de hábitos deciduos y perennes, teniéndose entre los más comunes los siguientes:

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| a.— <i>Quercus fulva</i> | e.— <i>Quercus cercinata</i> |
| b.— <i>Quercus crassipos</i> | f.— <i>Quercus reticulata</i> y |
| c.— <i>Quercus acuminata</i> | g.— <i>Quercus caxa</i> . |
| d.— <i>Quercus pendurata</i> | |

En los fondos de los barrancos se encuentran algunas plantas hidrófitas como el jaboncillo, el palo blanco (*Alnus xalapensis*); también es común encontrar en esta región el tejocote (*Crataegus mexicana*) y el capulín (*Prunus capulli*), a menudo semicultivados.

También se localizan algunos agaves (*A. americana*) y (*A. latissima*), los cuales pueden verse a la orilla de los terrenos cultivados; además se encuentran algunas otras especies de la misma familia Amaryllidaceae, tales como: (*A. atrocirens* Karu) y (*A. lehmani* Jacobi); y entre los bosques y por los caminos hay algunas plantas como la zarzamora (*Rubus* spp.). Se localizan también en pequeñas huertas duraznos (*Prunus persica*), perales (*Pyrus* spp.), granados (*Punica granatum*) y aguacate (*Persea americana*), este último en explotaciones comerciales.

El tipo de vegetación va cambiando, de acuerdo a las variaciones climáticas, y así tenemos que al pasar del clima templado, que es al que corresponde la vegetación que se ha descrito, al templado cálido la vegetación va siendo diferente; teniéndose en este caso bosque aciculifolio, bosque latifoliado esclerófilo y selva bajo caducifolia, perteneciente esta última ya al clima subtropical de los Municipios de Tuzantla, Jungapeo, Susupuato y Benito Juárez.

f).—FAUNA.— El Municipio de Zitácuaro, por ser exuberante en vegetación, cuenta con gran cantidad de fauna silvestre, destacándose por su importancia la siguiente:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| Gallina de monte | (<i>Tinamus major</i>) |
| Guajolote silvestre | (<i>Penelope purpurascens</i>) |
| Tlacuache | (<i>Didelphis virginianus</i> Kerr.) |

Armadillo	.....	(<i>Dacypus novemcinctus mexicanus</i> Peters)
Ardilla de diversos géneros	..	(<i>Spermophilus mexicanus</i> , <i>Sciurus variegatus</i> , <i>S. Deppei</i>)
Tejón	.....	(<i>Procyon lotor</i> Stor.)
Coyote	.....	(<i>Canis cagottis</i> H. Smith)
Puma	.....	(<i>Felis azteca</i> Merr. o <i>Felis concolor</i> Linn).
Zorra	.....	(<i>Canis virginianus</i> Erx.)
Zorrillo	.....	(<i>Mephitis macroura</i>)
Tuza	.....	(<i>Geomys hispidus</i>)
Venado	.....	(<i>Odocoileus virginianus</i>)
Conejo de monte	.....	(<i>Sylvilagus floridanus</i>)
Liebre	.....	(<i>Lepus callotis</i>)

10.— USO DE LA SUPERFICIE.

En el Municipio le Zitácuaro desde el punto de vista económico es más importante la actividad forestal que la agrícola y la ganadera; juzgando lo anterior desde el punto de vista que los campesinos dedicados a las actividades forestales viven en mejores condiciones que aquellos que se dedican a labores agrícolas y ganaderas; los primeros trabajan en aserraderos, talleres de carpintería, fabricando artesanías de madera, bajando madera labrada para ser vendida en poblaciones vecinas, etc. Y aunque las actividades forestales son explotadas en forma irracional por medio de acaparadores, de todas maneras el sector de la población dedicado a dichas actividades disfruta de un nivel de vida un tanto superior a los agricultores y ganaderos por excelencia.

De las 50,825 has. que forman la superficie total del Municipio, aproximadamente un 20% están dedicados a la explotación forestal, otro 20% es destinado para la ganadería, predominando el ganado bovino criollo de mala calidad; y sólo el 60% restante de la superficie se destina a practicar una agricultura tradicional y de subsistencia en la mayoría de los casos.

De las 30,495 has. dedicadas a la explotación agrícola, aproximadamente 21,346 has. se localizan en la parte alta del Municipio, en donde se cultiva casi exclusivamente maíz de humedad criollo fertilizado (M.H.C.F.), el cual tiene un ciclo vegetativo aproximadamente de 8 a 9 meses, ya que las siembras se inician desde el primero de marzo y la cosecha termina hasta mediados de diciembre. Esto se debe a los factores ecológicos que predominan en esta parte del Municipio como son las bajas temperaturas y altos niveles de humedad, lográndose por ello en la mayoría de los casos que se obtengan rendimientos bajísimos, los cuales en la mayoría de las veces no cubren ni los costos de cultivo.

En la parte de altitud media se localizan aproximadamente unas 6,099 has. para uso agrícola, en las cuales el maíz de temporal criollo fertilizado (M.T.C.F.) es el más importante es cuanto a la superficie cultivada. En esta zona se tienen ya otros cultivos como son: frutales (aguacate, granada, peral, manzana y durazno), gladiola, clavel, trigo y algunas hortalizas.

En la parte baja se cultivan unas 3,050 has., entre maíz de temporal criollo fertilizado, maíz gravedad criollo fertilizado (M.G.C.F.), frijol temporal criollo fertilizado (F.T.C.F.), fresa, trigo, pepino, tomate de cáscara, gladiola, jitomate y otros. Agrícolamente esta es la zona más importante, debido a que en ella se localiza la mayor superficie de riego, y a que los factores ecológicos son más favorables para que los rendimientos sean un poco más elevados, sobre todo en el cultivo de maíz, con respecto a las partes de mayor altitud.

Por lo que se refiere a los tipos de suelo, en el Municipio predominan los Podzólicos, propios de regiones forestales y los Chernozem, que son suelos de zona fría, oscuros de paredes semi-áridas, subhúmedas y húmedas.

Los suelos en su mayoría son de color rojo, pardo y oscuro, de textura areno-arcillosa y arcillo-arenosa, con p^H ácidos.

Se estima que el 10% de los suelos agrícolas son de primera clase, el 20% son de segunda y el 70% restante son de tercera clase para usos agrícolas.

Aproximadamente el 60% de los suelos presentan topografía accidentada, el 30% semi- inclinada y el 10% restante son suelos planos.

11.— CREDITO AGRICOLA.

En la ciudad de Zitácuaro se cuenta con las siguientes Instituciones Crediticias: una Sucursal "A" del BANRURAL, una Oficina del Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (B. de M.), con el Banco de Comercio de Michoacán y el Banco Mexicano de Toluca.

De las Instituciones anteriores es el BANRURAL el que prácticamente habilita el 100% de los créditos de avío agrícolas y ganaderos, así como los refaccionarios apoyados por el Banco de México a través del Fondo de Garantía; ya que los Bancos privados en este Municipio no han funcionado como Instituciones de crédito para la agricultura y la ganadería en forma significativa.

Según el Plan de Operaciones del BANRURAL SUC. "A" Zitácuaro, durante el ciclo agrícola de invierno 76/77 se programó habilitar en el sector ejidal para la zona de influencia de dicha Sucursal, los siguientes cultivos y superficies:

CUADRO No. 2

Plan de Operaciones del BANRURAL SUC "A" Zitácuaro ciclo agrícola 76/77 (sector ejidal).

<i>Cultivo</i>	<i>Sup. Has.</i>	<i>No. de Socios</i>	<i>No. de Comunidades</i>
Tomate Cáscara R.G.M.F.	165—00—00	68	4
Veza o Ebo R.G.C.F.	95—00—00	62	5
Maíz R.G.M.F.	25—00—00	12	1
Frijol R.G.C.F.	60—00—00	35	2
Trigo R.G.C.F.	480—00—00	261	4
T O T A L	825—00—00		

De la Programación del Plan de Operaciones anterior sólo se ejerció lo siguiente:

CUADRO No. 3

Cultivos y superficie habilitada durante el ciclo 76/77.

<i>Cultivo</i>	<i>Sup. Has.</i>	<i>No. de Socios</i>	<i>No. de Comunidades</i>
Tomate Cáscara R.G.M.F.	21—00—00	16	2
Veza o Ebo R.G.C.F.	44—00—00	36	1
Maíz R.G.M.F.	8—00—00	5	1
Trigo R.G.C.F.	71—00—00	65	1
T O T A L	144—00—00		

No se considera el Plan de Operaciones para la pequeña propiedad en virtud de que es realmente muy poca la superficie que se opera.

Por lo que respecta al cultivo de jitomate, sólo se habilitó 1—00—00 en la pequeña propiedad en el ciclo 76/77 y absolutamente nada en el sector ejidal, lo cual repercute en cuanto a la superficie cultivada, reduciéndose ésta debido a que el ejidatario, al carecer de recursos económicos se ve obligado a rentar la parcela o bien a sembrar otros cultivos cuyo costo de producción sea más barato.

Según el Plan de Operaciones del ciclo agrícola primavera verano 77/77, se programó para habilitar por el BANRURAL los siguientes cultivos y superficies para el Municipio de Zitácuaro, en el sector ejidal.

CUADRO No. 4

Plan de Operaciones para el Municipio de Zitácuaro, ciclo agrícola 77/77.

<i>Cultivo</i>	<i>Sup. Has.</i>	<i>No. de Socios</i>	<i>No. de Comunidades</i>
Maíz Humedad Criollo Fert.	995—00—00	454	7
Maíz Temporal Criollo Fert.	400—00—00	167	11
Maíz Riego G.M.F.	180—00—00	81	7
Maíz-Frijol	50—00—00	27	2
Frijol Temporal C.F.	45—00—00	22	2
T O T A L	1,670—00—00		

De la superficie y cultivos programados durante este ciclo, únicamente se ejerció lo siguiente:

CUADRO No. 5

Cultivos y superficie habilitada en el sector ejidal, ciclo agrícola 77/77.

<i>Cultivo</i>	<i>Sup. Has.</i>	<i>No. de Socios</i>	<i>No. de Comunidades</i>
Maíz Humedad Criollo Fert.	874—00—00	502	7
Maíz Temporal Criollo Fert.	246—00—00	1	1
Maíz Riego G.M.F.	15—00—00	10	2
Sorgo Temporal M.F.	4—00—00	1	1
T O T A L	1,139—00—00		

La superficie que el BANRURAL SUC. "A" Zitácuaro habilita en la pequeña propiedad para los diferentes cultivos que se practican en la región es muy reducida.

CUADRO No. 6

Cultivos y superficie habilitada en la pequeña propiedad, ciclo agrícola 77/77.

<i>Cultivo</i>	<i>Sup. Has.</i>	<i>No. de Socios</i>
Maíz Humedad Criollo Fert.	10—00—00	3
Maíz Temporal Criollo Fert.	35—00—00	6
Maíz Riego G.M.F.	2—00—00	1
T O T A L	47—00—00	

Como podemos observar, es realmente muy poca la superficie que se habilita con crédito de avío agrícola a la pequeña propiedad.

CUADRO No. 7

Cuotas de préstamo fijadas por el BANRURAL para los cultivos autorizados en el ciclo agrícola 76/77.

<i>Cultivos</i>	<i>Cuotas de Préstamo</i>
Tomate Cáscara R.G.M.F.	\$ 8,328.00
Maíz Riego G.M.F.	\$ 4,424.00
Frijol Riego G.C.F.	\$ 3,898.00
Praderas Artificiales	\$10,529.00
Veza o Ebo G.C.F.	\$ 3,531.00
Trigo Riego G.M.F.	\$ 3,310.00

CUADRO No. 8

Cuotas de préstamo fijadas por el BANRURAL para los cultivos autorizados en el ciclo agrícola 77/77.

<i>Cultivos</i>	<i>Cuotas de Préstamo</i>
Maíz Humedad Criollo Fertilizado	\$ 3,311.00
Maíz Temporal Mejorado Fertilizado	\$ 3,307.00
Maíz Riego G.M.F.	\$ 5,440.00
Frijol Temporal Criollo Fertilizado	\$ 4,186.00

Por lo que se refiere a los Planes de Operaciones de los ciclos agrícolas 77/78 y 78/78, estos prácticamente no sufrieron grandes modificaciones, puesto que para su elaboración se tomó como antecedente los dos ciclos agrícolas anteriores de dicha Sucursal, cuya área de influencia abarca los Municipios de Zitácuaro, Jungapeo, Tuxpan, Ocampo y Angangueo; y por lo tanto, los cultivos, superficies, número de socios y comunidades en operación vienen siendo casi los mismos que han venido operando desde la fusión de los Bancos Agrario, Agrícola y Agropecuario; teniéndose en cada ciclo agrícola modificaciones poco significativas.

Aún cuando el BANRURAL registra a los cultivos de trigo y maíz de temporal y de riego como mejorados, en realidad la semilla que se siembra es criolla.

No obstante el tenerse establecidas cuotas de préstamo para cada uno de los cultivos de los cuales hay línea de crédito autorizada, el BANRURAL SUC. "A" Zitácuaro, nunca se ajusta a ellas, debido a que en los cultivos de primavera verano,

generalmente sólo habilita con el importe del fertilizante y la preparación del terreno en algunos casos. Y en el ciclo de invierno, habilita para los mismos conceptos que en el caso anterior, además de insecticidas y fungicidas, aunque en forma muy restringida e insuficiente, de tal manera que nunca se ajusta al 100% de la cuota de préstamo, y en parte a ello se debe que los cultivos no sean atendidos debidamente.

Por lo que se refiere al crédito de avío ganadero, sólo se tiene en operación uno para engorda de cerdos, otorgado a un pequeño propietario. En refaccionario ganadero se está operando uno para la adquisición de 6 vacas lecheras a un pequeño propietario y otro para la compra de 109 vaquillas para estabulación, otorgado a una sociedad integrada por dos comunidades ejidales.

En créditos refaccionarios agrícolas se está operando uno para establecimiento y mantenimiento de 30-00-00 de pradera y la construcción de un establo, y otro frutícola para establecimiento y mantenimiento de 112-00-00 de aguacate en dos comunidades ejidales. Y en maquinaria agrícola se han otorgado créditos para la adquisición de cuatro tractores, tres en el sector ejidal y uno en la pequeña propiedad. Lo anterior es lo ejercido hasta el 31 de diciembre de 1977.

Al igual que lo que ocurre con los créditos de avío, los operados como refaccionarios son muy escasos, debido tal vez a que no se ha hecho la promoción necesaria o a la apatía de los agricultores para disfrutar de los beneficios del crédito debido a los trámites burocráticos tan tardados.

Por lo que se refiere al cultivo del jitomate, al no haber línea de crédito en el sector ejidal, esto contribuye a que no haya incremento en cuanto a la superficie cultivada, ya que en su mayoría son pequeños propietarios los que establecen dicho cultivo en virtud de que para ellos sí hay crédito, por ser éste sobre garantía hipotecaria, sin embargo es prácticamente nula la superficie habilitada también en la pequeña propiedad, por no tener este cultivo seguro agrícola.

Además de las instituciones de crédito mencionadas, el Municipio cuenta con una Corresponsalía de ANAGSA, para el trámite y aseguramiento de los cultivos.

12.— TENENCIA DE LA TIERRA.

De los Municipios que forman la parte oriente del estado de Michoacán, es el de Zitácuaro uno de los que tienen mayor superficie ejidal y comunal, ya que de las 50,825 has. que lo forman, 18,494-29-49 son ejidales y 13,565-40-00 pertenecen al régimen de Bienes Comunales, haciendo un total de 32,059-69-49, las cuales están repartidas en 22 Ejidos y 5 Comunidades Indígenas.

CUADRO No. 9

Relación de Comunidades Ejidales y de Bienes Comunales del Municipio de Zitácuaro, Mich.

<i>COMUNIDAD o EJIDO</i>	<i>SUP! (HAS.)</i>
1.— Aputzio de Juárez	2,245-92-00
2.— Ziráhuato o los Bernal	858-00-00
3.— Camémbaro	577-20-00
4.— Coatepec de Morelos	1,339-00-00
5.— Crescencio Morales	1,641-71-49
6.— Curungueo	1,457-70-00
7.— Chichimequillas de Escobedo	1,424-00-00
8.— Donaciano Ojeda	60-00-00
9.—La Encarnación	297-23-00
10.— San Fco. Del Bosque	838-52-92
11.— Francisco Serrato	516-00-00
12.— San Juan Zitácuaro	1,412-00-00
13.— Kilómetro Once	202-50-00
14.— Manzanillos	229-00-00
15.— Mesa Alta	172-00-00
16.— Mesas de Enandío	484-60-00
17.— Nicolás Romero	958-79-00
18.— Ocurio	520-37-60
19.— Rincón de Ahorcados	116-00-00
20.— Timbineo de los Contreras	1,682-13-48
21.— Grupo Colonia Nueva	188-00-00
22.— San Felipe de los Alzati	1,273-60-00
T O T A L	18,494-29-49

Confirmación de Bienes Comunales .

COMUNIDADES INDIGENAS.

1.— Aputzio de Juárez	946-30-00
2.— Donaciano Ojela	2,387-00-00
3.— San Felipe de los Alzati	3,692-00-00
4.— San Juan Zitácuaro	2-290-10-00
5.— Nicolás Romero	4,250-00-00

T O T A L 13,565-40-00

La superficie del régimen Ejidal y de Bienes Comunales representa el 63% de la superficie total del Municipio.

Por lo que se refiere a la pequeña propiedad, ésta está distribuida dentro de los lineamientos legales establecidos por la Ley de Reforma Agraria, puesto que no se localiza en el Municipio ningún latifundio.

13.— PRINCIPALES CULTIVOS

CUADRO No. 10

Principales cultivos que se practican en el Municipio de Zitácuaro.

<i>CULTIVO</i>	<i>Superficie HAS.</i>	<i>RENDIMIENTO PROMEDIO/HA.</i>
Maíz Humedad Criollo Fert.	21,346-00	800.0 Kg.
Maíz Temporal Criollo Fert.	7,000-00	1,200.0 Kg.
Maíz Riego Gravedad Criollo Fert.	150-00	2,000.0 Kg.
Trigo Riego Gravedad Criollo Fert.	250-00	1,800.0 Kg.
Frijol Temporal Criollo Fert.	700-00	600.0 Kg.
Tomate Cáscara Riego Gravedad M.F.	80-00	8,000.0 Kg.
Jitomate Riego Gravedad M.F.	200-00	9,000.0 Kg.
Aguacate (Hass, Fuerte y Criollo)	350-00	
Granada	40-00	
Fresa	80-00	
Gladiola	100-00	
Clavel	30-00	
Praderas Artificiales	40-00	
Otros	129-00	

T O T A L 30,495-00

Los datos anteriores son estimativos, en base al conocimiento que tengo de la zona y complementados con información del BANRURAL, Receptoría de Rentas y ANAGSA.

14.— CONDICIONES DE VIDA DE LOS CAMPESINOS

Los campesinos de Zitácuaro no son una excepción en cuanto a sus condiciones de vida de pobreza que generalmente vive el campesino mexicano.

Destacan dentro de las actividades económicas, de acuerdo a los ingresos que generan las siguientes: las forestales, la floricultura, la fruticultura, la ganadería y la agricultura; abarcando estas actividades alrededor de un 90% de la población económicamente activa del Municipio, ya que sólo aproximadamente un 10% de los habitantes son comerciantes, obreros, artesanos y profesionistas.

Por ser una región forestal, es esta actividad la más importante en cuanto a que es la más productiva económicamente, ya que se explota la madera para la fabricación de muebles, cajas de empaque para productos agrícolas, elaboración de tablas en 5 grandes aserraderos, además de gran número de campesinos dedicados a aserrar madera en forma manual.

Debido a que las condiciones ecológicas son favorables para la floricultura, sigue esta actividad en importancia económica, ya que se cultiva gladiola, clavel y crisantemo, los cuales se venden en la ciudad de México, generando estos cultivos fuentes de trabajo para algunos campesinos.

Por ser Zitácuaro la región que ocupa el quinto lugar en importancia respecto al cultivo del aguacate en el Estado de Michoacán, es la fruticultura otra actividad bastante productiva y de mucho futuro para el rescate económico de la región. Actualmente dicha actividad no rinde los frutos deseados en virtud de que la mayoría de las plantaciones se encuentran en desarrollo y a que los fruticultores aún no adquieren conciencia de la importancia que reviste el buen mantenimiento fitosanitario de las huertas, ya que la mayoría de ellas se encuentran muy mal atendidas.

Es la ganadería otra actividad que empieza a perfilarse como importante ya que se tiene programado el establecimiento de algunos establos lecheros ejidales. Sin embargo hasta la fecha esta actividad es muy limitada.

La agricultura es la que prácticamente da empleo a la mayoría de la población rural, pero debido a que es una agricultura muy rudimentaria y de subsistencia, sólo tiene importancia debido a que es la actividad principal en cuanto al número de personas dedicadas a ella, pero no en el aspecto económico.

En términos generales las condiciones de vida del campesino zitacuareense son precarias, puesto que vive en la insalubridad, mal vestido, mal alimentado y con bajísimo nivel cultural y educativo, ya que un alto porcentaje de campesinos son analfabetos. Lo anterior se agudiza más en las comunidades localizadas en lo alto de la sierra, en donde todavía se habla al Dialecto Mazahua; siendo además muy frecuente observar hombres, mujeres y en ocasiones niños embriagados con pulque por producirse en esa región en abundancia.

15.— ADOPCION DE INNOVACIONES.

La adopción de una innovación es sin duda un proceso mental que se da en cada individuo y que por lo tanto ocurre conscientemente. Pero, para que se adopte la innovación debe reunir una serie de características de tipo técnico, económico, social y cultural; que sean más o menos similares a las del grupo o individuo adoptador.

Se ha hecho una clasificación de los individuos en función del tiempo que tardan en adoptar las innovaciones, y así tenemos:

a).—INNOVADORES.— Son las personas que rápidamente aceptan las innovaciones y las ponen en práctica.

b).—ADOPTADORES TEMPRANOS.— Son personas que analizan y evalúan la innovación antes de ponerla en práctica.

c).—LA MAYORIA.— Este grupo lo forman las personas que esperan los resultados obtenidos por los innovadores para decidir si usan o no la innovación.

d).—ADOPTADORES TARDIOS.— Son personas más identificadas con las normas y valores del grupo al que pertenecen y por ello éste influye demasiado en las decisiones de adoptar tal o cual innovación.

e).—REZAGADOS.— Estas son personas que tradicionalmente se manifiestan resistentes al cambio.

En general las innovaciones agrícolas se refieren a lo que se ha dado en llamar "NUEVA TECNOLOGIA" y que consiste en una serie de prácticas agrícolas como el uso de semilla mejorada, aplicación de fertilizantes, combate de maleza por medio de herbicidas, control de plagas y enfermedades con insecticidas y fungicidas respectivamente etc. Sin embargo la tecnología generada en los Campos Experimentales presupone capital suficiente, que es el recurso más escaso en el medio rural, la fuerza de trabajo del campo está formada en su mayoría por adultos y se piensa que éstos son más difíciles para aceptar el cambio de sus sistemas de producción tradicionales, el bajo nivel educativo de nuestros campesinos y en ocasiones la falta de cooperación de los mismos, son causas determinantes para que las innovaciones no se acepten con facilidad.

De tal manera que analizan el porqué la nueva tecnología sólo se ha adoptado parcialmente, diremos que esto se debe a que:

1.—Existe una baja tasa de adopción de innovaciones agrícolas debido a que los investigadores no han tomado en cuenta las características socio-culturales de los agricultores, ya que una innovación se adopta con más facilidad si es compatible con las características técnicas, económicas y culturales de las gentes.

2.—Los Campos Agrícolas Experimentales en general no representan las características de su área de influencia, y por lo mismo las innovaciones en ellos generadas, no se adaptan a los terrenos de los agricultores. Además de que los Campos Experimentales cuentan con terrenos planos, profundos, fértiles, con buen sistema de riego, con maquinaria agrícola y mano de obra suficiente para atender los experimentos como jardines, insumos suficientes y oportunos y uno o más técnicos para cada programa de investigación. De tal manera que la tecnología lograda bajo

esas condiciones, encuentra serios obstáculos para adoptarse por los agricultores, sobre todo los de escasos recursos.

3.—Las innovaciones agrícolas sólo pueden usarse con mayor amplitud por el sector empresarial o moderno de nuestra agricultura, por ser éste el que dispone de suficientes recursos económicos.

4.—Las innovaciones agrícolas que se generan en los Campos Experimentales, la mayoría de las veces no se ajustan a las necesidades reales del productor rural, y por eso su adopción es limitada.

5.—El esquema de las investigaciones agrícolas que se ha seguido hasta ahora, no ha permitido tener innovaciones relevantes para el desarrollo general de la agricultura de México, ya que ésta es típicamente temporalera y minifundista, se desarrolla con una tecnología tradicional, los rendimientos son bajos, existe alto porcentaje de desocupación, los campesinos son pobres, analfabetos en un buen número, mal alimentados y enfermos, pero con la esperanza de que algún día el Gobierno resuelva por lo menos parte de sus múltiples carencias, debido al paternalismo gubernamental a que se tiene acostumbrado, sobre todo al sector ejidal.

Sin embargo con la creación de los Distritos de Temporal, tal parece que empieza ya a dársele importancia a las áreas temporales que son las que constituyen la mayor superficie agrícola de México. Y con ellos nace una nueva esperanza para los ejidos y minifundios, ya que hasta ahora la política agrícola era más favorable para las medianas y grandes propiedades.

Haciendo un análisis de los conceptos esbozados, podemos decir que el campesino zitacuarenses no es una excepción al resto de los agricultores mexicanos de escasos recursos. Sino que éste también es reacto a la adopción de innovaciones agrícolas debido a factores sobre todo económicos y culturales.

Es el Servicio de Extensión Agrícola el encargado de inculcar innovaciones al campesino, de orientarlo, capacitarlo y pugnar por la tecnificación de las actividades agrícolas en la región de Zitácuaro, sin embargo este cometido no se ha cumplido fiel-

mente debido a la falta de personal y a que no ha habido cooperación integral de parte del propio campesino.

Otro aspecto determinante para la adopción de innovaciones agrícolas es el hecho de ser Zitácuaro una región netamente agrarista, en donde ejidatarios y comuneros constituyen un sector importante de la población y por lo mismo existen agudos problemas en relación a la tenencia de la tierra que frenan el adelanto agropecuario.

Además de que los agricultores de acuerdo a su propia idiosincracia y a las muchas promesas incumplidas de parte de gentes que a través del tiempo lo han engañado, se ha convertido en incrédulo, y por ello ahora la labor de convencimiento para la adopción de innovaciones es más difícil.

Es importante que se establezcan experimentos y parcelas de demostración en los terrenos de los propios campesinos, o en las parcelas escolares en donde se pruebe y se demuestre el uso de los diferentes insumos agrícolas que han revolucionado la agricultura, ya que por este medio lograremos que los campesinos acepten las innovaciones. Además es necesario que se genere tecnología en coordinación con el propio agricultor y en las condiciones ecológicas en que están ubicadas sus parcelas, ya que de esta manera será más fácil hacer llegar hasta ellos la tecnología generada por el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (CIAB) que es la Institución Oficial sobre investigación agrícola cuya área de influencia abarca la región de Zitácuaro, apoyada dicha tecnología con las experiencias locales.

Tal vez la adopción de innovaciones agrícolas sea uno de los aspectos más difíciles de lograr en esta zona, sin embargo, con fe acrisolada y técnicos responsables, con verdadero espíritu de servicio social, se irá logrando que los agricultores acepten las innovaciones agrícolas que sean accesibles a su medio.

16.—MONOGRAFIA DEL TOMATE

En la zona de influencia de Zitácuaro en donde se cultiva tomate, los agricultores dedicados a este cultivo lo hacen de la manera siguiente:

ESTABLECIMIENTO DEL ALMACIGO.—Este lo construyen cerca del lugar en donde van a llevar a cabo la plantación definitiva y en donde haya suficiente agua para regarlo.

La preparación del terreno la hacen por medio de azadón, pulverizando perfectamente la tierra y mezclando un poco de sulfato de amonio para aumentar su fertilidad, además agregan un poco de cal para desinfectar el suelo. La semilla la siembran al voleo y utilizan aproximadamente 0.750 kg. de ella para tener planta suficiente para una hectárea de terreno en siembra comercial. El almacigo generalmente lo riegan todos los días y a los 30 o 40 la planta ya esta de buen tamaño para realizar el trasplante.

Mucha planta se desecha debido a su mal estado de sanidad, en virtud de que no se maneja adecuadamente en el almacigo, porque se dan riegos pesados, no se controlan plagas ni enfermedades y no se desinfecta el suelo antes del establecimiento.

SIEMBRA DIRECTA.—Algunos agricultores no hacen almacigo, sino que la siembra la llevan a cabo directamente en el terreno definitivo, haciendo para ello surcos de 1.50 m. de separación entre sí y depositando de 10 a 12 semillas por golpe a una distancia de 40 o 50 cm. Posteriormente realizan un desahije, para dejar sólo dos plantas por mata; las plantas desahijadas las utilizan para cubrir algunas fallas que se hayan presentado en la nacencia, o bien para ampliar la superficie de cultivo. Por este método se requieren de 2.5 a 3.0 kg. de semilla por hectárea.

PREPARACION DEL TERRENO.—La preparación del terreno la hacen en igual forma que para cualquier otro cultivo; es decir, barbechan, cruzan, rastrean y surcan.

VARIEDADES.—Las variedades que se utilizan para la siembra con mayor frecuencia son: Roma y San Marzano.

EPOCA DE TRASPLANTE.—Este se lleva a cabo generalmente durante los meses de septiembre a diciembre.

METODO DE TRASPLANTE.—En todos los casos se acostumbra dar un riego antes de proceder a trasplantar.

LABORES DE CULTIVO.—El primer cultivo lo realizan a los 20 días después del trasplante y aproximadamente al mes levantan el camellón que es en donde reposan las plantas. El cultivo en esta zona es exclusivamente de piso.

FERTILIZACION.—Por lo que se refiere a la fertilización, no existe una fórmula bien definida para fertilizar el cultivo, sino que los horticultores aplican fertilizante de acuerdo a sus posibilidades económicas. Sin embargo, en términos generales durante el primer cultivo aplican la fórmula 80—40—00 y a los 45 días de la primera aplicación realizan otra a base de 300 kg. de sulfato de amonio.

RIEGOS.— Estos son exclusivamente por gravedad y se dan de 5 a 7, dependiendo de la textura del terreno, la precipitación pluvial y la evaporación; dándose en la mayoría de los casos riegos muy pesados, motivo por el cual con frecuencia se tienen problemas con enfermedades.

CONTROL DE PLAGAS.—Las plagas más comunes que atacan al cultivo son: gusanos cortadores, trips, posquita blanca, minador de la hoja y gusano del fruto. Las cuales se combaten de manera muy deficiente, debido a negligencia de los horticultores a la falta de los productos adecuados para su control debido a que en la cabecera municipal sólo existen dos casas comerciales que venden insecticidas, pero con un surtido muy reducido, y a la falta de recursos económicos de los campesinos para la adquisición de los mismos. De tal manera que la mayoría de los horticultores están acostumbrados a combatir cualquier tipo de plaga usando Paratión M. 50%, Folidol 2% en polvo y Tamarón 600.

CONTROL DE ENFERMEDADES.—Las enfermedades más frecuentes son: tizón temprano, tizón tardío, marchitamiento bacteriano, damping-off y antracnosis.

A la prevención y control de enfermedades, los horticultores empiezan a darle importancia debido a que se han convencido que éstas les causan serios estragos y a que en ocasiones inutilizan la plantación cuando no se toma ninguna medida fitosanitaria.

Los fungicidas que con mayor frecuencia se utilizan para la prevención y control de enfermedades son Manzate D 80, Agri-mycín 500 y Sulfato de Cobre Tribásico; siguiendo las instrucciones del fabricante para la aplicación de estos productos.

El problema principal por el que no se han logrado incrementos significativos en la producción de tomate se debe a la falta de capacitación a los horticultores para que controlen adecuada y oportunamente las plagas y las enfermedades, ya que no obstante que han empezado a interesarse por su control, algunas veces las aplicaciones tanto de insecticidas como de fungicidas son inoportunas o bien se llevan a cabo con productos inadecuados.

COMERCIALIZACION.—La cosecha generalmente se vende en la ciudad de Zitácuaro, Toluca o la ciudad de México.

17.—COSTO DEL CULTIVO DEL TOMATE

<i>LABORES</i>	<i>COSTO/HA. (\$)</i>
a).— PREPARACION DEL TERRENO	
1.— Limpia del terreno	150.00
2.— Barbecho	400.00
3.— Cruza	350.00
4.— Un paso de rastra	200.00
5.— Surcado	250.00
	1,350.00
b).— SIEMBRA	
1.— Semilla (una libra)	500.00
2.— Atención del almácigo	250.00
3.— Transplante	1,440.00
	2,190.00
c).— FERTILIZACION	
1.— Fertilizante y aplicación	1,982.00
	1,982.00

- Al.) forman con los fosfatos compuestos muy insolubles que no permiten la aprovechabilidad del fósforo debido a que éste se retrograda.
- 3.— A que los agricultores siembran exclusivamente semillas criollas por lo que a cultivos básicos se refiere, debido a que no se ha tenido éxito con semillas certificadas por las adversidades ecológicas.
 - 4.— Al mal uso de los fertilizantes, sobre todo en el cultivo de maíz debido a que solamente se realiza una aplicación durante la primera escarda, y a que en general en todos los cultivos se usan dosificaciones muy bajas y en forma empírica, por no contarse con información de carácter experimental debido a que las recomendaciones del CIAB no pueden aplicarse en dicha zona por ser las condiciones ecológicas muy diferente a las de dicho Centro.
 - 5.— A que prácticamente no se controlan las plagas ni las enfermedades de los cultivos.
 - 6.— A que el 90% de las actividades agrícolas se hacen todavía por medio de tracción animal, ya que sólo se cuenta en el Municipio con 15 tractores.
 - 7.— La superficie de riego es muy reducida, ya que únicamente se tienen 2,344—40—05 has. en el sector ejidal y aproximadamente unas 400 has. en la pequeña propiedad. Sin embargo, se estima que en realidad la superficie registrada como de riego es mayor a la que en realidad existe.
 - 8.— A la frecuente presencia de siniestros como son: granizo, heladas y vientos huracanados principalmente.
 - 9.— A que una gran parte de las tierras de humedad y temporal sólo se siembran de "año y vez".
 - 10.— A que los créditos muchas veces no son suficientes ni oportunos.
 - 11.— A la falta de Asesoramiento Técnico Integral.

IV.— LITERATURA REVISADA.

1.— ORIGEN Y DISTRIBUCION.

El tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill.), según algunos investigadores procede de la región comprendida entre el Perú y el Ecuador y que fue introducido a México desde tiempos muy antiguos.

El tomate es una planta oriunda del Continente Americano y cuando éste se descubrió ya se usaba en muchas regiones el nombre de jitomate en México, Centro y Sudamérica, aunque en la actualidad este término va desapareciendo y siendo substituido por el de tomate.

Según Anderlini fueron los españoles los que introdujeron el cultivo del tomate al Continente Europeo después del descubrimiento de América, conservando el mismo nombre con el que se le conocía en lengua náhuatl.

El nombre vernáculo deriva del náhuatl **xictli**, ombligo y **tomatl**, tomate, fruto acinoso: tomate ombligado. No obstante que los antiguos mexicanos llamaban **xitomatl** al fruto de *Lycopersicum esculentum*, la planta no es nativa de México, sino de América del Sur y principalmente del Perú.

Los pueblos indígenas de México y el Perú, no utilizaban el tomate en su dieta alimenticia y por lo tanto los españoles al introducirlo a Europa, sólo lo hicieron como planta ornamental.

El término "tomate" fue utilizado desde 1695 por los viajeros botánicos, quienes lo tomaron de las palabras "xitomate" o "xitotomate", con las que los aztecas designaban a esta planta.

En el año de 1550 los italianos iniciaron el cultivo de tomate ya como planta alimenticia y por lo tanto se considera que fue el primer país que lo utilizó como alimento; 25 años des-

pués se empezó a cultivar en Inglaterra, España y en el Centro de Europa, primeramente también como planta hornamental, pero poco a poco fue tomando incremento desde el punto de vista comercial. Después de la Declaración de Independencia de los E.E.U.U., en 1776 ya aparece el cultivo del tomate en sus estadísticas oficiales, lo que quiere decir que para ese tiempo ya se utilizaba en la alimentación.

A la planta de tomate se le conoce en algunos países con diferentes nombres, y así tenemos que en francés y alemán se le conoce como "tomate", en italiano "pomodoro", en español "tomatera" y en México como "jitomate".

2.— CLASIFICACION BOTANICA.

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub-división	Pteropsida
Clase	Angiospermae
Sub-clase	Dicotyledoneae
Grupo	Metachlamydae
Orden	Solanales
Familia	Solanáceas
Género	Lycopersicum
Especie	L. esculentum
	L. peruvianum
	L. glandulosum
	L. pimpinellifolium
	L. hirsutum
	L. cheesmanii

3.— APROVECHAMIENTO DEL TOMATE Y SU VALOR ALIMENTICIO.

El tomate es una de las hortalizas de las que se hace mayor consumo, de tal manera que se torna casi indispensable para la condimentación de alimentos e infinidad de guisos y ensaladas, además de estar considerado como una hortaliza de gran valor alimenticio por su riqueza en vitaminas. Durante los últimos años se han llevado a cabo numerosos experimentos para determinar su valor alimenticio. El tomate es considerado como ac-

tivador 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.

Los tomates se pueden comer crudos, en ensalada, cocidos de diversas maneras y se emplean también para confituras. Los residuos de la elaboración del tomate (corteza, harina de semillas etc.) sirven para alimentación animal.

CUADRO No. 11

Vitaminas contenidas en el tomate.

<i>TOMATE</i>	<i>VITAMINA "A"</i> <i>Anti-Raquitico</i>	<i>VITAMINA "B"</i> <i>Anti-Neurítico</i>	<i>VITAMINA "C"</i> <i>Anti-Escorbútico</i>
Fresco	xx	xxx	xxx
Cocido	xx	xxx	xxx
Envasado	xx	xxx	xxx
Seco	xx	xxx	xx

El contenido vitamínico lo estamos representando con una (x) para indicar apenas la presencia de la vitamina, con (xx) para un buen contenido y con (xxx) para un contenido excelente

El consumo de tomate en fresco aumenta en grandes proporciones, y es recomendado por los médicos de todos los países por su elevado contenido de vitaminas A y C así como B₁ y B₂, lo que según la ciencia médica, además de aliviar cierto número de dolencias preserva un gran número de enfermedades.

En la composición química del tomate se dan grandes variaciones, según las condiciones del cultivo, la época de producción, el grado de madurez, el almacenamiento, etc.

CUADRO No. 12

Composición química promedio del tomate.

Agua	94.0	%
Hidratos de carbono	4.0	%
Grasas	0.0	%
Proteínas	1.0	%
Cenizas	0.3	%
Otros (ácidos, vitaminas, licopeno, etc.)	0.7	%
	100.0	%

4.— CARACTERISTICAS BOTANICAS

a).— **RAIZ.**— En el tomate el sistema radicular está modificado por las prácticas culturales. Cuando se siembra directamente, las raíces pivotantes, cónicas, imperfectas, son fuertes y extensas, pudiendo profundizar de 0.91 m. a 1.52 m., con un denso sistema de raicillas secundarias. Cuando el sistema de siembra es indirecto, debido a las lesiones sufridas en el transplante, el sistema radicular se encuentra formado por un conjunto de raíces secundarias extendidas lateralmente, por lo que su desarrollo se efectúa en sentido lateral en vez de profundizar.

Cuando la planta es originada de semilla presenta una raíz principal que crece unos 2.5 cm. diarios, hasta llegar a los 60 cm. de profundidad.

Jong y Otinkorang (1969), mediante la técnica del fósforo radiactivo, determinaron que el 75% de las raíces se encuentran en un espacio de 25 cm. de diámetro por 45 cm. de profundidad.

Los tallos emiten raíces adventicias con facilidad, lo cual permite la multiplicación por medio de brotes.

b).— **TALLO.**— El tomate tiene tallo grueso, sarmentoso, peloso que se dobla hacia abajo, por lo que necesita cañas o palos tutores. Es herbáceo recubierto de una corteza verde áspera al tacto. Su desarrollo generalmente es de 1.0 a 1.5 m., pero en ocasiones puede pasar de los 2.0 m. Durante el primer período de desarrollo se mantiene erguido hasta que el propio peso lo recuesta sobre el suelo, y se vuelve decumbente. La longitud es de 50 cm. en cultivos enanos, llegando hasta los 2.5 m. en los cultivos de crecimiento "indeterminado". Cuando es joven es pubescente, pero al madurar se vuelve fibroso, tiene ramas cortas en número de diez, con ramificaciones simpódicas. Durante el desarrollo aéreo de las plantas jóvenes el tallo después de producir hojas sobre sus diversos nudos acaba en una inflorescencia apical o un ramo estéril. El renuevo que aparece en la axila de la última hoja se desarrolla produciendo hojas e inflorescencias. Este mismo sistema prosigue para la formación de los tallos secundarios, terciarios, etc. Pudiendo

la planta por medio de este proceso tener siempre en sus tallos hojas, flores e inflorescencias.

Se llaman cultivares de "desarrollo determinado" a los que producen inflorescencias junto con cada hoja, o cada dos hojas; suelen ser más precoces y de porte bajo. En contraposición están los de "desarrollo indeterminado", que presentan inflorescencias más espaciadas, son más tardíos y de porte más alto.

c).—HOJA.—Las hojas son pinado-endidas y generalmente emiten un olor fuerte. Se encuentran dispuestas sobre los tallos en forma alterna, son compuestas, con los bordes dentados, formadas de 7 a 9 y algunas veces 11 folíolos. Al igual que los tallos y las ramas, las hojas se encuentran provistas de pelos glandulosos, con una pequeñísima cabezuela en su extremo, la que contiene una substancia olorosa y volátil, que se evapora cuando el pelillo se rompe con el roce. Ese olor penetrante, atenuado en las especies domésticas constituye una defensa de las plantas contra sus enemigos, los insectos y microorganismos.

d).—FLOR.—Estas son pequeñas, se encuentran dispuestas en corimbos o racimos y varían en número, encontrándose de cinco a doce, son perfectas, hipogíneas y regulares. Los pétalos al principio son verde a verde amarillento, cuando la flor está madura es de un color amarillo intenso, los sépalos son de color verde oscuro dividido en varios lóbulos, cáliz corto con cinco a diez lóbulos, cinco o más estambres monadelfos, las anteras forman un cono alrededor del pistilo, el cual puede estar compuesto de dos o más carpelos.

Las inflorescencias pueden ser racimos simples, bifurcados o ramificados, las inflorescencias simples son las más frecuentes en la parte baja de la planta, las ramificadas sólo se encuentran en la parte superior. La formación, maduración y fecundación de las flores, así como la formación del fruto comienza con la parte inferior y termina en el ápice de la planta.

A la apertura de la corola corresponde la iniciación del período de receptabilidad de los estigmas y después de 24 a 48 horas se inicia la deshiscencia de los estambres de manera que queda asegurada la fecundación. La germinación del polen es

muy lenta y la fecundación se realiza dos días después de su primer contacto con el estigma.

e).—FRUTO.— El fruto es una gruesa baya que se compone de piel, pulpa, placenta y semillas. La piel o epidermis es gruesa en sus primeras fases, pero adelgaza conforme avanza su desarrollo. En los frutos de epidermis delicada, pueden formarse grietas por rompimientos provocados por un acelerado desarrollo.

El fruto es una baya de color rojo, en algunas variedades amarillo, profundamente asurcada y rica en jugo. Su forma, tamaño, coloración y consistencia varía con la especie, los hay esféricos, achatados y piriformes, jugosos y de pulpa apretada, rojos y verdosos; pero siempre con una superficie lisa y brillante constituida por una piel o epicarpio de color encarnado en plena madurez, después de haber pasado por varios tonos de verde.

El proceso natural de maduración da a los distintos tipos de frutos el color específico. La coloración del tomate obedece a la presencia de tres clases de pigmentos: La clorofila (verde), la carotina (amarillo) y la licopina (rojo); la proporción en que éstas intervengan determina la distinta intensidad del color de la baya.

La intensidad y calidad de la luz determina la proporción de estos pigmentos entre la piel y la pulpa. La sombra moderada favorece la formación de licopina (rojo), la luz intensa favorece la formación de carotina (amarillo). El color verde perdura hasta el comienzo de la madurez y cuando ésta es completa, el fruto presenta el característico y uniforme color rojo o amarillo, dependiendo de la especie.

f).—SEMILLA.— En las cavidades internas del fruto, llamadas lóculos se encuentran las semillas envueltas en el mucílago placentario, dependiendo su número de la variedad de que se trate. La semilla es amarillenta, grisácea, algo reniforme, muy aplastada, la superficie recubierta de pelos grises o plateados y escamas. Su longitud varía entre 3 y 5 mm. y su anchura es de 2 a 4 mm.

La semilla no tiene período de dormición, es decir que puede germinar poco después de haberse cosechado y su poder germinativo es de 4 años o más en condiciones normales.

Halsey (1972) determinó que las semillas más pesadas dan origen a plantas más vigorosas y de mayor rendimiento.

Balan y otros (1958) investigaron los efectos de la vernalización en semillas de tomate. Colocando semillas húmedas a 4°C. durante un mes y sembrándolas a continuación; obteniendo de esta manera plantas con flores a las tres semanas.

Beskrovnaya (1967) remojó las semillas durante 24 horas en una solución de microelementos Mn. Mo. o Co. para llevarlos luego a temperaturas de 1 a 2 °C. durante 15 días. Puestas a germinar a 18-20° C. se consiguió una vigorosa germinación y plantas con mayor actividad fotosintética, con lo cual se incrementó el rendimiento.

Yasins'ka (1972) comprobó que aplicando frío durante la germinación de la semilla del jitomate y dándole un baño en una solución de elementos menores y mayores, se provoca posteriormente, un anticipo de 6 a 8 días en la cosecha.

Harrington (1963) estudió los tipos de envase para la conservación de las semillas hortícolas. Y confirmó una serie de principios básicos.

- 1.— Cuanto más alta es la temperatura del almacenamiento, más rápidamente pierde el poder germinativo.
- 2.— Cuando mayor es la humedad de la semilla más rápidamente es la pérdida de su viabilidad.
- 3.— Por cada 1% que disminuye la humedad, se duplica la vida de la semilla.

Las latas y bolsas metálicas son los mejores envases para conservar la semilla.

5.— DESCRIPCION DE VARIEDADES.

Como ocurre en todas las plantas de fácil adaptación, con el tomate se forman fácilmente variedades hortícolas, por la in-

fluencia del clima, del terreno y de los métodos de cultivo. Se considera a Italia como el país donde se realizaron los primeros trabajos de mejoramiento genético. Allí se le llamó "Pomo d'Oro" (manzana de oro), lo que indica que los primeros tipos introducidos fueron de color amarillo.

Por medio de trabajos de mejoramiento genético se han ido incorporando a la especie "original o básica" genes valiosos de especies silvestres emparentadas. Es así como muchos de los cultivares modernos de tomate han recibido en su constitución genética aportes de algunas de las especies siguientes: *Lycopersicon pimpinellifolium* (Just.) Mill., *L. hirsutum* Humb. y Bonpl., *L. peruvianum* (L.) Mill., *L. glandulosum* C. H. Mul, y *L. cheesmanii* Riley.

La primera referencia histórica respecto al cultivo del jitomate se debe al Botánico Mathiolus, en cuyo herbario se menciona la introducción de la planta a Italia en 1554.

Según Zhukovsky (1971) el centro primario de origen del jitomate y de las especies silvestres emparentadas es el "Genocentro Sudamericano" (11º genocentro de la clasificación de Zhukovsky), que comprende las regiones situadas a lo largo de la Cordillera de los Andes.

Jenkins (1948) considera que la forma primitiva de *L. esculentum* es la variedad botánica cerasiforme ("tomate cereza"), originario de la región de Perú-Ecuador, desde donde se difundió a toda la América tropical.

La gran diversidad varietal encontrada en la zona mexicana de Veracruz-Puebla, llevó a Jenkins a considerar a México como el centro de origen del tomate cultivado de fruta grande. No debe por tanto sorprender que se presenten continuamente en el mercado nuevas variedades y que se encuentren en todas las regiones en que ha adquirido gran desarrollo este cultivo.

Al tratar de clasificar ordenadamente la gran cantidad de variedades de tomate existentes, se han aplicado diversos sistemas y criterios. Por tal motivo podemos decir que según la modalidad y el destino de la producción, a las variedades de tomate se les puede clasificar en industriales y para mercado.

Aunque es fácil comprender que todas las variedades sirven indistintamente para cualquier aprovechamiento, sin embargo cada una tiene características propias que la hacen más idónea para determinado uso.

CUADRO No. 13

Ejemplo de variedades para usos industriales y para mercado.

<i>PARA USOS INDUSTRIALES</i>	<i>PARA MERCADO</i>
San Marzano	Platense
Roma	Manzana Determinado
Rossol	Marmande
Santa Cruz	Marglobe
Mechanical Harvester (VF 145)	Tropic
Wonder Boy F ₁	Escarlata Ponderosa

En las variedades "biloculares" para usos industriales se buscan tomates de tamaño pequeño, alargado o redondo, con pulpa abundante y jugosa con tabiques gruesos y poquísimas semillas, coloreados intensamente en rojo y con cáscara consistente,

Sin embargo en los últimos años se ha intensificado la comercialización de estas variedades de tomate tipo "perita" (bilocular) en los mercados para consumo directo, debido principalmente a su menor costo y mayor conservación.

Por lo que se refiere a los tomates "pluriloculares" para mercado, destinados al consumo en estado fresco, destacan las variedades para "ensalada", con bayas de forma redonda, con cáscara lisa, pulpa espesa, dura, con escasas semillas y coloreadas en rojo.

Otra clasificación es la hecha por Cásseres, quien las considera de la manera siguiente:

Según su época de maduración

Según su modo de crecer

Según el color de la fruta al madurar.

SEGUN SU EPOCA DE MADURACION.— Esta clasificación se basa en el número de días que tardan las plantas en iniciar la maduración después del trasplante. Así tenemos variedades de tipo precoz, intermedio y tardío; existen controversias acerca de los límites de estos tipos de variedades. Las variedades correspondientes al tipo precoz generalmente producen sus primeros frutos entre los 65 y 80 días, las de tipo intermedio comienzan su maduración entre los 75 y 90 días, las de tipo tardío empiezan a producir entre los 85 y los 100 días o más.

CUADRO No. 14

Ejemplo de variedades según su ciclo vegetativo desde el trasplante hasta la madurez.

<i>PRECOCES</i>	<i>INTERMEDIAS</i>	<i>TARDIAS</i>
Erliana	Stokendale	Rutgers
Aahu	Pritchard	Manalucie
Sheyenne	Anahu	Campbell 146
Moreton Hybrid	Bonny Best	Heinz 1370
Gardener	Roma	Culiacán
Early Salad F ₁	Glamour	Santa Cruz
Marmande	Ace	Cotaxtla
Comet	San Marzano	Ponderosa
	Marglobe	Trophy

Las variedades precoces son las más apreciadas en las zonas templadas y frías debido a que sus frutos maduran antes de la cosecha principal, alcanzando en esta forma precios más altos; con estas variedades es posible llevar a cabo siembras escalonadas durante un tiempo mayor resultando en ocasiones una menor inversión en la cosecha; además estas variedades debido a su precocidad son de poco desarrollo, y en cambio las plantas pertenecientes a variedades de tipo intermedio y tardío son más grandes y como consecuencia requieren más espacio, fertilizantes y riegos.

SEGUN SU MODO DE CRECER.— De acuerdo a esta característica y al tipo de plantas que se forman una vez que han alcanzado su desarrollo normal, se tienen dos tipos de plantas:

a).— **VARIETADES DE TIPO DETERMINADO.**— Estas no se extienden mucho y durante la floración dejan de crecer, terminando el tallo principal en un racimo de flores; debido a lo anterior son generalmente plantas de tamaño pequeño o medio, presentando inflorescencias cada una o dos hojas. En la siembra el espaciamiento para este tipo de plantas puede ser menor que el que se requiere para plantas más grandes. La formación del fruto es lo que generalmente detiene el crecimiento; si no hay frutos puede continuar su desarrollo un poco más de lo normal.

b).— **VARIETADES DE TIPO INDETERMINADO.**— Estas pueden continuar indefinidamente su desarrollo aún después de la formación de los primeros frutos, siempre y cuando encuentren condiciones favorables, esto se debe a que sus tallos siempre terminan en yemas vegetativas. Las plantas de estas variedades se caracterizan por la longitud de sus tallos, follaje abundante y la presencia de inflorescencias cada tres o más hojas. Estas plantas son de ciclo intermedio y tardío y generalmente de mayor tamaño que las de tipo determinado.

CUADRO No. 15

Ejemplo de variedades según su modo de crecer.

<i>TIPO DETERMINADO</i>	<i>TIPO INDETERMINADO</i>
Supermarke	Cotaxtla
Homestead	Marion
Ace	Manapal
Roma	Culiacán
Florida MH-1	San Marzano
Valiant	Marglobe
Rossol VFN	Rutgers
Anahu	Floradel
Mechanical Harvester (VF 145)	Manalucie

SEGUN EL COLOR DE LA FRUTA AL MADURAR.— El proceso natural de maduración de la fruta es de tres colores: rojo, amarillo y rosado, dependiendo de la variedad de que se trate. Aunque el color más común en casi todas las variedades es el rojo.

CUADRO NO. 16

Ejemplo de variedades según el color del fruto al madurar.

<i>ROJO</i>	<i>ROSADO</i>	<i>AMÁRILLO</i>
Cotaxtla	Supremo Marglobe	Jubilee
Roma	June Pink	Mingold
Marglobe	Oxheart	Orange Chatam
Valiant		Sunray
Rutgers		Golden Queen
Floradel		Bradley
Tropic		
Etc.		

6.— FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO Y PRODUCCION DEL TOMATE.

a).— CONSTRUCCION DE UN ALMACIGO.— Con el objeto de proporcionar a la semilla un medio favorable para la germinación y buen desarrollo de la planta en la primera fase de su vida, es conveniente construir el almácigo. Este puede ser simplemente de tierra o bien de concreto; también se pueden construir las llamadas camas calientes, que se recomiendan para aquellos lugares en donde el invierno es prolongado y las temperaturas son muy bajas para proteger a las plantitas de las heladas.

b).— FUMIGACION DEL ALMACIGO.— La fumigación se lleva a cabo con el propósito de eliminar los hongos del suelo que pueden afectar la germinación de la semilla y dañar las plantitas cuando empiezan a crecer, así como para destruir semillas de malas hierbas y plagas del suelo.

La fumigación se puede hacer con bromuro de metilo, en dosis de una libra para un almácigo de un metro de ancho por diez metros de largo, es decir 10 m²., con VAPAM aplicando una libra de este producto disuelta en 30 lt. de agua para un almácigo de 10 metros de largo por un metro de ancho; o con cualquier otro producto de los que se consiguen en el mercado para dicho

propósito, pero siempre siguiendo las instrucciones de los fabricantes.

c.— TRATAMIENTO DE LA SEMILLA.— Es necesario tratar la semilla antes de la siembra, cuando no es certificada con algún protectante como Arasán 75 W, Semesan o Spergon, ya que la protege y sirve para evitar que los hongos del suelo afecten la germinación y posteriormente dañen a la planta en su primera fase de desarrollo. Los fungicidas citados son efectivos para la prevención de enfermedades, aplicándolos en dosis de 4 gr. por kilogramo de semilla.

Se recomienda hacer la siembra en surquitos de 1 a 2 cm. de profundidad y 10 cm. de separación. Para cubrir una hectárea de terreno en siembra comercial se necesitan dos almácigos de 10m². cada uno, y para la siembra de éstos se requieren 454 grs. de semilla; con lo que lograremos tener aproximadamente unas 35,000 plantitas.

La semilla deberá cubrirse con una capa delgadísima de tierra finamente desmenuzada. Se deberán llevar a cabo riegos una o dos veces diarias hasta que la semilla germine, lo que sucede entre 6 o 7 días.

d).— CUIDADOS DEL ALMACIGO.— Si se presentan lluvias fuertes se deberán proteger los almácigos lo mejor posible con cubiertas de ramas o de pasto, además como la semilla queda muy superficial, es necesario efectuar riegos ligeros todos los días con una regadera de mano para tener el suelo siempre húmeda y al mismo tiempo evitar el exceso de humedad y así prevenir que se presente la enfermedad llamada ahogamiento. El hecho de tapar el almácigo es también con el propósito de mantenerlo siempre húmedo, pero deberá destaparse cuando la semilla empiece a germinar. Durante los primeros días se le da sombra al almácigo para que las plantitas tiernas no se quemen o sufran por el exceso de calor, hasta que las plántulas estén bien firmes, y en cuanto tengan su segunda o tercera hoja se iniciarán los primeros aclareos.

Si se presenta el damping-off o ahogamiento, es conveniente castigar a la plantita, es decir dejar de regarla por unos días y luego regar el suelo entre las hileras de plantitas con Arasán 75 W

P.H., en dosis de 100 gr. por 100 litros de agua o bien con Cap-tán 50 P.H. a dosis de 150 a 200 grs. por 100 litros de agua.

Cuando la planta alcanza una altura de 12 a 18 cm. estará lista para el trasplante, esto puede suceder de los 30 a 50 días, dependiendo de la temperatura.

e).— **TRANSPLANTE.**—El trasplante deberá hacerse directamente del almácigo; sacar las plantitas del almácigo y retenerlas así durante varios días antes del trasplante, reduce los rendimientos. Las plantitas deberán aflojarse con palo o biello en el almácigo y sacarse con mucho cuidado para evitar el rompimiento de las raíces. Mientras las plantitas se colocan en su lugar definitivo, se deben mantener en lugares sombreados y sus raíces no deben exponerse al aire, ya que esto las desecaría causando muchas bajas o fallas. El trasplante se debe hacer sobre el lomo del surco siempre y cuando el agua de riego venga inmediatamente atrás. También se puede transplantar con el agua en el surco, pero en suelos muy arcillosos esto puede ocasionar problemas debido a la compactación en el área radicular de la planta.

A la operación del trasplante debe procederse cuando los temores de imprevistos retornos de los fríos aunque fuesen nocturnos hayan desaparecido.

Con tiempo nublado y húmedo, preferentemente en las horas cercanas a la puesta del sol debe llevarse a cabo el trasplante; las plantitas provenientes del almácigo o semillero deben regarse previamente para no dañar las raíces, debiendo transplantar plantas que han alcanzado un desarrollo de 15 cm. de altura y con tallos del grosor del tamaño de un lápiz. Se pueden transplantar plantas más pequeñas, pero se necesitan más cuidados para que se logren. En el trasplante las plantas más grandes deberán introducirse en el suelo cuando menos dos terceras partes de la longitud de sus tallos, o bien enterrándolas hasta la altura de las primeras hojas y procurando que las raíces queden con la mayor cantidad de tierra que sea posible.

Las plantitas pueden trasplantarse con la ayuda de una estaca y al mismo tiempo se deberá proceder a llevar a cabo la fer-

tilización mineral, localizada alrededor de las plantitas cavando pequeñas porciones circulares alrededor de la raíz para evitar que los fertilizantes tengan contacto directo con las mismas. El todo será bien cubierto con tierra fina, comprimido e irrigado suficientemente. Es importante desechar las plantas que presenten mal desarrollo o síntomas de enfermedades.

f).— PREPARACION DEL TERRENO.—Para mejorar la aereación y libre circulación del agua, se recomienda incorporar al suelo estiércol o abono verde. Esta materia orgánica debe enterrarse con bastante anticipación a la fecha de la siembra o de transplante para dar tiempo a que se descomponga, se recomienda el uso de estiércol en la proporción de 10 a 20 toneladas por hectárea, aplicando además 350 kgs. de superfosfato de calcio simple.

El suelo deberá prepararse perfectamente hasta dejarlo bien mullido y desmenuzado. El trabajo necesario para que se obtenga una buena cama para el transplante de la planta, puede variar de acuerdo al tipo de suelo, al equipo disponible, las características del cultivo anterior, la humedad del suelo etc.; por lo que en cada caso deben determinarse por experiencia el número de pasos de arado, cruza, rastreo etc. que deben darse.

El barbecho debe ser profundo, a unos 30 cm. por lo menos, y además es necesario hacer una nivelación del terreno o por lo menos un empareje del mismo, para lograr una mejor distribución del agua de riego.

g).— DENSIDAD DE SIEMBRA.—Para las variedades de piso: Homestead 24, Homestead 61, Homestead Elite, Ace, Roma, San Marzano, VF 1402, Supermarket, VF 36, etc. se recomiendan las distancias de 1.50 metros de separación entre surcos y 30 centímetros entre plantas.

Para las variedades de vara: Manapal, Floradel, Indian River, Manalucie, etc. se recomiendan las distancias de 1.84 a 2.0 metros entre surcos y 30 centímetros entre plantas.

h).— FERTILIZACION.—Se recomienda usar estiércol cuando esto sea posible, tanto para proporcionar nutrientes a las plantas como para agregar materia orgánica al suelo. Diez

toneladas de estiércol/ha.complementadas con 350 kg. de superfosfato de calcio simple equivalen burdamente a una tonelada de fertilizante 5—10—5

Los fertilizantes que se usen para el tomate deberán contener mucho fósforo. Para una floración temprana se ha encontrado que la fórmula más favorable es $2N-4P-1K$. El exceso de nitrógeno se asocia con la aparición de la pudrición del pedúnculo y la hinchazón del fruto. El nitrógeno en exceso, sin fosfatos puede causar un desarrollo vegetativo abundante sin producir frutos, en cambio se pueden hacer fuertes aplicaciones de fosfatos sin ningún riego. Generalmente no ha habido respuesta a la potasa, y un exceso de ella puede causar anomalías en el fruto; la mayor parte de la potasa permanece en la parte herbácea de la planta y en las raíces, y por consiguiente con el producto de los frutos se extraen cantidades bastante pequeñas de esta substancia mineral.

Los fertilizantes fosfóricos equilibrados con las sales potásicas abrevian la precocidad y resistencia del fruto al transporte y conservación, mientras que el abuso de fertilizantes nitrogenados retrasan la madurez y reducen la resistencia. Así mismo obran los riegos que de ser muy pesados y abundantes retrasan la maduración y de ser muy limitados la abrevian.

Indica Anderlini que el nitrógeno es el elemento que determina el vigor vegetativo de la planta, que el fósforo influye sobre la abundancia en la fructificación y que el potasio mejora la calidad del fruto haciéndolo más azucarado y sabroso.

Como orientación básica debe recordarse que una cosecha de 67 toneladas (Florida), extrae del suelo 322 kg. de N., 57kg. de P_2O_5 , 442 kg. de K., 159 kg. de Ca. y 54 kg. de Mg. (Geraldson 1963), y que la tasa de aprovechamiento de los tres primeros es de 60, 15 y 50% respectivamente (Malavolta 1970).

Mac Lean y colaboradores (1968) estudiaron la nutrición mineral del tomate y determinaron que los rendimientos aumentan al elevarse la relación N: K. Las deficiencias de calcio afectan seriamente la producción provocando "podredumbre apical del fruto". Hay relaciones antagónicas entre Ca., Mg. y B. La

aplicación de quelatos de Fe. corrige rápidamente las deficiencias de este elemento.

Según Nijensohn y otros (1962) se requieren altos niveles de humedad en el suelo para que el tomate responda a los fertilizantes fosforados. El P_2O_5 es aprovechado fundamentalmente por las plantas jóvenes.

Garrison y colaboradores (1967) demostraron que las altas dosis de nitrógeno no afectan la formación de flores ni frutos. Con una buena dosis de nitrógeno no afectan la formación de flores ni frutos. Con una buena dosis de nitrógeno previa a la plantación, no hay respuesta a nuevas dosis de la misma sustancia.

Sin embargo Glaser (1973) demostró que el exceso de (N) provoca enrulamiento hacia arriba de las hojas jóvenes.

Las recomendaciones que hace el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío en cuanto a fertilización del jitomate, es la aplicación de la fórmula 140—60—00 para el Bajío y la 120—60—00 para la región de Zitácuaro, sin embargo las experiencias locales logradas en esta última región, han demostrado que sí es conveniente la aplicación de fertilizantes potásicos; habiéndose logrado buenos rendimientos cuando se aplica la fórmula 160—60—60.

i).—SUELO.—El tomate es una planta poco exigente en cuanto a la calidad del suelo, es medianamente tolerante a las sales, aún cuando sus rendimientos decrecen hasta en un 50% por no ser condiciones normales, también es tolerante a la acidez, pero cuando el p^H baja de 5.0 se recomienda encalar el suelo. Un p^H encima de 6.8 provoca disminución del rendimiento, por lo que el p^H óptimo esta entre 6.0 y 6.6

Cuando se busca precocidad deben preferirse los suelos arenosos a los franco-arenosos, procurando siempre que tengan buen drenaje. En relación con las condiciones óptimas del suelo para el jitomate, un factor muy importante es que contenga un alto contenido de materia orgánica.

j).—RIEGOS.—Es muy importante considerar la uniformidad del contenido de humedad en el suelo a lo largo de todo el

ciclo de cultivo períodos largos entre riegos que permiten que el suelo se seque demasiado provocan poco crecimiento y caída de las flores y frutos, o bien frutos rajados al aplicar el agua después de esos períodos de escases de humedad. También los excesos de humedad, sobre todo en los suelos pesados pueden causar problemas, tales como pudrición en las raíces, en tallos y frutos, o bien rajaduras en el fruto. Por tanto la frecuencia de los riegos está determinada principalmente por la textura del terreno, la precipitación pluvial y la evaporación; si no llueve durante el ciclo de cultivo, entonces de 7 a 8 riegos son suficientes para llegar hasta la cosecha. En todo caso el cultivo nunca debe sufrir por falta de agua.

Debido a la sensibilidad de las raíces el tomate resiente los contrastes bruscos de temperatura, en pleno verano al dar un riego mientras la tierra esta ardiente y si el agua procede de un pozo profundo manteniendo temperaturas dispares respecto a la mantenida en el suelo. Un riego dado en tales circunstancias se manifiesta al día siguiente por una cierta lasitud ocasionando transtornos en su organismo y en ciertos casos puede ser motivo de muerte. Un riego dado en dichas circunstancias en los días muy calurosos del verano, no es conveniente darse entre las 10 de la mañana y 10 de la noche, sino a primeras horas de la madrugada.

La abundancia de riegos en la floración puede ser causa del corrimiento de los racimos, y en pleno desarrollo del fruto puede hacer que este sea más acuoso y de menor resistencia al transporte y a la conservación, además de causar agrietamientos.

El abuso de los riegos aumenta el estado de humedad, fomentando las invasiones parasitarias, retrasa la madurez del fruto y se hace un exagerado consumo de fertilizantes. Los riegos deben ser muy restringidos en las tierras frías, compactas o muy arcillosas.

Es conveniente que al adquirir el fruto cierto tamaño se reduzcan los riegos al mínimo, hasta el extremo que la planta resienta ligeramente de la sequía.

Korneev (1970) determinó que manteniendo la humedad del suelo por encima de 80% de la capacidad de campo, el ren-

dimiento es un 25% mayor que cuando la humedad se mantiene en el 70%. La humedad excesiva disminuye la consistencia de los frutos.

El riego por aspersión fina, en tiempo caluroso hace bajar la temperatura de la planta en 9°C., con lo cual los rendimientos se incrementan hasta en un 50% (Bible y otros 1968). Este tipo de riego también se utiliza como protección contra heladas.

Según Work (1952) un riego excesivo después del trasplante, antes de la formación de los primeros frutos, provoca el VICIO en las plantas y la caída de los pequeños frutos.

k).— LABORES DE CULTIVO.—Es necesario hacer el primer cultivo 20 días después del trasplante, y a los 30 días después del primer cultivo deberá levantarse el camellón donde reposarán las plantas; para esto puede usarse una bordeadora o bien un arado de doble vertedera. El primer cultivo deberá hacerse con azadón arrimando a la planta un poco de tierra para aporcarla, esta práctica es benéfica sobre todo en suelos pesados que se agrietan fácilmente; además de no permitir que haya proliferación de malas hierbas.

El cierre de cultivo deberá realizarse un poco antes de iniciarse la cosecha, el cual consiste en dejar los surcos de riego en medio de las hileras de plantas.

En ocasiones es necesario dar de 3 a 4 cultivos o escardas, estando esto supeditado a las condiciones del suelo, a la época de cultivo y a la presencia de maleza etc.

l).— COMBATE DE MALEZAS.—La eliminación de las hierbas debe ser oportuna, antes de que constituyan seria competencia con el cultivo y que resulte más caro su control; el cultivo por lo tanto deberá mantenerse limpio hasta la cosecha, porque aparte de la competencia que las malas hierbas ocasionan respecto a luz, nutrientes, agua etc., son hospederas de muchas plagas y enfermedades, además de dificultar la labor de recolección de los frutos.

m).— PODA.—Esta actividad es muy necesario que se lleve a cabo con el propósito de mantener al cultivo en los justos límites de vegetación, evitando que la savia se gaste en continuos

brotos, en nuevo follaje y en frutos que después no llegan a madurar.

La poda es una práctica cultural que consiste en eliminar algunas partes de la planta, con el fin de producir frutos de mejor calidad; se aplica al cultivo de tomate exclusivamente bajo el sistema de vara o estacado.

Existen tres métodos de poda: a un tallo, a dos tallos y el de palmera. Pero el de poda a dos tallos es el que mejores resultados ha venido dando.

Poda a dos tallos.—Consiste en dejar crecer las plantas libremente hasta unos 30 cm. del suelo y cortar todos los brotes, excepto el inmediato inferior a la primera inflorescencia y a la cual se le permite desarrollar para obtener un segundo tallo, estos tallos se deja que se bifurquen a su vez en otros dos, teniendo al final cuatro tallos por planta.

Normalmente son suficientes tres podas con una separación de 15 a 30 días entre una y otra para tener la planta bien formada poco tiempo antes de que entre en producción.

m).—**CULTIVO DE ESTACADO.**—El cultivo de estacado es un sistema que aún no esta muy generalizado en el país; sin embargo, en zonas como el Valle de Culiacán, del Fuerte en Sinaloa y en Cuahutla Morelos es una práctica muy común, en el primer caso con el fin de obtener frutos para exportación y en el segundo, para evitar la pudrición de los frutos motivado por las lluvias.

En términos generales se puede decir que una hectárea de tomate estacado cuesta tres veces más que la de piso, motivo por el cual ésta práctica es aconsejable únicamente cuando el fruto alcance un precio remunerativo.

Se entiende por estacado al conjunto de labores efectuadas para sostener a la planta en forma vertical durante su crecimiento. El estacado incluye dos etapas diferentes, el establecimiento de la armazón que debe soportar a las plantas y las prácticas necesarias para seguir sosteniéndola durante su crecimiento.

Los sistemas de estacado que más comúnmente se usan en los Valles de Culiacán y del Fuerte son dos:

1.— **Sistema Regional.**—Este sistema consiste en formar una armazón o espaldera a base de estacones de 2 m. de largo y aproximadamente de 5 cm. de diámetro; se utilizan también varas de la misma longitud y de 2 a 3 cm. de diámetro, además hilo de ixtle o algodón, o bien alambre galvanizado del No. 16.

La manera como se forma la espaldera es la siguiente: Se clavan los estacones sobre la hilera de plantas a una profundidad de 40 o 50 cm. y a una separación de 3 m.; posteriormente se coloca el alambre a lo largo y por la parte superior de los estacones, a los que se afianza dándoles una vuelta alrededor de cada uno de ellos, tratando de que quede lo más tenso posible, para lo cual los estacones de la orilla se afianzan bien por medio de otros estacones que se ponen como puntales. Las varas también se entierran sobre la línea de plantas en un número de cinco a siete entre cada estacón y se fijan al alambre con hilo de ixtle. Una vez lista la armazón o espaldera, lo único que resta es ir sosteniendo a la planta conforme crece con hilo de algodón o ixtle, el cual se amarra de vara a vara; esta operación se comienza en un extremo del surco y se regresa por el otro lado del mismo surco, en tal forma que la planta quede sostenida entre dos hilos.

2.— **Sistema de Colgado.**—A diferencia del sistema regional, no se utilizan varas sino estacones de 2.40m. de largo, enterrados a 40 o 50 cm. de profundidad; la separación entre estacones, su colocación y el uso de alambre en la parte superior del estacón, son operaciones iguales a las que se siguen en el sistema de estacado regional. En este sistema es indispensable podar a la planta a uno o dos tallos. Con frecuencia se coloca un alambre a la mitad de la altura de los estacones con el objeto de que éste ayude a soportar mejor el peso de los frutos. Las plantas se sostienen por medio de hilo de ixtle que se amarran abajo de la horqueta de la planta y se afianzan en el alambre colocado en la parte media de los estacones, finalmente se amarran en el alambre superior cuando han alcanzado su máximo desarrollo.

En el cultivo de piso que es la forma más común de cultivo de tomate en México, sólo se aporcan las matas para que la planta quede en el camellón del surco cuando empieza a florear y

para evitar pudriciones de la planta y del futo por el agua de riego o de temporal.

Las ventajas del estacado sobre el sistema de piso, son un mejor aprovechamiento del terreno, mayor rendimiento total, mejor calidad del fruto, período de cosecha más prolongado, facilidad para cortar el fruto en el estado de madurez deseado, prevenir las pudriciones del fruto por contacto de éste con el suelo, etc:

Las desventajas del estacado son un mayor costo por concepto de materiales y mano de obra, problemas para conseguir los materiales, mayor número de prácticas culturales y por consecuencia un mayor costo de cultivo por hectárea.

n).— CLIMA.—El tomate es una planta muy sensible a las heladas. El fotoperiodismo y el termoperiodismo revisten gran importancia para el desarrollo vegetativo del cultivo. El clima más apropiado debe ser el templado, con tendencia al cálido, porque teme extraordinariamente a los fríos tardíos. Se estima que para obtener una producción económica, el lugar de cultivo debe disfrutar de un período mínimo de 110 días libres de heladas.

Tanto las temperaturas muy bajas como las muy altas, provocan la caída de las flores. Se han creado variedades adaptables a condiciones de alta temperatura como "Tropi-red" y "Tropi-gro", de la Universidad de Florida, y a temperaturas bajas como "Early Sub-Artic" y "Sub-Artic Midi". Tanto las altas como las bajas temperaturas afectan a los tomates en su coloración.

ñ).— HELADAS.—El tomate es una planta muy susceptible a las bajas temperaturas. Cuando la temperatura desciende por abajo de 0°C se producen daños en los tejidos de la planta. Se distinguen las heladas blancas o escarcha, características de los ambientes húmedos, y las heladas negras, que suelen producirse en ambientes secos y causan la muerte del follaje, el cual adquiere un color oscuro.

La magnitud de los daños causados por las heladas dependen de la intensidad del frío, duración y rapidez con que se produce el congelamiento y descongelamiento de los tejidos.

En relación con las condiciones propias del tomate, su sensibilidad a las heladas es menor cuando el desarrollo vegetativo ha sido restringido por la disminución de la humedad del suelo, dosis menores de abonos nitrogenados o por la aplicación de sustancias retardadoras del crecimiento (como CCC, hidrácida maleica o B-9) por lo menos un mes antes del peligro de heladas. También ha dado resultado la pulverización con borato de sodio (Gargiulo y otros, 1964). No obstante lo indicado, la resistencia del tomate a las heladas es muy limitada.

Cuando se producen daños por heladas, se recomienda aplicar las medidas siguientes:

- 1.— Realizar un aporque para estimular la emisión de raíces adventicias.
- 2.— Efectuar una poda baja para inducir la formación de escaso número de brotes, que entonces resultaran vigorosos.
- 3.— Abonar con productos ricos en nitrógeno.
- 4.— Aplicar riego moderado para evitar el excesivo enfriamiento del suelo.
- 5.— Estimular el crecimiento de los nuevos brotes mediante la aplicación de fertilizantes foliares.
- 6.— Abonar posteriormente con compuestos inorgánicos, que provocan precocidad en la producción.
- 7.— Cuando los tomates estén llegando a verde-maduro, pulverizar con ethephon para anticipar la maduración.

o).— GRANIZO.—Anderlini indica que el granizo ocasiona graves daños al tomate, pues las bayas son laceradas y aunque cicatrizan las heridas, los frutos son comercialmente despreciados. Los daños son mayores en las plantas más desarrolladas; la vegetación puede renovarse por medio de las yemas, mientras que la producción sólo puede rehacerse en parte.

Las granizadas son accidentes meteorológicos que por lo general se presentan en primavera y principios de verano, y siempre abarcan áreas limitadas de una región.

Dada la característica succulencia del tomate, el granizo puede llegar a destruir totalmente las plantaciones. Cuando los da-

ños son parciales, pueden tomarse medidas análogas a las indicadas para los daños causados por heladas. A dichas medidas deben agregarse las necesarias pulverizaciones contra bacterias y hongos patógenos, que encuentran fácil acceso a través de las lesiones causadas por el granizo.

En algunos países se cuenta con radares meteorológicos para detectar las nubes graníferas, complementados con cohetes o aviones para sembrar las nubes con productos higroscópicos, como yoduro de plata o de plomo, perclorato de amonio, etc. que disgregan los núcleos de hielo.

p).— VIENTOS.— Los vientos cálidos o fríos pueden ocasionar la caída de las flores y si se presentan acompañados de fuertes precipitaciones pueden causar la caída de los frutos. El tiempo que transcurre entre el cuaje del fruto y su maduración depende más de las características de cultivo y climáticas que de la variedad. Lo cual ocurre en un período de 45 a 60 días, y es durante este tiempo cuando mayores problemas se tienen con el viento, sobre todo si éste se presenta con cambios bruscos y huracanado.

q).— LLUVIAS.— Indica Anderlini que cuando se tienen lluvias prolongadas y constantes durante la época de floración del tomate, pueden ocasionarse serios daños, por los efectos con la fecundación de las flores.

Si las lluvias se presentan durante la maduración, se produce el agrietamiento de los frutos, y si la lluvia es muy abundante se favorece la podredumbre apical y la difusión de un elevado número de enfermedades criptógamas que atacan al cultivo. De tal manera que la época de lluvias es difícil para el cultivo del tomate, debido a los problemas que se tienen con las enfermedades.

En experimentos realizados en Haití en el período 61 - 62, se demostró que son prometedoras en el período de lluvias las variedades: Roma, Red-Top, Indian River, los Híbridos Hawaianos, San Marzano etc.

r).— LUZ.— La disminución de la luz solar tiende a disminuir los rendimientos, mientras que un aumento de ella produce un mejor desarrollo.

En un experimento llevado a cabo en Holanda se demostró que la duración del día aumenta la producción de frutos en el tomate, ya que al aumentar el tiempo de exposición a la luz mediante la iluminación artificial, se aumentó la producción. Pero lo más importante es la constante interacción entre los factores temperatura, intensidad de luz y duración del día, los cuales nunca actúan en forma independiente, sino que lo hacen en una forma de interacción compleja.

s).— TEMPERATURA.—Es la temperatura uno de los factores climatológicos que más seriamente afectan al tomate, pues se ha encontrado que este cultivo responde más a variaciones en la temperatura que a la humedad, intensidad lumínica, cantidad de luz etc. Se sabe también que la temperatura nocturna influye en el desarrollo del tomate, pues casi la totalidad de los procesos ocurren en la noche. Respecto a los rangos de temperatura, estos son los siguientes: de 18.3 a 25°C. es la temperatura óptima para el desarrollo vegetativo, de 14 a 25°C. es la temperatura óptima para la floración, de 18.3 a 29.4 oC. es la temperatura óptima para la germinación del grano de polen y el desarrollo del tubo polínico, de 25 a 30°C. es la temperatura óptima para las plantas en el almácigo; temperaturas menores de 10°C y mayores de 37.7°C. se consideran como indeseables, siendo las temperaturas ideales de 20°C. durante el día y 15°C. durante la noche para el desarrollo del tomate. A temperaturas menores de 10°C. y mayores de 30°C., no se desarrolla color en los frutos.

Went (1957) observó que el tamaño del fruto disminuye al aumentar la temperatura, como consecuencia de la menor disponibilidad de azúcares, los cuales son consumidos durante el crecimiento y el proceso respiratorio.

Fumishige y colaboradores (1968) descubrieron que la temperatura óptima para el crecimiento de raíz es de 20 a 30°C.

t).— ASPERSIONES HORMONALES.— Verzilov, citado por Bustamante indica que con aspersiones a plantas de tomate al principio de la floración con ácido giberélico más ácido p-clorofenixiacético (CPA) o Noxa se incrementó positivamente la temprana y total producción de fruto maduro de tipo comercial,

indujo la rápida maduración de los frutos con pocas semillas y eliminó la necesidad de quitar los retoños laterales.

En los últimos años se han realizado avances notables en el uso de sustancias reguladoras del crecimiento para mejorar las características naturales de la planta de tomate.

Sinnadurai y otros (1971) aplicaron CCC (cloruro de clorocolina=Cycocel) en una solución de 1000 ppm al suelo del almácigo, con lo cual produjeron plantas enanas con resistencia a la sequía. Se evita así el uso de espalderas permitiendo una gran densidad en la plantación, lo cual redundará en altos rendimientos.

Kentzer (1967) aplicó al suelo, antes del trasplante una solución de CCC; habiéndose obtenido con esto que la floración y fructificación fueran más precoces, además se indujo resistencia a las heladas.

El-Hindi (1971) consiguió aumentar el rendimiento en un 16% pulverizando las plantas 40 días después del trasplante, con una solución de CCC desde 250 hasta 1000 ppm.

Filimonov (1967) menciona que pulverizando el follaje de la planta de tomate con una solución de vitamina B₁₂ se produce un incremento en la actividad fotosintética.

Sawhney y otros (1973) consiguieron incrementar en más del 50% el tamaño de los tomates aplicando ácido giberélico a las plantas antes de la floración (10 ppm de AG y 0.05 de "Tween 20"). La maduración puede acelerarse con altas temperaturas y especialmente tratando a los frutos verdes con ethephon (Bondad y otros 1972). Este tratamiento se utiliza para la maduración concentrada, requerida en la cosecha mecánica.

Las sustancias reguladoras del crecimiento que han demostrado ser más eficaces para controlar la abscisión en condiciones de temperaturas intermedias son: los ácidos clorofenoxiacético, alpha-naftaleneacético, beta-naftaleneacético, indolbutírico, triyodobenzoico, giberélico, nicotínico, 2,4-D; 2,4,5-T; CCC; Alar; Morfactina y Cisteína.

u).— PLAGAS.—Las plagas más comunes que atacan al cultivo del jitomate son:

Pulga Negra del Jitomate.— *Halticus citri* Ashmeed. Tanto la ninfa como el adulto chupan la savia de las hojas y de los tallos. En las hojas atacadas aparecen manchas pálidas y en el envés de las mismas se observan los insectos y pequeños puntos negros que corresponden a sus excrementos.

La pulga inverna en estado de adulto en las plantas silvestres que quedan en el campo después de la cosecha. Se presentan de 5 a 6 generaciones al año, por lo cual la infestación llega a ser fuerte, retrasando el desarrollo de las plantas, si no es que éstas mueren antes de fructificar.

La destrucción de las plantas hospederas, la quema del rastrojo al terminar la cosecha, y arar las tierras para eliminar las plantas donde el insecto pudiera pasar el invierno, son prácticas muy útiles para su control. Los insecticidas que han dado buen resultado para el combate de dicha plaga son el Paratión Metílico de 1 a 1.5 lt./ha. y el Folidol 2% en dosis de 15 a 20 kg./ha.

Minadores.— *Liriomyza munda* Frick. Estos insectos en estado adulto son pequeñas mosquitas de fácil control. Es más difícil controlar las larvas una vez que han penetrado a los tejidos de las plantas; sin embargo este problema esta parcialmente resuelto, porque en la actualidad existen insecticidas que tienen cierto poder de penetración, como son el Diazinón y los Dimetoatos, aplicados ambos a intervalos de 5 a 7 días y en dosis de 1.0 a 1.5 lt./ha.

Cuando no se controla el minador, la planta se defolia y los frutos quedan expuestos a los rayos directos del sol, lo cual hace que se pierda la calidad en el fruto.

Gusano Alfiler.— *Keiferia y lycopersicella* (Walsingham). Este insecto además del follaje infesta los frutos; en el primer caso, contribuye junto con los minadores a la defoliación total o parcial de la planta. En el caso de ataque a los frutos, éstos quedan descartados como producto de mercado, tanto interno como internacional. En estado adulto el gusano es una pequeña palomilla que no causa daño; es la larva, la que al minar la hoja o penetrar en el fruto causa los daños más serios; por tanto, para reducir pérdidas el insecto debe combatirse durante la ma-

yor parte de la temporada en que se encuentre presente. Los insecticidas que se recomiendan para su control son Lannate 90%, en dosis de 0.4 kg./ha. y Galecrón 50% lt./ha.

Mosca Drosophila.— *Drosophila melanogaster* Meigen. Esta se alimenta principalmente del jugo de los frutos en putrefacción. Además de ser contaminante, molesta a las personas que trabajan en los lugares de empaque como de embarque que es en donde con frecuencia se le localiza. En estos lugares la mosquita drosophila se combate con un tratamiento a los lugares mencionados con Piretrinas al 0.1%, en polvo; debiendo tratarse además las cajas donde se llevan los frutos. Las infestaciones de mosquita también se eliminan parcial o totalmente cuando se retira la fruta del campo, tan pronto como ésta se cosecha. Se recomienda no dejar tomates en el campo durante la noche; en general un buen aseo es importante para eliminar esta plaga.

Gusano del Fruto.— *Heliothis zea* Baddie. El adulto de este gusano es una "palomilla o mariposa" nocturna que mide unos 4 cm. con las alas extendidas. Se encuentra de preferencia al anochecer y se alimenta de la miel de las flores; en cambio su larva o "gusano" es sumamente destructor y se alimenta de los frutos, a los que inutiliza para su consumo o su venta. Esta plaga causa daños hasta por un 85% de la producción; los gusanos se introducen comiendo el interior de los frutos desde que se forman hasta que maduran. Los frutos se pueden proteger mediante aspersiones de Lannate 90%, en dosis de 0.4 kg./ha. o Galecrón 50%, 0.750 lt./ha. Las aplicaciones deben iniciarse cuando aparezcan los huevecillos en las hojas terminales y una vez que los frutos inician su desarrollo.

Chinche del Jitomate.— *Dicryhus minimus* Uhler. Esta plaga tiene amplia distribución en el país; las ninfas y los adultos se alimentan de las hojas y a veces atacan a los frutos tiernos, queda en el lugar donde insertan su aparato bucal una manchita blanca que después se vuelve amarilla. Las hojas infestadas presentan zonas amarillentas y en ocasiones se enrollan por sus bordes.

El combate se puede llevar a cabo con Paratión Metílico 50% en dosis de 1.0 lt./ha.

Pulgón Verde del Duraznero.— *Myzus persicae* Sulser. Son insectos pequeños de cuerpo blando que se alimentan de las plantas tiernas chupando su savia y haciendo que las hojas se vuelvan deformes, enchinadas y arrugadas. Secretan una mielcilla e impregnan las hojas favoreciendo el desarrollo de la fumagina; al alimentarse de distintas plantas transmiten las enfermedades virosas. Las medidas de combate que se llevan a cabo para su control son aplicaciones de Paratión Metílico 50%, en dosis de 75 a 150 cc./100 lts. de agua.

Mosquitá Blanca.— *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Esta plaga es un insecto pequeño que llega a medir cerca de 1.5 mm. de largo; es muy activo. Su cuerpo es amarillento y presenta el aspecto de estar cubierto de un polvo blanco harinoso. Para alimentarse tanto los insectos adultos como las ninfas (que parecen escamas de un color verde pálido) chupan los jugos de la planta, de preferencia debajo de las hojas.

Para su control se recomienda el uso de Tamarón 600 en dosis de 0.750 lt./ha. o Carbicrón 100, en dosis de 0.5 lt./ha.

Pulga Saltona.— *Epitrix cucumeris* Harris. El adulto es un insecto de color oscuro, muy pequeño, de 2 mm. de largo; salta como pulga cuando se le molesta. Se alimenta del follaje, produce pequeños agujeros circulares en las hojas, a las cuales da el aspecto de una coladera cuando el daño es grave. Sus larvas viven en el suelo, son blancas, y se alimentan de las raíces. En general el daño más grave lo causan a plantas jóvenes o recién transplantadas. El combate se hace en base a aplicaciones de Servín 80% en dosis de 1.25 kg./ha., cuando aparezcan las primeras hojas perforadas.

v).— ENFERMEDADES.— Las enfermedades que más frecuentemente atacan a las plantas de jitomate son las siguientes:

Tizón Tardío.— *Phytophthora infestans* (Mont.) DBy. Esta es una de las enfermedades más frecuentes y perjudiciales para el jitomate, sobre todo en la temporada de lluvias, es producida por un hongo, el cual puede atacar cualquier parte aérea de las plantas. Las señales de esta enfermedad son manchas irregulares de color gris oscuro, húmedas y de bordes amarillentos,

que aparecen en las hojas, en las ramas tiernas y en los tallos. En condiciones favorables estas manchas crecen rápidamente y se vuelven de color café. Cuando hay mucha humedad en la atmósfera puede observarse en la parte de atrás de las hojas atacadas un pelillo blanco, que es la fructificación del hongo. Finalmente la planta se marchita y muere.

Como se indicó la enfermedad es más grave con tiempo lluvioso, cuando las noches son frescas y los días calurosos y nublados. No existe un método efectivo de combate para esta enfermedad una vez establecida. Por lo tanto los tratamientos recomendados sólo son preventivos. Debiéndose aplicar Parzate, Cobre Tribásico o Maneb, en dosis de 3 kg./ha. Siendo muy conveniente la aplicación de Difolatán a dosis de 3.0 kg./ha. Una aplicación por semana o más frecuente si el tiempo es lluvioso.

Tizón Temprano.— *Alternaria solani* (Ell. y Mart.) Jones y Grant. Es una enfermedad de las más frecuentes en el follaje del tomate. Se reconoce fácilmente por las lesiones que aparecen en las hojas más viejas de la planta, en las cuales aparecen pequeñas manchas de color café dispuestas en anillos concéntricos; la abundancia de estas manchas causa el amarillamiento de las hojas y su caída, con lo cual los frutos quedan expuestos a las quemaduras del sol.

Los frutos pueden infectarse en estado verde y maduro, casi siempre en el punto de unión con el pedúnculo, en las grietas que se forman por cambios bruscos de temperatura y humedad, y en las heridas. Las lesiones empiezan como manchas hundidas pardas o negras, que pueden aumentar y extenderse hasta cubrir todo el fruto.

Esta enfermedad por lo general se empieza a presentar a las 4 semanas de la germinación cuando las condiciones le son favorables. Y con tiempo caluroso y húmedo la planta puede llegar a perder gran parte de su follaje.

Como medida de combate se tiene la desinfección de la semilla con Captán o Thiram: 2 cucharaditas rasas por cada kg. de semilla, o tratándola con agua caliente a 50°C durante 25 mi-

nutos o bien con aspersiones al follaje de la planta con Maneb o Zineb a razón de 1.0 kg./ha. en 400 lts. de agua para prevenir la enfermedad.

Enfermedad de los Almácigos o Damping-off.— *Rhizoctonia solani* Kuhn. Esta enfermedad ataca a las plantas tiernas, desde la germinación hasta aproximadamente los 30 días de su nacimiento, en que el engrosamiento de la cutícula impide la penetración de los hongos. Se produce un estrangulamiento y vuelco de las plantitas como consecuencia de la necrosis del cuello y las raíces.

Esta enfermedad es favorecida por las condiciones que retardan la germinación de las plantitas: bajas temperaturas, exceso de humedad e iluminación y ventilación deficientes.

La enfermedad se manifiesta como una pudrición blanda que se localiza en el cuello de las plántulas, presentándose cuando los tallos son muy delgados y tiernos. Si el daño es muy fuerte, acaba con las plantitas si no se toman las medidas adecuadas para su control. Se puede controlar haciendo aplicaciones de Captán 50% P.H. o PCNB a razón de 1.0 kg. en 200 lts. de agua. Debiéndose aplicar la solución en la base de la plántula, siendo generalmente suficientes 2 o 3 aplicaciones. Dando la primera cuando ha germinado la semilla y las demás de 4 a 7 días después de la aplicación anterior.

Moho de la Hoja.— *Cladosporium fulvum* Cke.— Esta enfermedad se presenta en las zonas húmedas tropicales y subtropicales, donde existe una humedad relativa alta.

En el haz de los folíolos se presentan manchas cloróticas con los márgenes definidos, que se agrandan rápidamente cuando la humedad ambiental es alta. En el lado opuesto a las manchas se desarrolla un micelio aterciopelado de color verde olivo, que se forma por la fructificación del hongo. Las manchas pueden fusionarse y gradualmente toda la hoja muere y se seca.

La infestación continúa planta arriba con una rapidez que depende de la humedad dominante. Los frutos son raramente atacados, pero cuando los ataca, se presentan manchas negras

apergaminadas que abarcan hasta un tercio del fruto en el punto de unión con el tallo o en el ápice.

Algunas prácticas culturales como mayor distancia entre plantas, y orientación de los surcos en sentido de las corrientes de aire, ayudan a disminuir la alta humedad. El control se puede obtener tratando la semilla con agua caliente a 50°C. durante 25 minutos.

Al presentarse la enfermedad en el campo deberán hacerse aspersiones al follaje con Maneb o Zineb a razón de 1.0 kg. en 400 lts. de agua/ha.

Existen algunas variedades resistentes como Manalucie, Culiacán, Floradel, Tropic y Manapal.

Marchitamiento.— *Fusarium oxisporium* F. *Lycopersici* Sacci.— Esta ha sido una de las enfermedades más graves del tomate en todo el mundo, lo que ha llevado a la creación de variedades resistentes que dominan actualmente la producción de esta hortaliza.

La enfermedad se manifiesta inicialmente por un amarillamiento de las hojas inferiores, primero en los folíolos de un costado y luego toda la hoja se marchita y muere. Al practicar un corte longitudinal del tallo se observa una coloración marrón oscura de la zona vascular afectada. La planta se achaparra y se presenta un marchitamiento permanente de las hojas que se mueren y quedan colgadas.

El marchitamiento es debido a un taponamiento de los tejidos conductores o a la secreción de toxinas tóxicas ocasionadas por el hongo.

El mejor medio de combate es el empleo de variedades resistentes. La Indian River, Manapal, Manalucie, Homestead, Roma, VF-36, VFN-8 y Marglobe entre otras, se han comportado como resistentes. También ayuda a prevenir la enfermedad, no dar riegos pesados, dar pendiente a los surcos, fumigar el suelo del almacigo y no fertilizar con dosis altas de potasio.

Cancro Bacteriano.— *Corynebacterium michiganense* (E. F. Sm.) H. L. Jens.— Cuando esta enfermedad ataca, la planta se mar-

chita, los folíolos se acartuchan y se secan... En los tallos y pecíolos aparecen líneas de color amarillo a marrón, que pueden abrirse dejando salir la masa mucilaginosa de bacterias, manera en que se difunde la enfermedad.

La semilla de frutos enfermos lleva bacterias en la superficie, lo que hace que actúe como medio de diseminación.

Las medidas de control son semejantes a las del Marchitamiento Bacteriano.

Mosaico Común del Tabaco.— (*Nicotiana Virus 1* Smith).— Es un típico mosaico que ocasiona un bronceado del haz y curvado de la punta de las hojas, así como manchas circulares necróticas. En los frutos verdes aparecen manchas amarillentas de 1 cm. de diámetro que alternan con el color verde y más tarde con el rosa o rojo cuando maduran. El virus se perpetúa en otras plantas que ataca, como la papa, chile, lechuga, etc., y se transmite mecánicamente, pero el mejor medio de transmisión son los pulgones *Myzus* spp. y *Macrosiphum* spp. Por lo que el mejor control es evitar la infestación de insectos vectores mediante aspersiones al follaje con Galecrón 50% o Paratión Metílico 50%, a razón de 1.0 lt./ha. de cualquiera de ellos; así como destruir malezas hospederas silvestres y lavarse las manos con agua y jabón después de fumar si se están manipulando las plantas.

Mancha Bacterial.— *Xanthomonas versicatoria* (Dodge) Dows. — En los folíolos y tallos de las plántulas, aparecen pequeñas manchas crasas oscuras, que cuando son numerosas causan graves daños. En las plantas desarrolladas, la infección se presenta en las hojas viejas y puede causar la defoliación. Pero la fase más visible y dañina de la enfermedad es la infección de los frutos verdes. En la superficie de éstos aparecen pequeñas manchas acuosas, que se encuentran rodeadas de un halo amarillento y a medida que crece la mancha, el halo desaparece; el centro se vuelve de color pardo claro, ligeramente hundido y de aspecto sarnoso. Las manchas rara vez exceden de 6 mm. de diámetro.

Como medidas de combate se recomienda la rotación de cultivos, desinfección de la semilla con agua caliente a 50°C. durante 25 minutos. Tratamiento de la semilla antes de la

siembra con Arasán o Captán 2 cucharaditas por kilogramo de semilla.

Marchitamiento Bacteriano.— *Pseudomonas solanacearum* E. F. Sm. Esta enfermedad provoca un rápido marchitamiento y muerte de la planta sin que aparezcan síntomas en las hojas. Haciendo un corte en el cuello de la planta, la médula aparece oscura con un exudado mucilaginoso. La enfermedad se presenta principalmente en suelos muy húmedos y a temperaturas moderadas.

Para el control se recomiendan las mismas medidas que para la Mancha Bacterial.

Marchitez.— *Verticillium alboatrum* Reinke y Berth.— Los primeros síntomas son un amarillamiento que empieza en las hojas inferiores y va progresando lentamente hacia arriba. Las hojas infectadas se caen prematuramente. A diferencia del daño ocasionado por *Fusarium*, la enfermedad se propaga más lentamente, la planta se achaparra y hay reducción en el tamaño del fruto, sin matarlo. Las hojas superiores se tornan de un color verde oscuro y el margen tiende a curvarse hacia arriba. La enfermedad es más peligrosa en un ambiente húmedo.

La mejor manera de prevenir el daño es utilizar variedades resistentes como la VF-1402, Pearson, VF-36, VFN-8, New Yorker, Ace 55 VF etc. Cuando se citan variedades de tomate y se agregan las letras V, F, o N, éstas quieren decir que tienen resistencia a *Verticillium*, *Fusarium* y Nemátodos.

CUADRO No. 17

Recomendaciones para el control de las plagas y enfermedades más comunes que atacan al cultivo de jitomate.

<i>PLAGAS Y ENFERMEDADES</i>	<i>PLAGUICIDAS</i>	<i>FORMULACION</i>	<i>DOSIS POR HA.</i>	<i>TOLERANCIA</i>	<i>INTERVALO DE SEGURIDAD **</i>
GUSANO ALFILER Keiferia lycopersicella.	LANNATE	Humec 90.0%	0.3—0.4 Kg.	2.0	TRES DIAS
	GUSATION M.	Emul 25.0%	2.0 Lt.	2.0	SIN LIMITE
GUSANO DEL FRUTO Heliothis zea Helicoverpa zea	LANNATE	Humec 90.0%	0.3—0.4 Kg.	1.0	TRES DIAS
GUSANO DE CUERNO Manduca quinquemaculata, M. sexta	SEVIN	Humec 80.0%	4.0 Kg.	10.0	SIN LIMITE
	TAMARON	Emul 50.0%	0.8—1.0 Lt.	1.0	SIN LIMITE
FALSO MEDIDOR Trichoplusia ni	LANNATE	Humec 90.0%	0.3—0.4 Kg.	1.0	TRES DIAS
	THIODAN	Emul 35.0%	2.0—2.5 Lt.	2.0	UN DIA
	FOSDRIN (*)	Emul 24.0%	2.0—2.5 Lt.	0.25	UN DIA
GUSANO SOLDADO Spodoptera exigua	LANNATE	Humec 90.0%	0.3—0.4 Kg.	1.0	TRES DIAS
	FOSDRIN (*)	Emul 24.0%	2.0—2.5 Lt.	0.25	UN DIA
	NUVACRON	Emul 56.0%	1.0—1.5 Lt.	0.5	VEINTIUN DIAS
MOSQUITA BLANCA Trialeurodes vaporariorum Bemisia tabaci	TAMARON	Emul 50.0%	0.8—1.0 Lt.	1.0	SIN LIMITE
	THIODAN	Emul 35.0%	2.0—3.0 Lt.	2.0	UN DIA
	DIMETOATO	Emul 40.0%	1.0—1.5 Lt.	2.0	SIETE DIAS

PLAGAS Y ENFERMEDADES	PLAGUICIDAS	FORMULACION	DOSIS POR HA.	TOLERANCIA (ppm.)	INTERVALO DE SEGURIDAD **
MINADOR Liriomyza munda Liriomyza pusilla	DIPTEREX	P.S. 80.0%	1.0—2.0	Kg. 0.1	VEINTIUN DIAS
	FOSDRIN (*)	Emul 24.0%	0.7—1.0	Lt. 0.25	UN DIA
	DIAZINON	Emul 25.0%	1.0—1.5	Lt. 0.75	UN DIA
PULGA SALTONA Epitrix sp	THIODAN	Emul 35.0%	1.0—1.5	Lt. 2.0	UN DIA
	SEVIN	Humec 80.0%	1.2—1.5	Kg. 10.0	SIN LIMITE
PULGONES Aphis sp	TAMARON	Emul 50.0%	0.8— 1.0	Lt. 1.0	SIN LIMITE
	DIAZINON	Emul 25.0%	1.0— 2.0	Lt. 0.75	UN DIA
	MALATION	Emul 84.0%	0.7— 1.0	Lt. 8.0	UN DIA
PULGON Myzus persicae	TAMARON	Emul 50.0%	0.8— 1.0	Lt. 1.0	SIN LIMITE
	THIODAN	Emul 35.0%	1.5	Lt. 2.0	UN DIA
	DIMETOATO	Emul 38.4%	1.0— 1.5	Lt. 2.0	SIETE DIAS
CHICHARRITAS Eutettix tenellus	DIAZINON	Emul 25.0%	1.0— 2.0	Lt. 0.75	UN DIA
	LANNATE	Humec 90.0%	0.2— 0.3	Kg. 1.0	TRES DIAS
	NUVACRON	Emul 56.0%	0.6— 0.9	Lt. 0.5	VEINTIUN DIAS
	MALATION	Emul 84.0%	0.8— 1.0	Lt. 8.0	UN DIA
DORADILLA Diabrotica balteata	PARATION M.	Emul 50.0%	1.0	Lt. 1.0	QUINCE DIAS
	MALATION	Polvo 4.0%	12.0—20.0	Kg. 8.0	UN DIA
	FOLIDOL	Polvo 2.0%	12.0—20.0	Kg. 1.0	QUINCE DIAS
	SEVIN	Humec 80.0%	1.0— 1.5	Kg. 10.0	SIN LIMITE

PLAGAS Y ENFERMEDADES	PLAGUICIDAS	FORMULACION		DOSIS POR HA.	TOLERANCIA (ppm.)	INTERVALO DE SEGURIDAD **
GRILLOS						
Acheta sp	MALATION	Polvo	4.0%	12.0—20.0	Kg.	8.0 UN DIA
	FOLIDOL	Polvo	2.0%	12.0—20.0	Kg.	1.0 QUINCE DIAS
	SEVIN	Polvo	7.5%	10.0—15.0	Kg.	10.0 SIN LIMITE
TRIPS						
Hercotrips phaseoli	SEVIMOL	Susp.	50.0%	1.0— 1.5	Lt.	10.0 SIN LIMITE
	DIAZINON	Emul	25.0%	1.5— 2.0	Lt.	0.75 UN DIA
	DIMECRON	Emul	85.0%	0.2— 0.4	Lt.	0.1 DIEZ DIAS
	DIMETOATO	Emul	38.4%	0.5— 0.7	Lt.	2.0 SIETE DIAS
TIZON TARDIO						
Phytophthora infestans	DIFOLATAN	Humec	50.0%	2.5— 3.2	Kg.	15.0 SIN LIMITE
	MANEB	Humec	80.0%	2.0— 3.0	Kg.	4.0 SIN LIMITE
	ZINEB	Humec	80.0%	2.0— 3.0	Kg.	4.0 SIN LIMITE
	PARZATE	Humec	65.0%	2.0— 3.0	Kg.	4.0 SIN LIMITE
	DYRENE	Humec	50.0%	1.5— 2.0	Kg.	10.0 SIN LIMITE
	DACONIL	Humec	75.0%	2.0	Kg.	5.0 SIN LIMITE
	CAPTAN	Humec	50.0%	1.5— 3.0	Kg.	25.0 SIN LIMITE
TIZON TEMPRANO						
Alternaria solani	DIFOLATAN	Humec	80.0%	1.0— 1.5	Kg.	5.0 SIN LIMITE
	DYRENE	Humec	50.0%	0.9— 1.3	Kg.	10.0 SIN LIMITE
	MANEB	Humec	80.0%	1.1— 1.5	Kg.	4.0 SIN LIMITE
	CAPTAN	Humec	50.0%	2.0	Kg.	25.0 SIN LIMITE

MOHO DE LA HOJA

Cladosporium fulvum

Los productos utilizados para el combate del tizón tardío, dan buen resultado también para esta enfermedad.

<i>PLAGAS Y ENFERMEDADES</i>	<i>PLAGUICIDAS</i>	<i>FORMULACION</i>	<i>DOSIS POR HA.</i>	<i>TOLERANCIA (ppm.)</i>	<i>INTERVALO DE SEGURIDAD **</i>
MANCHA DE LA HOJA O ANTRACNOSIS	CAPTAN	Humec 50.0%	2.0— 2.5	Kg. 25.0	SIN LIMITE
Glomerella cingulata	MANZATE D	Humec 80.0%	2.0— 3.0	Kg. 4.0	SIN LIMITE
	MANZIN	Humec 80.0%	2.9	Kg. 4.0	SIN LIMITE
PUDRICION DE LA RAIZ EN LOS ALMACIGOS	CAPTAN (+)	Humec 50.0%	300 Gr./100	Lt. 25.0	SIN LIMITE
Rhizoctonia solani					

** Período que debe transcurrir entre la aplicación y la cosecha

* Sólo aplicación aérea

+ Aplicación terrestre

Para la aplicación de cualquier producto, siganse las instrucciones del fabricante

V.—COSECHA Y COMERCIALIZACION

La cosecha se lleva a cabo en diferentes fechas, debido a que las siembras se realizan en diferentes épocas, en función de las condiciones ecológicas que prevalecen en cada uno de los lugares en donde se cultiva tomate. La cosecha debe llevarse a cabo también tomando en cuenta las condiciones y necesidades del mercado, así como el estado de madurez del tomate.

Los estados de madurez en que puede cosecharse el tomate son:

Verde Maduro.— Cuando los frutos son de un color verde claro, con hombros bien desarrollados; una característica que permite saber cuando los frutos están en este estado es haciendo un corte del fruto con una navaja y si el fruto está verde maduro, las semillas no se cortan y habrá una substancia gelatinosa ocupando los espacios loculares. Cuando el fruto no está maduro, no existe la substancia gelatinosa y al cortarlo las semillas también se cortan fácilmente.

Rosado.— Cuando los frutos presentan coloración rosada, la cual se inicia en el extremo floral, con cubierta suave y sus hombros bien formados.

Maduro.— El fruto está en estado maduro cuando los frutos son completamente rojos, consistentes y bien desarrollados.

Tan pronto como los frutos son cosechados, éstos deben ser llevados a los lugares donde se les seleccionará por tamaños, sanidad y otras características que requiere el mercado, en donde se empacan y se llevan a los lugares de consumo. Deberá tenerse especial cuidado que los frutos no se expongan al sol después de cosechados para evitar que se vean afectados por quemaduras que disminuyen su calidad y consecuentemente su precio en el mercado. Al cosechar se hace necesario recomen-

dar a los cortadores que no abran demasiado las plantas, pues esa operación expondrá a los rayos del sol los frutos que se están formando, ocasionando así fuertes pérdidas por quemaduras.

El empaque que se usa para el mercado nacional es la "caja mexicana", que es una reja de madera con capacidad para 30 kgs. aproximadamente y con dimensiones de 46 x 34.5 x 26 cm.

Los frutos se clasifican de la primera a la quinta clases, en proporción con el tamaño. Los tamaños grandes son para la primera, aunque su forma no sea muy perfecta, y los tamaños más pequeños para la 4a. y la 5a. clases.

Aunque no hay una reglamentación estricta al respecto, el peso medio de cada categoría es el siguiente:

CLASE	PESO MEDIO DEL FRUTO
1a.	250 gramos o más
2a.	210 gramos o más
3a.	140 gramos o más
4a.	75 gramos o más
5a.	60 gramos o más

Por regla general el precio va de acuerdo con el tamaño, razón por la cual el tomate de primera tiene mejor precio y desde luego mayor demanda. Esto contrasta con el mercado de exportación, pues aunque los frutos grandes tienen buen precio, su demanda es más limitada que los de tamaño mediano (6 x 6), equivalente aproximadamente a los de "terceras nacionales".

Los productos agrícolas, excepto las ventas de azúcar, contribuyeron en 1970 con el 30% del ingreso de divisas procedentes del comercio exterior. Destacando por su importancia el algodón, el café y el jitomate. La comercialización al exterior de éste último se ha mantenido a un ritmo de crecimiento del 23.2% anual: de \$252.4 millones en 1962 a \$1,346.5 millones en 1970.

Los principales mercados para el jitomate han sido el estadounidense y el canadiense, debido a la demanda de invierno,

estación en que se reduce la oferta interior de jitomate fresco. Las ventas mexicanas a Estados Unidos dependen de la producción de jitomate invernal en Florida y California, que por lo general aportan 580 mil toneladas. Las estadísticas del comercio exterior de México no consignan exportaciones al Canadá, pero este país sí registra importaciones hasta por 49 mil toneladas.

La comercialización de jitomate al extranjero presenta la siguiente estructura en porcentajes: jitomate verde, 9.2, maduro 81.1 y común (cherry), 9.7. Las cotizaciones dependen del tipo, tamaño y calidad del fruto. Este tiene que sujetarse a las normas de calidad fijadas por el Marketing Agreement de Estados Unidos, dentro de los 80 a 35 puntos U.S. Ones, clasificación máxima, con sus variaciones de porcentaje, según el estado del fruto al pasar la frontera. En el empaque se siguen también las disposiciones estadounidenses, de acuerdo con los diámetros mínimos y máximos dados en pulgadas que deben tener los jitomates, y el número de piezas que van colocadas a lo largo y ancho de la caja, lo que determina que en el mercado se vendan según su tamaño, que va desde 4 x 4, con 3 5/16 a 3 15/16 pulgadas de diámetro, hasta 7 x 8, con 1 14/16 a 2 4/16 pulgadas.

El jitomate verde mexicano varía del 4 x 5 al 7 x 8, el maduro, en dos tandas, desde el 4 x 5 al 6 x 6, y de tres tandas, del 5 x 7 al 7 x 8. En cuanto al cherry no hay restricciones.

En 1955 el precio de exportación era de \$1,868 la tonelada, o sea 2.87 veces el precio medio rural (\$650), y en 1970 el precio de exportación fue de \$4,096.00, es decir, 3.28 veces más que el de campo.

Los agricultores mexicanos tienen ventaja sobre los de Florida debido a que ellos requieren un precio mínimo de \$50.00 a \$56.25 por caja de 20 libras, para cubrir sus costos y derivar una ganancia razonable, y los de aquí les bastan \$31.25 por caja, entregada en Nogales, Sonora. De esta manera se explica la política proteccionista estadounidense, derivada de las presiones de los productores de Florida; y por ello en 1970 el Gobierno de Estados Unidos solicitó al de México establecer restricciones vo-

luntarias a los envíos de jitomate. En el Diario Oficial del 6 de octubre de ese año se publicó el "Acuerdo que sujeta a permiso de SARH. la exportación de jitomate con destino a los Estados Unidos y Canadá". Y como consecuencia de estas restricciones, los productores mexicanos han iniciado la búsqueda de otros mercados, especialmente en Japón y los países europeos para la comercialización del jitomate.

Las ventas de jitomate a E.E.U.U. ocurren de noviembre a abril, cuando sólo una pequeña parte de la producción total de Estados Unidos se encuentra en el mercado. La demanda decrece sensiblemente hasta llegar a su mínimo en el mes de septiembre.

Los agricultores mexicanos, por lo general venden por conducto de agentes domiciliados en Nogales y Nuevo Laredo, o bien en Los Angeles y San Francisco. Sin embargo, no falta quien niegue la existencia de comisionistas y afirme que la comercialización del jitomate la hacen en forma directa los propios horticultores mexicanos. Estos en su gran mayoría, están organizados en asociaciones de productores, afiliados a la Unión Nacional de Productores de Hortalizas.

Hasta la fecha la exportación del tomate que se produce en la zona de Zitácuaro, la región de Tierra Caliente y en general del estado de Michoacán ha sido una actividad complementaria a la producción para el mercado nacional, es decir habiendo un buen precio en la ciudad de México, la mayor parte de la producción se destina a ese mercado; y al disminuir el precio se buscan otras plazas en el país, así como también la exportación.

VI.—MATERIALES Y METODOS.

Después de haber auscultado sobre cuales comunidades eran las que presentaban condiciones ecológicas favorables para el cultivo del jitomate, decidí que el presente trabajo se llevara a cabo en el ejido "La Cortina", localizada en el Municipio de Zitácuaro, Michoacán, a 15 Km. aproximadamente al sur-oeste de la cabecera municipal, precisamente en la cortina de la presa de el Bosque, a una altura sobre el nivel del mar de 1742 m.

Se escogió dicha ecomunidad por estar ubicada en la transición climática, entre el templado y el templado cálido, rumbo a Tierra Caliente.

Para el establecimiento de este trabajo busqué a un campesino cooperante, habiéndose prestado para ello el Presidente del Comisariado Ejidal, Señor Salomón Pallares Esquivel.

Se contó con agua de riego procedente de la presa de el Bosque, administrada por la Comisión Federal de Electricidad.

Por lo que se refiere a los datos de temperaturas y precipitaciones registradas durante el ciclo vegetativo del cultivo objeto de estudio, éstos me fueron proporcionados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (IV Unidad de Riego), de Maravatío, Michoacán, por encontrarse en este lugar la estación climatológica más próxima y representativa respecto al lugar en donde se estableció el trabajo.

CUADRO NO. 18

Registro de precipitaciones y temperaturas mínimas, medias y máxima mensuales correspondientes al período de octubre de 1976 a marzo de 77.

MES	PRECIPITACION mm.	TEMPERATURAS		
		MINIMA °C	MEDIA °C	MAXIMA °C
OCTUBRE	134.3	8.0	14.5	24.0
NOVIEMBRE	21.4	5.0	12.9	22.0
DICIEMBRE	2.0	5.0	13.1	23.0
ENERO	7.5	1.0	12.4	26.0
FEBRERO	35.4	2.0	11.8	25.0
MARZO	0.0	2.0	15.4	30.0

En la realización del trabajo se usó semilla de la variedad ROMA, debido a que recabé información entre los horticultores de la región y pude cerciorarme que dicha variedad es una de las que ha presentado buena adaptación.

En cuanto al equipo utilizado para la ejecución de los trabajos se contó con: tractor con implementos agrícolas para llevar a cabo la preparación del terreno, la cual consistió en barbecho, cruza, dos pasos de rastra y un tabloneo. Para el establecimiento del almácigo se utilizó una mezcla de arena de río, tierra y estiércol bien podrido, azadón, pala, rastrillo, cernidor, cinta para medir, una tabla para emparejar el terreno, rallador hechizo para hacer los surquitos, tapaderas de hierba y zacate para cubrir el semillero, regadera de mano, bromuro de metilo para desinfectar el almácigo, así como aplicador y plástico para cubrirlo.

Además se usó fertilizante, insecticidas (Dipterex 80%, Tamarón 600 y Lannate 90%), fungicidas (Manzate, Trioxil, Agri-mycín 500, Cobre Tribásico, Dyrene y Captán 50%), aspersora portátil para la aplicación de insecticidas, fungicidas y fertilizante foliar (Groo-Green).

Se escogió un terreno más o menos plano y que fuera representativo con respecto al resto de las demás parcelas de riego del ejido para el establecimiento del trabajo. La superficie que se utilizó fue de 10,000 m². (una ha.), habiéndose trazado surcos siguiendo el contorno del terreno para facilitar los riegos y con una separación entre sí de 1.50 m.

VII.— DESARROLLO DEL TRABAJO.

Se procedió a buscar un terreno adecuado para el establecimiento del almácigo y que se localizara cerca de la fuente de abastecimiento de agua, así como próximo al lugar definitivo de transplante. Una vez localizado se hizo una mezcla de arena de río, tierra del lugar y estiércol bien podrido; estos materiales se mezclaron en partes iguales, habiéndose cernido previamente y colocado una copa de 15 cm. de espesor; luego se procedió a la preparación del terreno por medio de azadón y rastrillo, dejando el suelo bien pulverizado y nivelado por medio de una tabla para facilitar el riego y evitar encharcamientos. Se levantó un bordo de protección para el almácigo y en seguida se desinfectó; para esto se colocaron transversalmente y a cada metro de distancia arcos con varas de maleza, se regó a punto de saturación y se colocó el polietileno negro sobre los soportes de varas, teniendo cuidado de sellar perfectamente con tierra las orillas del polietileno; luego por un orificio pequeño se introdujo la manguera del aplicador de bromuro, y una vez hecha la aplicación se selló el orificio.

Transcurridas 72 horas de la aplicación del bromuro se destapó el almácigo y se dejó aerear durante otras 72 horas. Durante este tiempo se aflojó varias veces la mezcla de tierra, arena y estiércol para eliminar completamente los residuos tóxicos del bromuro; nuevamente se niveló el terreno y se procedió a sembrar.

La siembra se hizo el día 15 de octubre de 1976 en surquitos transversales, con una profundidad de 1 a 2 cm. y una separación de 8 a 10 cm. Se dio una ligera apizonada y en seguida se regó con suavidad utilizando una regadera de hoyos finos, el riego se hizo con una solución preparada a base de 200 grs. de

Trioxil y 200 grs. de Manzate D 80 en 100 litros de agua, esto lo hicimos para prevenir ataque de enfermedades, se hicieron otras cuatro aplicaciones de la misma solución los días 18 y 28 de octubre y el 4 y 8 de noviembre.

Después de cada riego se tapaba el almácigo con el plástico y así se continuó hasta que se tuvo más del 50% de nacencia, después de esto se substituyó el polietileno por tapaderas de zacate para ir aclimatando las plantas a la luz directa del sol, lo cual se hizo paulatinamente. Los primeros 5 días se destapó sólo por 30 o 45 minutos el almácigo, después se fue aumentando el tiempo de exposición al sol, hasta lograr mantenerlo destapado durante todo el día, lo cual ocurrió a los 8 días. Después de esto sólo se tuvo preocupación de taparlo por las noches para evitar daños ocasionados por heladas.

Una vez que se dio el riego de nacencia o germinación y que se substituyó el polietileno por las tapaderas de zacate, se regó diariamente en las mañanas o por las tardes, teniendo cuidado de evitar los excesos de humedad.

Unos días antes del trasplante se "castigó" a las plántulas suspendiéndoles el riego durante 5 días, para forzarlas al desarrollo de raicillas, pero un día antes del trasplante se regó para no lastimar las raíces al sacar la planta del semillero.

Cuando las plantitas tuvieron el tamaño adecuado para el trasplante, aproximadamente 15 cm. de altura, se procedió a transplantar los días 23 y 24 de noviembre de 1976, haciéndolo por la mañana cuando el sol aún no calentaba y por la tarde, teniendo cuidado de sacar del almácigo únicamente las plantitas que se calculaba trasplantar durante el día y seleccionando las que presentaban condiciones de sanidad y desarrollo óptimo. La selección se hizo en la sombra para evitar que las raíces se resecaran y la planta se deshidratara, provocando esto fallas de arraigamiento. Además se desinfectó la raíz de las plantas por inmersión en una solución de Captán 50% preparada a razón de un gramo por litro de agua. Luego se plantó sobre regado y se regó inmediatamente después de plantar.

Durante la plantación se procuró que los plantadores no cargaran las plántulas directamente en las manos para no maltra-

tarlas por apretones o por el calor de la mano; para evitar lo anterior, las plantitas se colocaron en cajas de madera y a la orilla de la regadera.

Se recomendó a los plantadores no colocar la raíz de la planta hecha bola, sino completamente extendida y en contacto directo con la tierra, logrando lo anterior por medio de un apretoncito a la tierra que rodeaba la plántula.

Los almácigos que se construyeron fueron dos, con dimensiones de 1.0 m. de ancho y 15.0 m. de largo cada uno, habiéndose utilizado para la siembra una libra de semilla.

La preparación del terreno definitivo consistió en limpia y quema, barbecho, cruza, dos pasos de rastra y un "cuadreo o tabloneo" con el propósito de uniformizar el microrelieve del terreno; labores con las cuales el terreno quedó perfectamente pulverizado, debido a que para su ejecución se utilizó maquinaria agrícola.

El transplante se hizo en surcos separados entre sí 1.50 m. y con una distancia entre plantas de 40 cm. La reposición de las plantas que no prendieron se llevó a cabo el día 4 de diciembre por la tarde, sobre regado y regando inmediatamente después de efectuado el replante.

Aparte del riego de reposición de fallas se dieron otros 5 riegos para cubrir las exigencias del cultivo y evitar que éste sufriera por falta de agua.

Se hicieron 5 aporques contando la formación del bordo, el cual se hizo el día 7 de enero, sirviendo este de cama para las plantas. Los aporques se aprovecharon para hacer deshierbes al cultivo en virtud de haberse tenido proliferación de malezas. Se hizo un desahije el día 3 de enero y un deshierre el 11 de febrero para mantener el cultivo libre de maleza.

La fertilización que se aplicó fue en base a la fórmula 160-60-60, haciendo la primera aplicación con 350 kg. de la fórmula 17-17-17, el día 4 de diciembre, simultáneamente con la reposición de fallas, ya que éstas fueron casi insignificantes, (2% aproximadamente). Y la segunda aplicación de fertilizante se

realizó el 24 de enero de 1977, utilizando 218 kg. de urea. Además se hicieron 3 aplicaciones de fertilizante foliar (Groo-Geen) simultáneamente con los insecticidas, los días 21 de diciembre, 12 de enero y 7 de febrero.

En cuanto a plagas se tuvieron problemas durante el desarrollo del trabajo con gusanos trozadores (*Agrotis ypsilon* Rottemburg), mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood) y gusano del fruto (*Heliothis zea* Baddie), las cuales se controlaron con: una aplicación de un cebo envenenado preparado a base de Dipterex 80%; la distribución del cebo se hizo al atardecer, en la base del tallo de las plantas a dosis de 15 kg./ha., dos aplicaciones de Tamarón 600 a razón de 1.0 lt./ha. y dos de Lannate 90% en dosis de 0.350 kg./ha. respectivamente para el control de dichas plagas; habiéndose utilizado en cada aplicación un volumen de agua de 350 lts./ha.

Por lo que respecta a enfermedades, se presentaron tizón temprano (*Alternaria solani* Ell. y Mart.) y tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont. DBy.), habiéndose hecho para su control dos aplicaciones de Manzate y Trioxil en dosis de 200 grs. de cada uno por 100 lts. de agua, una de Agri-mycín 500 en dosis de 600 grs./100 lts. de agua, una de Cobre Tribásico y otra de Dyrene a razón de 2.0 kg./ha. en 350 lts. de agua, habiendo llevado a cabo las aplicaciones cada semana a partir de la aparición de los primeros síntomas de las enfermedades.

La cosecha se llevó a cabo en cuatro cortes distribuidos de la manera siguiente: a los 130, 141, 149 y 160 días después de la siembra; habiéndose tomado datos de producción de cada uno de los cortes.

VIII.— RESULTADOS Y DISCUSIONES

Debido a que las condiciones ecológicas del lugar en donde se estableció el trabajo son favorables para el cultivo de jitomate, éste se desarrolló en forma normal desde la germinación de la semilla, desarrollo de las plantas en el almácigo y en el terreno definitivo. Habiendo sido por consecuencia satisfactoria la floración, polinización, fructificación y maduración de los frutos.

Se tuvieron serios problemas en el aspecto fitosanitario del cultivo debido a que en áreas circunvecinas se encontraban bastantes plantaciones de tomate de cáscara y algunas de jitomate, las cuales presentaban fuertes infestaciones tanto de plagas como de enfermedades, combatiéndose éstas en forma muy deficiente, ya que no obstante que en la región se han venido cultivando diversas hortalizas desde hace varios años, se ha descuidado casi por completo tanto el control de plagas como de enfermedades, encontrándose por consecuencia a la fecha una gran proliferación de las mismas en la mayoría de los cultivos hortícolas.

CUADRO No. 19

Producción de jitomate en kilogramos por corte.

C	O	R	T	E	S
	I	II	III	IV	
	6,440	15,450	8,200	2,800	

La producción de la variedad en el segundo corte fue mayor debido a que la llamada "calentona" o primer corte estimula a la planta en cuanto a la producción, por lo que en el segundo corte ésta tiende a aumentar. Disminuyendo en los cortes siguien-

tes debido a que la planta va perdiendo vigor y por consecuencia tanto el tamaño como el número de frutos van siendo menores.

En términos generales el rendimiento y calidad de los frutos fueron muy satisfactorios ya que se logró un rendimiento de 32,890.0 kgs./ha., siendo éste muy superior al rendimiento promedio de la región.

Al realizarse cada corte invité a los vecinos de la comunidad con el propósito de que presenciaran la producción obtenida y explicarles la forma en que se habían venido realizando los trabajos para lograr tales rendimientos. Esto se hizo pensando en que las gentes se interesen en aumentar la superficie de cultivo dedicada al jitomate, una vez que se les está demostrando que se está obteniendo en su medio y sus parcelas buena producción. Ya que en los dos últimos ciclos agrícolas de invierno cobró importancia el cultivo de tomate de cáscara en virtud de que el BANRURAL otorga crédito para éste y no para jitomate a nivel de sector ejidal.

Con el resultado obtenido por medio de este trabajo se está demostrando además al BANRURAL la necesidad de proporcionar crédito agrícola también para el cultivo de jitomate a ejidatarios, y que sólo es necesario que se proporcione Asesoramiento Técnico para obtener rendimientos satisfactorios. Y de hecho en el Municipio de Zitácuaro, los agricultores dedicados al cultivo de jitomate, han empezado a interesarse por acatar los consejos y las orientaciones que los Delegados de Extensión Agrícola les proporcionan; con lo cual se está logrando que aumente la superficie de cultivo dedicada al jitomate, así como los rendimientos por ha.; por lo que es indispensable que se amplíen los servicios de Asistencia Técnica, basados en una planeación agropecuaria más realista, lo cual se traducirá en una mayor producción.

Durante el desarrollo del trabajo se tuvieron problemas con plagas como gusanos trozadores, mosquita blanca y gusano del fruto, habiéndose controlado éstas satisfactoriamente por medio de la aplicación cuidadosa y oportuna de insecticidas. En cuanto a enfermedades se tuvo problema con tizón temprano y tardío, los cuales no causaron mayor daño en virtud de no haberlos dejado avanzar por medio de la aplicación de fungicidas.

IX.— RESUMEN

El presente trabajo consistió en establecer una parcela de TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill), en la comunidad de "La Cortina" perteneciente al Municipio de Zitácuaro, Michoacán con el propósito de aplicar en ella todas las recomendaciones técnicas requeridas por el cultivo, para demostrar a los campesinos que por este medio, es posible obtener frutos de calidad y buena producción.

El trabajo se inició el día 15 de octubre de 1976 y se concluyó el 23 de marzo de 1977.

Se utilizó el sistema de cultivo de piso. La densidad de población fue aproximadamente de 16,600 plantas/ha., se surcó a 1.50 m. de separación entre surcos y con una distancia entre plantas de 40 cm.

Durante el desarrollo del trabajo se realizaron las labores siguientes: desinfección del suelo para establecimiento del almácigo, trasplante, replante, aclareo, fertilización, 5 aporques considerando la formación del bordo que sirvió de cama a las plantas, un deshierbe, 5 riegos aparte del de replante y la preparación del terreno que consistió en limpia y quema, barbecho, cruza, dos pasos de rastra y un tabloneo.

Con relación a las plagas se tuvo problema con gusanos trozadores, mosquita blanca y gusano del fruto, habiendo hecho para su control una aplicación de un cebo envenenado preparado a base de Dipterex 80%, aplicado en dosis de 15 kg./ha. y distribuido al atarceder, dos aplicaciones de Tamarón 600 en dosis de 1.0 lt./ha. y dos aplicaciones de Lannate 90% a razón de 350 grs./ha. respectivamente para el control de las plagas mencionadas.

En cuanto a enfermedades se presentaron tizón temprano y tardío, haciendo para su control dos aplicaciones de Manzate y Trioxil en dosis de 200 grs. de cada uno en 100 lts. de agua, una aplicación de Agri-mycín 500 a razón de 600 grs./100 lts. de agua, una aplicación de Cobre Tribásico y otra de Dyrene en dosis de 2.0 kg./ha. Además de haber desinfectado las raíces de las plantas al momento del transplante con Captán 50% por inmersión en una solución preparada a base de un gramo de Captán por litro de agua, con el propósito de prevenir ataque de enfermedades.

Las aplicaciones de fungicidas se hicieron cada semana a partir del inicio de la floración, habiendo hecho la primera el día 3 de enero de 1977.

La producción podemos decir que fue altamente satisfactoria ya que se logró un rendimiento de 32,890.0 kg./ha., el cual es muy superior al rendimiento que normalmente logran los horticultores que cultivan jitomate en la región de Zitácuaro siguiendo sus normas tradicionales de cultivo.

La recolección de la cosecha se hizo en cuatro partes, a los 130, 141 149 y 160 días respectivamente después de la siembra.

X.— CONCLUSIONES

- 1.— El rendimiento obtenido en la producción de jitomate en este trabajo fue muy satisfactorio, ya que se logró una cosecha de 32,890.00 kg./ha.
- 2.— Un factor determinante para el logro de incrementos en la producción es proporcionar un Asesoramiento Técnico completo sobre el cultivo a los horticultores dedicados a él.
- 3.— La poca superficie dedicada al cultivo de jitomate se debe en parte a que no se cuenta con crédito para el sector ejidal sino únicamente para la pequeña propiedad; no obstante que son los ejidatarios usufructuarios de un 80% aproximadamente de la superficie de riego del Municipio.
- 4.— Es muy necesario establecer algunos trabajos en los que se determine la mejor fecha de siembra para el cultivo.
- 5.— Es conveniente el establecimiento de parcelas sobre adaptación de variedades.
- 6.— La variedad Roma presentó muy buena adaptación a la localidad.
- 7.— La superficie cultivada para este trabajo fue de 10,000 M², los cuales se consideraron como área útil.
- 8.— Las condiciones climatológicas del Municipio de Zitácuaro, Mich., partiendo de la cabecera municipal hacia el suroeste, rumbo a Tierra Caliente son favorables para el desarrollo del cultivo de jitomate.
- 9.— El cultivo de jitomate económicamente es costeable en la región por encontrarse cerca de la ciudad de México, la cual ofrece un buen mercado para la comercialización.

XI.— BIBLIOGRAFIA

- 1.—José Rogelio Alvarez Enciclopedia de México. Segunda Edición. Tomos VII y IX.
- 2.—Anónimo Sub-Secretaría de Agric. y Operación Dir. Gral. de Economía Agrícola. Dep. de Est. Agropecuaria de las Areas de Riego. Ciclos Agrícolas 76/77 y 77/78.
- 3.—Anónimo Archivo de la Dir. Gral. de Economía Agrícola. Morelia, Michoacán.
- 4.—José A. Vega Camacho Revista ZITACUA No. 1 Septiembre de 1975.
- 5.—García de Miranda Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen.
- 6.—Genaro Correa Pérez Geografía del Estado de Michoacán. Tomo 1.
- 7.—COTECOCA Tipos de Vegetación en los Estados de Michoacán y Colima 1973 México D.F.
- 8.—Anónimo Planes de Operaciones y Cierres de Siembras, Ciclos Agrícolas 76/77 y 77/77 del BANRURAL Suc. "A" Zitácuaro.
- 9.—Anónimo Departamento de Estadística de la S.R.A. Morelia, Michoacán.
- 10.—Anónimo Archivo del Comité Regional Campesino, Zitácuaro, Mich.
- 11.—Anderlini, R. 1966 El Cultivo del Tomate, Biblioteca Agrícola Práctica. Edit. Mundi Prensa Madrid.

- 12.—Cásseres, E. 1971 Producción de Hortalizas. Edit. Herre-
ro Hnos. 2a. Edic., México.
- 13.—Baudilio Juscafresa Como Cultivar Fresa, Fresones y Toma-
tes. Biblioteca Agrícola Aedos.
- 14.—J. Ferrán Lamich. Horticultura Actual. De Familiar a Em-
presarial. Biblioteca Agrícola Aedos.
- 15.—E. Mortensen Horticultura Tropical y Subtropical
E. Bullard Editorial Pax-México.
- 16.—Dr. D. Tamaro Manual de Horticultura. Edit. Gustavo
Gili, S.A.
- 17.—Estanislao Guarro Horticultura Práctica Edit. Albatros.
- 18.—Fausto Folquer El Tomate. Estudio de la Planta y su
Producción Comercial.
Edit. Hemisferio Sur.
- 19.—Anónimo Agenda Técnica Agrícola. Estado de
Michoacán 1976.
- 20.—Ing. M.C. Héctor Agenda para el Uso Racional de los
M. Caballero Fertilizantes en la Región Bajío.
Dir. Gral. de Ext. Agric. Enero 1974.
- 21.—J. Alejo Palacios Novedades Hortícolas. INIA.
Alvarez Vol XVIII No. 3 Jul-Sep. 1973. El
Cultivo de Jitomate de Temporal en el
Estado de Morelos.
- 22.—Benito Pinto Cortés Novedades Hortícolas. Vol. XV Nos.
1 al 4 Ene-Dic. 1970 El Cultivo del
Jitomate.
- 23.—Anónimo Recomendaciones Técnicas para Culti-
vos Agrícolas en el Valle de Apatzingán. INIA Circular CIAB No. 31 Oc-
tubre de 1970.
- 24.—Anónimo Principales Cultivos en la Región de
Cotaxtla. INIA Circular CIASE No. 22
Noviembre de 1968.

- 25.—Anónimo Principales Cultivos de Invierno en la Zona de Apatzingán, Mich. Folleto de Divulgación No. 28, 1967.
- 26.—Guillermo Hernández Bravo Novedades Hortícolas. Vol. VI No. 4 Oct.-Dic. de 1961. Plagas y Enfermedades del Jitomate.
- 27.—Dr. J. Antonio Sifuentes A. Guía de Recomendaciones para el Control de Plagas Agrícolas en México, INIA. Folleto de Divulgación No. 50 Febrero de 1973.
- 28.—Dr. J. Antonio Sifuentes A. Plagas de Algunas Hortalizas en México INIA. Folleto de Divulgación No. 53, Abril de 1975.
- 29.—Anónimo Dirección General de Hidrología. Departamento de Hidrometría. SARH. Morelia, Michoacán.
- 30.—Anónimo SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal. Plaguicidas Autorizados Para 1977.
- 31.—J. Gpe. Eutimio Rojas S. Tesis Profesional "Trabajos Preliminares Sobre Mejoramiento de Maíz de Temporal en la Meseta Tarasca". 1972 Universidad Autónoma de Chihuahua.
- 32.—Profr. Medardo Méndez A. Temas Didácticos. Acentuación, su uso en Temas Agrícolas. INIA. Departamento de Divulgación Técnica.
- 33.—Profr. Medardo Méndez A. Temas Didácticos. Puntuación, su uso en Temas Agrícolas. INIA. Departamento de Divulgación Técnica.
- 34.—Dr. P. Font Quer Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S.A. 1977.