

"EVALUACION DEL RENDIMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE POLINIZACION ABIERTA Y TRES HIBRIDOS DE TOMATE (Lycopersicon esculentum Mill.) BAJO EL SISTEMA DE ESPALDERA, EN EL VALLE DE SAN QUINTIN DE LA COSTA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA".

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Pedro Isaiás Olvera Torres.

Como requisito parcial para obtener
el título de Ingeniero Agrónomo con
especialidad en Fitotecnia.

Marzo de 1983.

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

PAGINA DEL CONSEJO PARTICULAR.

Esta tesis fué realizada bajo la dirección del Consejo Particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:

FITOTECNIA

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR: _____
ING. ROBERTO HATCH.

CONSEJERO: Alfredo Serrano
ING. ALFREDO SERRANO.

CONSEJERO: Sergio Garza Ortega
ING. SERGIO GARZA ORTEGA.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Francisco y Leonor,
que con su constancia y cariño
me formaron y educaron.

A MI ESPOSA E HIJO:

Cecilia y Pedro Alberto,
por el amor que une nuestra familia.

A MIS HERMANOS, con cariño.

A MI ABUELO, Ysaías Torres Chávez.

A MIS MAESTROS Y AMIGOS.

A G R A D E C I M I E N T O S

Al personal investigador del Campo Agrícola Experimental de la Costa de Ensenada, por la ayuda que me dieron con sus sugerencias y comentarios.

Al M.S. Roberto Hatch e Ing. Francisco González -- Camacho, por la asesoría proporcionada.

A mi esposa Cecilia, por el trabajo mecanográfico.

A la gente del Valle de San Quintín, que de alguna manera intervinieron en éste trabajo.

I N D I C E

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
LITERATURA REVISADA	4
MATERIAL Y METODOS	33
RESULTADOS Y DISCUSION	38
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	45
APENDICE	48

INDICE DE CUADROS Y APENDICES.

	Pág.
Cuadro 1.- Arbol Genealógico del Tomate.....	7
Cuadro 2.- Composición química del fruto de tomate-- por c/100 gr. de materia comestible fres <u>ca</u> ca.....	9
Cuadro 3.- Características de las variedades utili- zadas en el experimento.....	30
Cuadro 4.- Diferencias en la producción de cada va- riedad en los tres análisis (Kg./parcela útil).....	40
Apéndice 1.- Malezas más comunes del tomate.....	49
Apéndice 2.- Plagas principales que se presentan en el cultivo del tomate, su daño caracte- rístico y su control químico.....	50
Apéndice 3.- Enfermedades más comunes que atacan al cultivo de tomate y la forma de combati <u>r</u> se.....	51
Apéndice 4.- Secuencia de operaciones en el manejo- poscosecha de tomate maduro.....	53
Apéndice 5.- Diseño experimental utilizado en la -- evaluación de las 6 variedades y los --- tres híbridos.....	54
Apéndice 6.- Marco de referencia del Valle de San - Quintín, B.C. INIA, CIANO, CAECOEN.....	55
Apéndice 7.- Resultados del análisis químico de sue- lo del terreno donde se realizó el expe- rimento. American Testing Institute. -- San Diego, Calif. E.U.....	56
Apéndice 8.- Resultados de las producciones en Kg./ parcela útil de tomate para consumo fres <u>co</u> co.....	57
Apéndice 9.- Resultados de la producción en Kg./par- cela útil de la rezaga.....	58
Apéndice 10.- Resultados de la producción en Kg./-- parcela útil de la producción total (con- sumo fresco más rezaga).....	59

R E S U M E N

En este experimento se evaluaron las producciones en peso de 6 cultivares de línea pura y tres híbridos en el Valle de San Quintín, situado en la Costa de Ensenada, Baja California, a 200 Km. al sur de esta Ciudad.

Las variedades de línea pura fueron: Cal Ace, Walter, Floradel, VFNS, Calypso y Walter Villemaire, y los híbridos fueron: Contessa, 7718-VF y Casino Royale.

Se usó el diseño experimental de bloques al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones, correspondiendo a cada tratamiento una variedad. El sistema de producción que se utilizó fué el de tutorado o de vara.

El problema principal que se presentó en este experimento fué una fuerte incidencia de Phytophthora infestans (tizón tardío), que causó la muerte de las plantas a la mitad del período de cosecha y la eliminación de una parcela de tres tratamientos. El otro problema fué con gusano alfiler y gusano del fruto, aunque éstos se pudieron controlar.

La variedad que presentó mejores resultados tanto en producción como en desarrollo vegetativo (más vigoroso) fué el híbrido Contessa y después de ésta están 7718-VF, Cal Ace y Floradel.

I N T R O D U C C I O N

De acuerdo a las estadísticas de la F.A.O., el tomate ocupa el tercer lugar en cuanto a volúmen de producción mundial entre las hortalizas (10); dicha situación explica el porqué la importancia de este cultivo ya que se ha adaptado a una gran variedad de climas y lugares en la tierra.

En México ocupa un lugar muy especial, ya que es la principal hortaliza en cuanto a volúmen se refiere, así mismo por encabezar en un 37.5% promedio en el grupo de las exportaciones mexicanas de hortalizas frescas (6).

Su importancia en el Estado de Baja California Norte se debe a la gran derrama económica, ya que además de ser una actividad remunerativa para el agricultor, demanda una gran cantidad de mano de obra durante su desarrollo en gran parte del año.

El Valle de San Quintín, es la principal área en el Estado en lo que se refiere al cultivo de tomate, por la superficie que se le dedica, correspondiendo ésta a un 65.15%; como se puede apreciar en los ciclos primavera-verano 79-79 y 80-80 en los que se sembraron un promedio de 2,629 Has.

Como alimento, el tomate es ampliamente utilizado como condimento para dar sabor y presentación, ya sea fresco o industrializado; además de poseer un alto valor nu-

tritativo ya que tiene altas cantidades de vitamina C, moderadas en vitamina A y minerales como calcio, potasio y -- fósforo.

El uso de variedades mejoradas en el cultivo de esta hortaliza es un factor muy importante en la producción, -- debido a las características de adaptación climática, resistencia a enfermedades, calidad en los frutos y el fin -- que se propone al cultivarlo, ya sea para consumo fresco -- o para uso industrial.

El objetivo de este trabajo es probar diferentes variedades tanto de uso tradicional en la zona, como de reciente introducción y comparar sus producciones en una -- etapa intermedia, con el fin de determinar que variedades e híbridos se adaptan mejor en el sistema de espaldera en cuanto a volúmen de producción en la zona de San Quintín, Baja California.

LITERATURA REVISADA

Origen e Historia.

El tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) es una planta de origen americano que según Zhukovsky, su centro primario de origen y de las especies silvestres emparentadas es el "Genocentro sudamericano", que comprende las regiones situadas a lo largo de la Cordillera de Los Andes. Se considera que su forma primitiva es la variedad botánica cerasiforme (tomate cereza) originario de la región Perú-Ecuador, desde donde se difundió a toda América Tropical en épocas precolombinas (10).

Quiróz, especuló un árbol genealógico del tomate (cuadro 1), basado en las características morfológicas y reproductivas de las diferentes especies del tomate. Las especies Solanum pennellii son las más cercanas a las Lycopersicon, que evolucionaron en forma paralela y provinieron a su vez de un antecesor denominado pre-Lycopersicon. De ahí tenemos primero a Lycopersicon peruvianum var. dentatum que dió origen a L. chilense por un lado y L. peruvianum por otro y, en ésta última, se tienen razas montañosas principalmente var. humifusum (la más viable para intercambiar genes por medio de la raza Rick's LA 124 y otras cercanas) la cual dió origen a la ancestral línea de L. hirsutum que se dividió en dos caminos, uno dió origen a L. hirsutum f. glabratum, y la otra evolucionando en las partes altas dió origen a L. hirsutum f. typicum que, a su --

vez, en una de sus ramas originó a L. minutum y otras formas tal vez extintas. L. hirsutum f. glabratum dió origen a L. esculentum var. cerasiforme que a su vez originó a L. esculentum en la forma como se le conoce actualmente y L. pimpinellifolium. L. cheesmanii es el resultado de una hibridación entre L. pimpinellifolium y L. hirsutum f. glabratum (23).

La evidencia histórica favorece a México como el centro más importante de domesticación del tomate, ya que la utilización de formas domesticadas en nuestro país, tiene bastante antigüedad siendo sus frutos empleados como alimento por las culturas indígenas que habitaban la parte central y sur de México, antes de la llegada de los españoles (4).

Su primera referencia histórica se debe al botánico - Malthiolvs, en 1554, en cuyo herbario se menciona su introducción a Italia. El nombre de tomate se deriva del Náhuatl "tomatl" ó "xitomatl", conociéndose así en todo el mundo de habla hispana no siendo así en Italia que se le conoce como pomodoro y en EE.UU. como tomato (30).

El tomate fué reintroducido a América en el siglo XVIII por EE.UU., de variedades principalmente de origen francés, hasta que comenzó a tomar importancia y popularidad como alimento se empezó a acelerar la obtención de nuevas variedades por medio de la selección e hibridación. En los tiempos modernos (siglo XX) se ha comenzado a traba

jar con las especies primitivas que se encuentran en estado silvestre en la región de Los Andes, y así, se han obtenido variedades resistentes a enfermedades como verticillium, fusarium y nemátodos (1).

Composición del Tomate.

El fruto del tomate en su madurez de consumo contiene 95% de agua, 2.5% de azúcares, 1% de ácidos, 0.8% de sales, 0.5% pigmentos, vitaminas y 0.2% de sólidos insolubles (4).

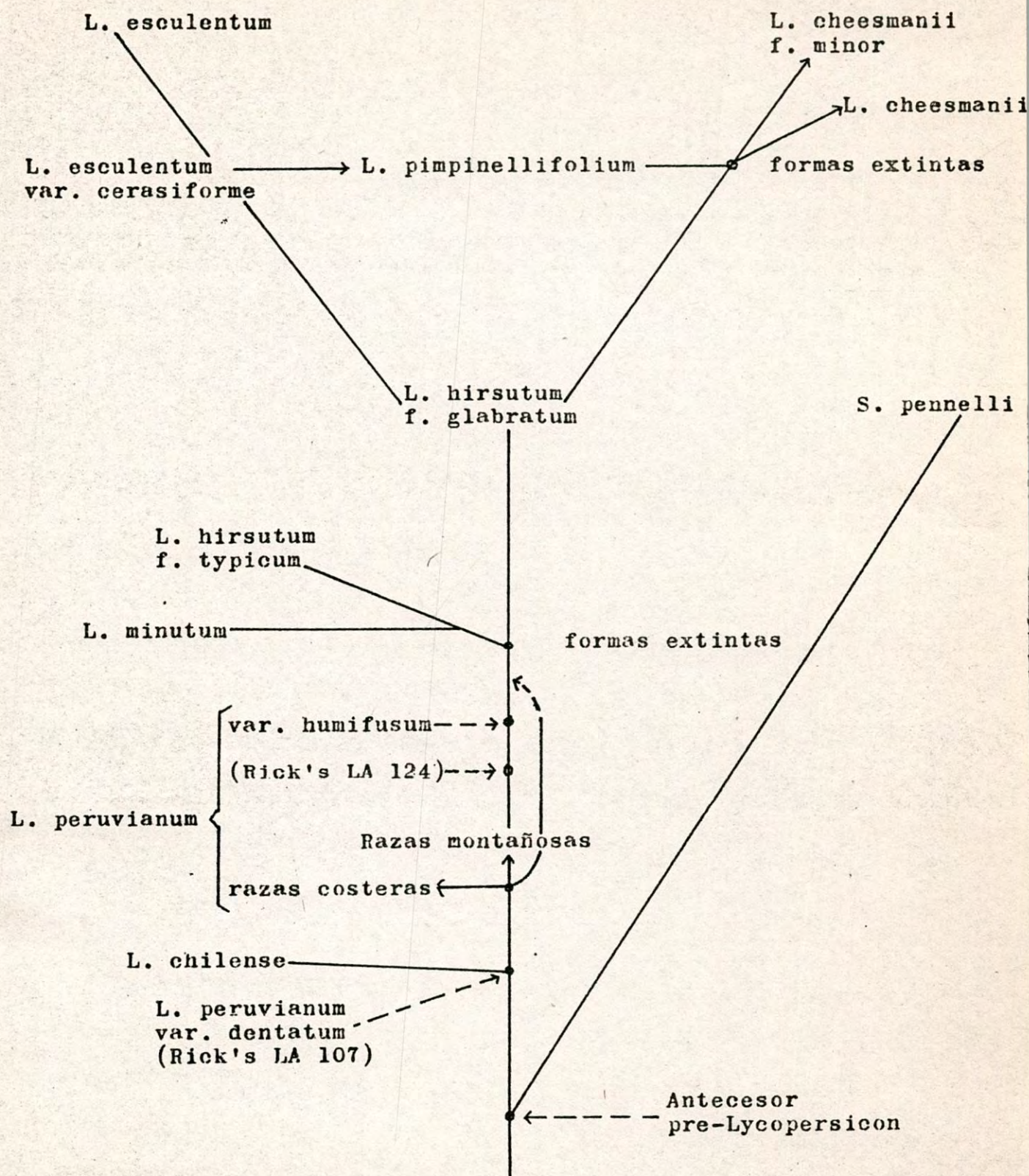
Desde el punto de vista alimenticio, el tomate no se considera como alimento energético, aunque 1 Kg. nos da -- 176 calorías. Se le considera como activador de la secreción gástrica y hace más agradables los alimentos insípidos con valor nutritivo. Es rico en aminoácidos y en vitamina C y en menor cantidad contiene B y D. Las sales de hierro, potasio y magnesio, se encuentran en una relación perfectamente equilibrada (3).

Descripción botánica.

El tomate es una planta herbácea, perenne, cultivada como anual. Su ciclo depende de las condiciones climatológicas y dependiendo de la variedad puede ser de diferente duración (6).

Semilla. Las semillas maduras son en general de forma ovalada, aplastadas lateralmente; su longitud es de 3- a 5 mm. y de 2 a 4 mm. de ancho. La cubierta protectora conocida como testa es de color café pálido, recubierta de

Cuadro 1. Arbol Genealógico del Tomate (23).



pelillos provenientes de remanentes de la pared celular de células suberizadas (3).

En condiciones apropiadas de humedad y temperatura, - pueden mantener su capacidad de germinación por muchos años después de haber sido cosechada. El primer signo de germinación se presenta cuando la semilla se hincha a causa de la humedad y la pequeña radícula aparece presionando hacia el interior del suelo. A medida que esto sucede, el hipocotilo (tallo) empieza a crecer en forma de bastón presionando la superficie del suelo. Una vez que sale a la superficie, al contacto con la luz, el tallo adopta su posición erecta (4).

Raíz. Se presenta como una raíz principal pivotante-bien definida con abundancia de raíces laterales y crece - de 2 a 3 cm. por día, llegando rápidamente hasta los 60 cm. Esto sucede cuando es por siembra directa, pudiendo llegar hasta 1.80 mts. en el subsuelo. Cuando el establecimiento es por trasplante, debido a las lesiones sufridas, se presenta un denso sistema de raíces adventicias, extendidas - lateralmente, desarrollándose más en anchura que en profundidad (4).

Tallo. Durante el primer período de desarrollo se -- mantiene erecto hasta que el propio peso lo recuesta y se vuelve decumbente. Su superficie es angulosa, con pelos - agudos y otros glandulares, cuya esencia tiene un olor característico de la planta de tomate. Hasta la primera inflorescencia es de un solo tallo (monopoidal) y de ahí en-

Cuadro 2. Composición química del fruto de tomate por c/
100 gr. de materia comestible fresca (5).

COMPOSICION	PROMEDIO
Calorías	10.00
Agua	94.00 gr.
Proteínas	0.90 gr.
Grasa	0.10 gr.
Azúcares	3.50 gr.
Otros carbohidratos	0.20 gr.
Vitamina A	1.70 ui.
Tiamina	0.10 mg.
Rivoflavina	0.02 mg.
Niacina	0.60 mg.
Vitamina C	21.00 mg.
Calcio	6.00 mg.
Fierro	0.30 mg.
Magnesio	10.00 mg.
Fósforo	16.00 mg.
Potasio	220.00 mg.
Sodio	5.00 mg.

adelante su crecimiento es simpódico, que es una sucesión de brotes laterales (10).

Existen dos hábitos de crecimiento que se denominan como determinado e indeterminado. El hábito de crecimiento determinado desarrolla su primera inflorescencia y un nuevo punto de desarrollo lateral, y en las subsiguientes ramas laterales hay la tendencia de terminar en una estructura floral. Su desarrollo vegetativo es limitado y suelen ser más precoces y de porte bajo tipo arbustivo. En el hábito de crecimiento indeterminado, en cada inflorescencia siempre existe una yema lateral que continúa su desarrollo vegetativo, siendo éste continuo, que bajo condiciones ideales de temperatura y humedad crecerían indefinidamente (4).

Hojas. Son compuestas, formadas por siete, nueve y a veces hasta por once foliolos. Al igual que el tallo, tienen pelos glandulosos que les da su olor característico. Se disponen en el tallo en forma alternada. En las axilas de las hojas se forman las yemas que producen tallos secundarios de importante desarrollo y capacidad productiva (3).

Flor. Es de color amarillo brillante, pedúnculo corto, cáliz gamosépalo y corola gamopétala con cinco sépalos y pétalos respectivamente. El androceo está formado por cinco o más estambres, formando un tubo de cuello angosto que rodea y cubre al gineceo, asegurando de esta ma

nera la autofecundación. El gineceo presenta de 2 a 30 carpelos que originan los lóculos del fruto; esta constituido por un pistilo de ovario súpero con estilo liso y estigma achatado (10).

Inflorescencias. Pueden tener desde una hasta cincuenta flores, presentándose en racimos simples, bifurcados o ramificados en la parte superior. En el mismo racimo la floración no es simultánea, presentándose en la misma inflorescencia a partir del ápice, pequeños frutos, flores abiertas y flores aún cerradas (3).

Fruto. Se clasifica como una baya carnosa que contiene abundantes semillas. Cada semilla se encuentra cubierta por una placenta mucilaginosa, contenida en cavidades o lóculos. El número de lóculos varía desde dos (bilocular) hasta tres ó más (multilocular). Se ha podido observar en el Valle de Culiacán, que en una misma variedad el número de lóculos no se mantiene estable, deduciéndose que el medio ambiente puede influir en esta característica. En cuanto a su tamaño y forma hay una gran variación, habiendo en especies silvestres frutos muy pequeños (1 cm. de diámetro) en forma de cereza, hasta variedades comerciales que alcanzan un diámetro hasta de 9-10 cm. con forma redonda, alargada y achatada. También los hay en forma de pera, etc. (4).

Su color puede ser diverso, desde el común, que es el rojo, hasta el anaranjado, amarillo, rosa, azul violáceo, blanco y verde (tomatillo). El color rojo del tomate es debido a la presencia de dos pigmentos: el licopeno (rojo)

y el caroteno (amarillo). La proporción de éstos dos pigmentos determina la intensidad de su coloración, encontrándose éstos entre piel y pulpa (3).

El tipo de fruto de consumo fresco con mayor demanda en el mercado de exportación, es aquel que tiene un tamaño aproximado de 6 a 8 cm. de diámetro, forma redonda o achatada en los polos, liso (sin gajos profundos) y de color rojo intenso cuando maduro (4).

Fecundación y Fructificación. Al abrirse la corola los estigmas son receptibles, comenzando la dehiscencia de los estambres de 24 a 28 horas después. El tomate es una planta autógama (autofecundación) ya que la dehiscencia de los estambres es por su cara interna y éstos forman un tubo alrededor del pistilo, quedando éste por dentro. La fecundación se efectúa dos días después del primer contacto con el estigma, debido a la lenta germinación del polen. Puede haber fecundación cruzada, pero ésta es casual, y esto se puede deber ya sea porque el estigma madura primero y en este intermedio llegue el polen maduro de otra flor o porque el estigma es más largo que los estambres, quedando fuera del alcance de éstos y en este caso el cuaje del fruto es deficiente (3).

Las temperaturas óptimas para un perfecto cuajado en el fruto (su total fecundación) oscilan entre 10 y 20°C-- dependiendo de la variedad, humedad relativa y luminosidad. Una buena humedad en el suelo ayuda a un buen cuaja

do en el fruto. Los problemas de falta de buena fecundación, se deben principalmente a la degeneración del polen, causado ya sea por las altas o bajas temperaturas, una alta humedad relativa, poca intensidad de luz, fotoperíodo corto o baja disponibilidad de carbohidratos. La otra -- causa de la baja fecundación es el crecimiento excesivo -- del estigma. En determinadas circunstancias como temperaturas bajas, alta luminosidad, fotoperíodo largo y por lo tanto una alta reserva de carbohidratos, se pueden producir frutos partenocárpicos. La partenocarpia puede ser -- de dos tipos: vegetativa, en que la fructificación se ha ce sin polinización y, la estimulativa, en que la fructificación resulta del estímulo de una polinización sin fecundación. Estos frutos partenocárpicos son de muy baja calidad ya que debido a la ausencia de semillas y de placenta, su consistencia es generalmente hueca (19).

La caída de la flor se debe por una parte a la falta de fecundación, en que las flores se desecan comenzando -- por los pétalos y por otra parte a causas patológicas. -- Otras causas son la baja asimilación de carbohidratos, al tas y bajas temperaturas (3).

Clasificación Botánica.

El tomate, cuyo nombre científico es Lycopersicon esculentum Mill., pertenece a la familia Solanaceae, al género Lycopersicon y a la especie esculentum, teniendo en su tradicional clasificación las siguientes variedades bo

tánicas: L. cerasiforme (tomate cereza), L. pimpinellifolium y L. peruvianum, que son las ancestrales de todos -- los tiempos actuales, originarias todas de Centro y Sudamérica. Además se encuentran las variedades: vulgare, - grandifolium, validum y pyriforme. Con los actuales estudios sobre variabilidad en el tomate, esta clasificación de variedades botánicas está fuera de uso, utilizándose una clasificación que es el resultado y perfeccionamiento de sistematizaciones anteriores y que proporciona una visión amplia del panorama varietal:

A) Planta Determinada

a) Fruto Grande (plurilocular)

1) Línea pura: Walter, Homestead.

2) Híbridos: 7718-VF.

b) Fruto Chico (bilocular)

1) Línea pura: Mechanical Harvester.

B) Planta Indeterminada

a) Fruto Grande

1) Rojo I) Línea pura: Floradel.

II) Híbridos: Casino Royale.

2) Rosado

3) Amarillo.

b) Fruto Chico

1) Línea pura: Roma VF.

2) Híbridos: Wonder Boy F.

C) Cultivares portainjertos: resultado del cruzamiento entre L. esculentum y L. hirsutum.

También se agrupan por su precocidad en tempranos, - de media estación y tardíos; y por la modalidad y destino de la producción, en industriales y para consumo fresco (10).

Para la clasificación varietal del tomate se tienen en cuenta muchas características de la planta, pero la - parte más importante es el fruto. Los tomates para consumo fresco deben ser de maduración precoz, tamaño medio o grande, color uniforme, superficie lisa, poco jugo, -- placenta reducida, pocas semillas, epidermis fina pero - resistente a los roces.

Los tomates para industria son de forma alargada cilíndrica, color uniforme, placenta reducida, pocas semillas, epidermis fácilmente separable. Los tomates para industria también pueden utilizarse para consumo fresco- (17).

Factores Ecológicos.

Clima. Las temperaturas a 0^o, paralizan el desarro- llo de la planta y con temperaturas por debajo de éste - límite pueden perderse totalmente. Cuando temperaturas- entre 8-10^oC son muy repetidas durante la floración, de- 3-4 horas diarias, influyen notablemente en la disminu- ción de la cosecha. En general, una temperatura media - de 18 a 20^oC es favorable para el buen desarrollo y fruc- tificación de la planta al aire libre (2).

Según diversos autores, el tomate requiere una temperatura mínima de 12°C para germinar, 21°C para florecer y 23°C para madurar. Al cultivarlo se debe pensar en que el período de heladas sea menor de 4 meses. Los vientos fríos o cálidos ocasionan la caída de las flores (3).

Suelos. El tomate es poco exigente en cuanto a calidad de suelos. Es tolerante a la presencia de sales y a la baja fertilidad. El pH óptimo es entre 5.8 y 7, aunque puede salirse un poco de éstos límites. La textura óptima es suelo franco ó franco arenoso con buen drenaje. En suelos arenosos presenta poco desarrollo vegetativo -- aunque la tierra es más fácil de trabajar; los suelos arcillosos pueden presentar exceso de humedad o sequía, son más fríos y la germinación es más difícil (3).

Factores Técnicos.

Preparación del terreno. Una preparación completa del terreno consiste en dar un doble paso de subsuelo, -- barbecho profundo, rastreo cruzado para desmenuzar bien los terrones y por último una buena nivelación del terreno para mayor eficiencia en el riego. Después de la nivelación se procede al trazo de riego, que consiste en regaderas, drenajes y surcos (29).

Densidad de siembra. En general se considera que entre surcos debe haber una distancia de 1.84 mts., pero si el equipo lo permite se puede reducir a 1.50. En cuanto al distanciamiento entre plantas varía, según diversos au

tores. En el sur de Sonora es de 25 cm. en siembra directa y 15 cm. en trasplante cuando es tomate de vara; cuando es tomate de piso se recomienda a 12.5 cm. (29).

Gómez concluyó en Monterrey, que 30 cm. era el mejor esparcimiento entre plantas (13). El número de plantas por hectárea viene siendo de 18,000 aproximadamente.

Rotación. Debido a las plagas, malezas y enfermedades que pueden acumularse en el suelo en siembras consecutivas de tomate, se recomienda sembrarlo en dos años consecutivos, dejando pasar mínimo 3 años para una nueva siembra, rotando principalmente con gramíneas y plantas forrajeras (3, 4).

Siembra y Trasplante. Hay dos tipos de siembras, la siembra directa y en almácigos. La siembra directa es la que se hace plantando semilla directamente en el campo y debe de hacerse cuando las condiciones climáticas son mejores para que se dé una buena germinación y evitar enfermedades y plagas a las plantitas recién emergidas (4). -- La siembra en almácigos, es la forma más tradicional y -- consiste en producir planta suficiente en un área reducida y después sacarla y ponerla en el lugar definitivo. -- De ésta manera las plantas pueden atenderse de manera intensiva y se utilizan las que se encuentren en mejores -- condiciones.

El trasplante se efectúa cuando las plantas alcanzan una altura aproximadamente de 15 a 20 cm., y se hace apro

ximadamente de 30 a 35 días después de la siembra en el al mácigo, en verano y 40 a 45 días en invierno.

Labores de cultivo. Los cultivos deben hacerse con maquinaria, con el fin de deyerbar y ventilar el suelo, -- rompiendo la costra superficial que se forma después del riego, los cultivos deben suspenderse antes de que puedan dañar las raíces de las plantas. El aporque debe hacerse con azadón en la segunda semana después del trasplante, para darle mayor sostén a la planta y evitar que se acame y pierda humedad, además que para evitar enfermedades de la raíz; en siembra directa se hace después del aclareo (16, 29).

Fertilización. 67 toneladas por hectárea extraen del suelo 322 Kg. de nitrógeno, 57 Kg. de P₂ O₅, 442 Kg. de potasio, 159 Kg. de calcio y 54 Kg. de magnesio. Se ha visto que al aumentar la relación N:K aumenta la producción (10). En el Valle de Culiacán, Sinaloa, la relación que se considera entre N:P:K es de 1:1:0.5, usándose la fórmula 450-450-225. La fertilización con elementos menores depende de las deficiencias resultantes en los análisis de suelo y follaje (4). En el sur de Sonora se recomienda la fórmula 200-100-50, aplicándose al nitrógeno la primera parte al momento del trasplante y la segunda al cierre del cultivo (29).

De Alba obtuvo en experimentos realizados por 3 años consecutivos en la península de Yucatán, que la mejor fór-

mula en esa zona era la de 170-180-0, el nitrógeno dividido en dos aplicaciones (7).

Riegos. La lámina total que se le aplica al cultivo de tomate es de 85 cm. aproximadamente, dependiendo éste de la fecha de siembra, la variedad que se utilice y el tipo de suelo en que se encuentre el cultivo. Se consideran tres períodos con distinta necesidad de agua, éstos son: 1) Del trasplante al inicio de formación del fruto; en éste período se da el riego de trasplante y el riego de auxilio a la floración ó inicio de los frutos. 2) Del inicio de formación del fruto hasta el primer corte; se da el segundo riego de auxilio al cierre del cultivo y después se dan riegos cada 15 días hasta los primeros cortes. 3) De los primeros cortes hasta los últimos; es el período de mayor necesidad de agua, se dan los riegos cada 10 ó 12 días dando un total de 10 a 12 riegos. La lámina en el riego de trasplante es de 15 cm. y en los riegos de auxilio es de 5 cm., en el último período se dan medias láminas ya que por fines prácticos se riegan surcos alternos, consistiendo en regar un surco si y uno no, y al siguiente riego se complementa. Tanto el exceso de humedad como la sequía dañan al tomate, ya que, un exceso de agua provoca pudriciones en la raíz y un castigo severo provoca rajaduras en el fruto (4).

Control de malezas. El tomate debe mantenerse libre de malezas durante todo su ciclo de desarrollo, tanto por la competencia por nutrientes de luz y agua como porque -

son hospederas de plagas y enfermedades (16). Las malezas más comunes del tomate se pueden apreciar en el apéndice 1.

Para el combate de las malezas se debe tomar en cuenta la etapa de crecimiento para saber que método usar:

a) Etapa de establecimiento del cultivo: Debido a los riegos pesados que se dan en ésta etapa, se propicia mucho el desarrollo de las malezas. Su combate es básicamente con productos químicos antes ó después que nazca la maleza y previo al trasplante del tomate.

Los herbicidas usados antes que nazca la maleza son: Sencor ó Sencor + Prefar en seco ó húmedo en dosis de 0.5 Kg. y 0.3 Kg. + 1 lt. respectivamente. Después de nacida se usa Gramoxone ó Gramoxone + Sencor en dosis de 1 a 2 lts. y lt. + 0.4 Kg. respectivamente.

b) Etapa del trasplante al cierre del cultivo: En ésta etapa la maleza se elimina con los cultivos y entre la hilera de matas de tomate se saca manualmente.

c) Etapa después del cierre del cultivo: Debido a que el crecimiento de la planta no permite que se realicen los cultivos, el control de malezas se hacen con productos químicos: Sencor en dosis de 400 a 500 gr./Ha. ó desyerbe manual.

Se están haciendo estudios tendientes a usar productos químicos que tengan una acción más prolongada, tanto en la primera como en la tercera etapa y evitar las fuertes infestaciones de malezas a finales del ciclo del tomate (4).

Uno de los problemas de mayor importancia en la siembra directa del tomate, es el control de malezas, ya que al nacer la planta de éste cultivo, al mismo tiempo germinan una gran cantidad de malas hierbas. Para contrarrestar este problema se utiliza el control preventivo, mecánico y químico. Mediante este último se utilizan herbicidas de tipo selectivo, teniéndose sin embargo problemas por fitotoxicidad al cultivo. Romanowski estudió este problema y pudo encontrar que el carbón activado mezclado con algunos herbicidas protege o da mayor seguridad en contra de la fitotoxicidad que puedan causar éstos a la semilla y plántulas del tomate (26).

Plagas. Los insectos se encuentran presentes en todo el ciclo vegetativo del tomate causando serios daños en tallos, hojas, flores y frutos; presentándose en altas poblaciones, teniendo que realizar aplicaciones continuas de insecticidas. Se pueden mencionar como las principales plagas que atacan a este cultivo al Gusano del fruto (Heliothis zea y H. viresens), al Minador de la hoja (Liriomyza muda Frick), Falso medidor (Trichoplusia ni Hubner), -- Trips (Frankiniella spp y Trips tabaci) y Gusano Alfiler (Keiferia licopericella Walsh) que se considera la principal plaga ya que se presenta en muy altas poblaciones y -- además es resistente a los insecticidas comunes, haciendo difícil su control (4). En el apéndice No. 2 se describen los síntomas y manera de combatir cada una de las plagas mencionadas.

Enfermedades. Se estima que las enfermedades en este cultivo reducen la producción en un 20% sin considerar los costos originados por su combate. Hay enfermedades causadas por hongos (fungosas), bacterias y por virus (4). En el apéndice 3 se enumeran las principales enfermedades en el cultivo de tomate.

Se encontró que fusarium oxiporum f. sp. lycopersici inoculado en una turba pantanosa, después de varios cultivos de tomate realizados en la misma, va perdiendo fuerza en su potencial como organismo patógeno, es decir que a medida que pasa el tiempo la incidencia de ésta enfermedad en el tomate va siendo menor. Esto se debe principalmente a la competencia que tiene con otros microorganismos que se encuentran en la turba, que ejercen su acción hasta encontrar un equilibrio ecológico, bajando la población de éste patógeno (11).

Dowley, Pierce y Routley encontraron que hay una estrecha relación entre el contenido de carbohidratos y el fotoperíodo con la resistencia ó susceptibilidad al tizón tardío (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary). Esta relación fué de la siguiente manera: en la parte alta de la planta hubo una relación positiva entre el contenido de carbohidratos y la resistencia a la enfermedad y en las partes más bajas no se presentó igual esta relación pero sí con esa tendencia. En cuanto al fotoperíodo se comprobó que entre más corto es éste, más susceptible se vuelve la planta. Donde no se encontró ninguna relación de éstos

dos factores es en la última etapa de la planta que es cuando más susceptible se vuelve (9).

En cuanto a la susceptibilidad del tomate a los nemátodos, se compararon una variedad susceptible y una resistente en un suelo infestado de éstos, para estudiar la reacción de cada uno. El efecto fué mucho más severo en la susceptible resultando con una alta población de larvas, huevos y por lo tanto un mayor número de tumores en la raíz, deteniendo el crecimiento de la planta. La variedad resistente no detuvo ó redujo la densidad de población de los nemátodos pero si hubo la tendencia a que su incremento fuera más lento (22).

Enfermedades Fisiológicas. Como su nombre lo indican causadas por desórdenes fisiológicos que se presentan en el desarrollo de la planta, éstas son:

Agrietado del fruto, favorecido por altas temperaturas y humedad.

Tomate faciado, frutos mal formados (10).

Pudrición apical, provocada por falta de agua ó exceso de ésta; se cree también que es una deficiencia de calcio (4).

Enfermedades Nutricionales. Son las causadas por deficiencia de algún elemento indispensable en la planta. Estos elementos son: Nitrógeno, Fósforo y Potasio; los más importantes conocidos como elementos mayores, y los elementos menores son: Calcio, Azufre, Magnesio, Hierro,-

Manganeso, Zinc, Cobre, Molibdeno, Boro y Sodio (4).

Daños Metereológicos. Estos son los causados por la acción de fenómenos que alteran el medio ambiente en que se desarrolla el tomate. Los principales daños por causas meteóricas son: las heladas, que causan la muerte de la planta; el granizo, por los golpes que da a la mata - causa laceraciones y heridas; los rayos solares, quemando las zonas del fruto expuestas; la lluvia, además de provocar enfermedades, puede ser problema para la fecundación; los vientos fuertes, pueden provocar el acame (3).

En la Universidad de Florida se estudió hasta que punto son afectados los frutos del tomate expuestos al sol ó por altas temperaturas, encontrándose que los frutos maduros ó rojos son más susceptibles a las quemaduras por el sol, ya que fueron afectados en un tiempo más corto (1 hora) y a la misma temperatura (55°C) que los tomates en estado verde maduro ó verdes, pero a su vez, éstos fueron severamente afectados por altas temperaturas (60°C) ó a la misma que los frutos rojos pero más tiempo de exposición (3 horas) (15).

Sistemas de Producción. Básicamente existen dos sistemas de producción, que son el de piso y el de espaldera ó de vara.

El sistema de piso es el más económico y es el que se usa con variedades de tipo determinado y con fines industriales principalmente, aunque también se usa para con

sumo fresco. En este sistema la planta crece en su forma natural.

En el sistema de espaldera ó de vara, se usan variedades indeterminadas y aunque éste implica un costo mucho más elevado por toda la mano de obra que se utiliza, se obtiene una mayor producción, de mejor calidad y se cosecha por un tiempo más prolongado. Hay diferentes formas ó tipos de espaldera, pero en principio todos sirven para mantener la planta en posición vertical.

La poda es una labor que se utiliza en el tomate de espaldera para ir formando la planta hacia arriba y de ésta manera ir amarrándola a las varas ó tutores, consistiendo en eliminar los puntos de crecimiento. Esta puede ser a uno ó dos tallos dependiendo del vigor de la planta (3, 4, 10).

Cosecha. El momento para comenzar a cosechar está determinado por el grado de madurez del fruto y éste a su vez lo está por el sistema de producción y el tipo de frutos que se deseen. El período de cosecha puede extenderse de 45 a 90 días en las variedades de crecimiento indeterminado y 30 a 45 días en las de crecimiento determinado, sin embargo, en éstos últimos tipos es posible hacer solo una cosecha total. La frecuencia de los cortes depende de la edad de la planta pero principalmente de las temperaturas ambientales, siendo primero cada tercer día y diariamente cuando ésta se normaliza (4).

La recolección se hace en forma manual, desprendiendo el tomate de la planta. En el apéndice 4 se muestra un esquema de la secuencia del manejo del tomate desde su recolección hasta su comercialización.

Variedades.

Se define como variedad a un conjunto de plantas que se diferencian de otras de su misma especie por ciertas características de importancia agronómica, que son capaces de transmitir a su descendencia de una manera constante. Al conjunto de plantas 100% autógamas, se le llama línea pura, ya que en su descendencia no presenta variación hereditaria. En las plantas con cierto porcentaje de fecundación cruzada, se pueden mantener éstas líneas puras más ómenos constantes. Las variedades de tomate pueden ser consideradas como líneas puras, ya que su fecundación cruzada se presenta solo en determinadas ocasiones (8).

El tomate es una de las hortalizas que mejor se han estudiado genéticamente, constituyéndose en la Universidad de California un centro mundial que reúne toda la información sobre investigaciones genéticas, siendo éste centro -- Tomato Genetic Cooperative (TGC). Según el primer mapa -- cromosómico (1947) obtenido por Young y Mac Arthur, se tienen 31 genes distribuidos en 10 de los 12 pares de crosomas de la especie. Actualmente los genes clasificados son muchos más, complicándose su clasificación por la incorporación de genes de las especies silvestres (10).

Los métodos para mejorar las plantas cultivables son la selección y la hibridación. La selección consiste en elegir individuos que reúnan las mejores condiciones que se persigan y así obtener tipos mejorados de una misma línea pura. La hibridación procura la aparición de tipos - nuevos con características diferentes, mediante el cruzamiento de dos progenitores pertenecientes a líneas autofecundadas, variedades, especies ó aún géneros diferentes; - su objetivo es obtener individuos con mayor vigor (8). -- La superioridad de los híbridos de la primera generación - fileal (f_1) se basa en una abundante producción de frutos, una mayor precocidad, poblaciones más uniformes y se pueden incorporar más fácilmente genes de resistencia simple a enfermedades y otros patógenos en variedades susceptibles, como en el caso de Fusarium, virus del tabaco y nemátodo meloidogyne en tomate (18).

En México y Latinoamérica, el uso de f_1 no es muy generalizado debido al alto costo de producción de semilla, pudiendo ser de hasta 10 a 30 veces mayor que cultivares comunes. Los avances que se han hecho en la producción - de plantas de invernadero, hace que la semilla se aproveche casi en un 100%, de ésta manera hay más oportunidad - de aprovechar bien éste tipo de semilla (18).

Antecedentes de Experimentación.

En 1977 en el Valle de Maneadero, Gómez comparó dos - fechas de siembra y 9 cultivares y obtuvo que la mejor fe

cha fué el 15 de Marzo y las variedades que mejor se comportaron fueron Walter y Homestead 24, en ésta misma fecha (12).

Medina y Siqueiros, realizaron un experimento en 1978 también en el Valle de Maneadero, comparando 3 fechas y 9 variedades y obtuvieron que las mejores fueron Homestead-24, Floradel, Tropic y Early Pak, con fecha el día 15 de Febrero (20).

En el Valle de Culiacán, para fechas tempranas (Agosto a Septiembre), se recomiendan los cultivares Culiacán-1 y Floradel; el primero ha mostrado tolerancia a las enfermedades radicales; Walter se utiliza para siembras intermedias (Septiembre y Octubre), y en siembras intermedias y tardías (Noviembre y Enero) Tropic, Culiacán 360, Floradel y Manapal. Todos ellos bajo el sistema de espaldera. En tomate de piso se utilizan variedades de crecimiento determinado: VF-145, Heinz 1370 y Napoli, sembrados de Septiembre a Diciembre (6).

En el Valle del Fuerte, Sin., (25) el cultivar Walter sembrado en Noviembre a 15 cm. entre plantas y sin poda reportó el mejor rendimiento total; le siguieron Indian River y Tropic podados a dos tallos; mientras que en Diciembre, el cultivar Tropic sembrado a 15 cm. entre plantas y con poda a dos tallos produjo los mayores rendimientos, siguiéndole Culiacán 360 y Manapal. El cultivar Walter no presentó respuesta a la poda, éste fué el más pre-

coz, siguiéndole Indian River, Manapal y Floradel, con poda a un tallo.

Silvas (28), en Huatabampo, Son., al comparar varios cultivares bajo el sistema de espaldera y utilizando como testigo el cultivar Homestead 24 bajo el sistema de piso-en dos fechas de siembra (2 de Septiembre y 25 de Febrero), encontró que en ambas fechas el cultivar Floradel podado-en uno y dos tallos, Tropic a dos tallos, y Walter sin poda, obtuvieron el mayor rendimiento de frutos para exportación.

En el sur de Tamaulipas, con fechas de siembra en -- Agosto, en tres años de prueba, los cultivares que han -- presentado los mejores rendimientos de exportación fueron: Homestead Elite, Homestead 500, Homestead 24, Walter y -- Tropic-gro. En calidad nacional, los mejores han sido -- Homestead 500, Homestead Elite, Tropic-Red y Homestead 61 (24).

Cuadro No. 3. CARACTERISTICAS DE LAS VARIETADES UTILIZADAS EN EL EXPERIMENTO (27, 31).

VARIEDAD	U S O	ADAPTACION CLIMATICA	MADUREZ	FORMA Y CONFORMACION DEL FRUTO.
1 Contessa	Mercado	Amplia	Media-precoz	Achatado firme-liso
2 Cal Ace	Mercado Industria	Amplia	Media	firmе-liso
3 Walter	Mercado	Húmeda	Media	Redondo firme-liso
4 7718-VF	Mercado	Amplia	Media-precoz	Achatado firme-liso
5 Floradel	Mercado	Húmeda	Media	Aglobado firme-liso
6 VFN-8	Mercado Industria	Amplia	Media-precoz	Globo-achatado
7 Calypso	Mercado	Húmeda	Media	Achatado aglobado
8 Walter Villemaire	Mercado	Húmeda	Media	Redondo firme-liso
9 Casino Royale	Mercado	Amplia	Media-precoz	Aglobado

(Continuación del cuadro No. 3).

TAMAÑO APROX. DEL FRUTO.	COLOR DE HOMBROS.	PLANTA Y FOLLAJE	TOLERANCIA A ENF.	OBSERVACIONES
1 Menos de 235 gr.	Verde	Vigorosa, determinada Cubierta adecuada.	ASN, 1 y 2	Híbrido. Fructificación alta y concentrada para espaldas cortas ó suelo.
2 Menos de 235 gr.	Uniforme	Vigorosa, determinada bien cubierta.	VF	El mejor y más tolerante de los tipos - Ace.
3 Menos de 235 gr.	Verde	Compacta, determinada bien recubierta.	SF, 1 y 2	Para ser cultivada a razas y en espaldas cortas.
4 Menos de 235 gr.	Verde	Grande, determinada bien cubierta.	AVF	Híbrido. Para espaldas, frutos grandes y firmes.
5 Menos de 200 gr.	Verde	Indeterminada, folleje grande bien cubierta.	SF	Fructifica en temperaturas bajas, para espaldas.
6 Menos de 200 gr.	Uniforme	Determinada, cubierta adecuada.	VFN	Origen en la Universidad de California.

(Continuación del cuadro No. 3).

TAMAÑO APROX. DEL FRUTO.	COLOR DE HOMBROS.	PLANTA Y FOLLAJE	TOLERANCIA A ENF.	OBSERVACIONES.
7 Menos de 235 gr.	Verde	Vigorosa, determinada bien cubierta.	ASVF, 1 y 2	Pedúnculo desprendible, fructificación abundante, para espalderas bajas ó suelo.
8 Menos de 235 gr.	Verde	Compacta, determinada	S, F, 1 y 2	Selección mejorada de Walter.
9 Menos de 200 gr.	Verde	Indeterminada bien cubierta	V, F 1 y 2 A, N, S.	Presenta tolerancia a VMT.

ADAPTACION CLIMATICA.

Amplia. - Adaptada a una gran variedad de condiciones ambientales.
Semi-árida. - Falta de lluvias durante la época de madurez.
Húmeda. - Caluroso y húmedo durante la temporada de desarrollo.

TOLERANCIA A ENFERMEDADES.

A. - Alternaria.
C. - Cladosporium (moho de la hoja).
F. - Fusarium. Raza 1.
F, 1 y 2. - Fusarium, razas 1 y 2.
N. - Nemátodo nodular de la raíz.
S. - Stemphylium (mancha gris de la hoja).
VMT. - Virus del mosaico del tabaco.
V. - Verticillium.

MATERIAL Y METODOS.

Los cultivares que se utilizaron en el experimento -- fueron tanto de uso tradicional en la zona (más de 15 años), de algunos años de introducción (menos de 15 años) pero -- que se ha generalizado su uso, y de reciente introducción-- (menos de 5 años). Esto se determinó haciendo una investigación directa con productores de tomate en el Valle, así-- como con Dependencias e Instituciones ó Compañías (SARH, - BANRURAL, Compañías productoras de Semilla) y se puede considerar de la siguiente manera:

Cultivares de uso tradicional en la zona:

Walter y Cal Ace.

Cultivares con algunos años de introducción:

Híbrido 7718 VF, Floradel, Walter Villemaire.

Cultivares de reciente introducción:

Los híbridos Contessa y Casino Royale y las varieda-- des Calypso y VFNS.

Para el establecimiento de las parcelas experimenta-- les, se utilizó el diseño experimental de bloques al azar-- con 9 tratamientos que correspondían a cada uno de los cultivares y 4 repeticiones, siendo un total de 36 parcelas - experimentales como se muestra en el apéndice 5.

Para el desarrollo de éste experimento se seleccionó-- un rancho representativo del Valle de San Quintín, (en el-- apéndice 6 se dá el marco de referencia), localizándose en

la Colonia Estado 29, llevándose a cabo el siguiente procedimiento:

Se preparó el terreno mediante un subsoleo, un barbecho, un rastreo doble cruzado y una nivelación, cubriendo una superficie total de 1,296 M² en forma rectangular --- (54 m x 24 m), dejándose un metro en las orillas laterales, como un espacio para separar el experimento de la siembra comercial, y el espacio necesario para hacer el canal regador en una cabecera y el drenaje en la otra cabecera.

Preparado el terreno, se procedió a ubicar las parcelas para cada uno de los cultivares con sus 4 repeticiones. Cada parcela estaba compuesta por 4 surcos con 1.75 m. de separación y 6 m. de largo, separando las repeticiones por los mismos estacones que formaban el tutorado de la planta, quedando una superficie de 42M² por parcela.

La siembra se hizo en almácigos el 18 de Febrero, -- donde se obtuvo planta para siembra comercial con el siguiente procedimiento: se hicieron cajones de 30 cm. de alto por 1.20 mts. de ancho y 12 mts. de longitud, llenando con arena de río los primeros 15 cm. y con Jiffy-Mix Plus, un material comercial para invernaderos, los 10 cm. siguientes, quedando 2 cm. libres. La semilla se sembró a chorrillos en hileras transversales de 3 cm. de separación, utilizando 10 gr. de cada variedad. Se regó diariamente con aspersoras de mano hasta obtener la total emer-

gencia y después se regó con regadera de mano. Se fumigó cada 3 a 4 días, previniendo tanto plagas como enfermedades, con fungicidas como Cupravit (oxicloruro de cobre) y Trioxil (sulfato tribásico de cobre) e insecticidas como Tamaron (metamidofos) y Lanate 90 (metomyl).

El trasplante se hizo a los 34 días (24 de Marzo) --- cuando la planta alcanzó una altura promedio entre 15 y 20 cm., protegiendo el follaje con Cupravit 35, en una fumigación previa al trasplante y las raíces remojándolas en agua con éste mismo fungicida.

La fertilización se hizo en base a un análisis químico del suelo (apéndice 7), tratando de aplicar la fórmula 128-128-128, recomendada por el laboratorio donde se hicieron las pruebas. Se utilizaron primero 300 Kg. de 18-46-0, haciendo la aplicación al momento de surcar, cuatro días antes del trasplante (20 de Marzo). Se hizo una segunda aplicación en banda de fertilizante el día 28 de Mayo, 65 días después del trasplante, utilizando 560 Kg. de Nitrato de Calcio (15.5-0-0) y 230 Kg. de Muriato de Potasio (0-0-60).

Se dió un riego pesado de trasplante, continuando posteriormente en forma periódica cada 12 días hasta los últimos cortes.

El problema más grave que se presentó fué el de enfermedades, siendo Tizón tardío (Phytophthora infestans) el problema principal ya que apareció desde el inicio de la -

cosecha, agravándose cada vez más hasta provocar la muerte de casi la mayoría de las plantas. Esta enfermedad se combatió con Dyrene (anilazina) 2 Kg./Ha. y Bravo 1 Kg./Ha. - El otro problema grave que se presentó fué el del gusano alfiler (Keiferia lycopersicella Walsh) y gusano del fruto (Heliothis zea y H. viresens), aunque éstos se pudieron controlar en parte con aplicaciones de Belmark 30% (fenvalerate).

Se dieron dos cultivos con tractor y tres deshierbes con azadón, utilizándose en una sola ocasión antes del inicio de la cosecha el herbicida Sencor (metribuzin) en dosis de 300 gr., observándose un buen control en malezas.

La cosecha se inició el día 21 de Junio de 1981, siendo ésta de una duración de 32 días, terminando el día 22 de Julio, dándose una pizca cada tercer día. La forma como ésta se realizó fué la siguiente:

Se pizcó únicamente lo correspondiente a la parcela útil que fué de dos surcos de 5 mts. de largo, habiendo eliminado de la parcela total los dos surcos de la orilla y 0.5 mts. de cada extremo.

Durante la cosecha se separaron todos los frutos que no reunían las condiciones para mercado (rezaga), siendo éstos muy chicos, deformados y dañados por plagas como gusano alfiler y gusano del fruto.

Los parámetros que se midieron fueron la producción comercial ó para consumo fresco, la rezaga y la suma de és

tos dos; obteniendo datos en Kg. por parcela útil y haciendo análisis estadísticos en cada uno de ellos.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados de las producciones de tomate para consumo fresco, rezaga y producción total (consumo fresco -- más rezaga) se encuentran en los apéndices 8, 9 y 10. El comportamiento de cada cultivar y sus diferencias en rendimiento se aprecia en el cuadro 4.

En el segundo análisis, que corresponde al de la rezaga, solo hubo diferencia significativa entre el cultivar Cal Ace y el híbrido Casino Royale, siendo mayor el primero. Entre los demás cultivares no hubo ninguna diferencia significativa.

El híbrido Contessa, fué el que presentó una diferencia altamente significativa con respecto a todos los demás cultivares, tanto en el primer análisis como en el -- tercero, siendo además la que tuvo un mejor desarrollo durante todo el experimento.

En el primer análisis, entre los cultivares 7718 VF, Floradel, Cal Ace y Calypso, no hubo diferencias significativas, así como entre Calypso y Walter y entre Walter - Villemaire y Casino Royale. Estos dos últimos fueron inferiores con una diferencia altamente significativa a todos los demás.

Los cultivares 7718-VF y Floradel, tuvieron una producción mayor con una diferencia altamente significativa a VFNS y Walter. Cal Ace fué significativamente mayor a

Walter y altamente significativa a VFNS. Calypso fué también mayor que VFNS con una diferencia altamente significativa.

En el tercer análisis, que fué el de la producción total de cada cultivar, entre 7718-VF, Floradel y Cal Ace no hubo diferencia significativa pero comparadas con Casino Royale, Walter Villemaire, VFNS y Walter, fueron superiores con una diferencia altamente significativa y con Calypso fueron significativamente mayores. Entre Calypso y Walter no hubo diferencia significativa y entre éstas dos y Casino Royale, Walter Villemaire y VFNS, la diferencia fué altamente significativa. Casino Royale y Walter-Villemaire fueron también en éste análisis inferiores, -- con diferencia altamente significativa, pero entre sí, no la hubo.

Los cultivares Walter Villemaire y Casino Royale y en menor grado VFNS presentaron una producción bastante inferior al resto, debido a que en éstas se pudo observar que fueron las primeras que empezaron a tener problemas con tizón tardío, teniendo que eliminar una repetición en éstos tres tratamientos y trabajando para el análisis con las medias de las otras tres repeticiones. Con todo y esto, es muy probable que la incidencia de ésta enfermedad haya influido en la baja producción.

El híbrido Contessa además de tener una mayor producción, fué la que tuvo un mejor desarrollo vegetativo y una

Cuadro No. 4. DIFERENCIAS EN LA PRODUCCION DE CADA VARIEDAS EN LOS TRES ANALISIS (KG./PARCELA UTIL)

CONSUMO FRESCO				REZAGA			
Cult.	Prod.	0.05	0.01	Cult.	Prod.	0.05	0.01
1.-	61.40	I	I	2.-	9.43	I	I
4.-	52.64	I	I	1.-	8.55	I	I
5.-	52.17	I	I	5.-	8.44	I	I
2.-	50.86	I	I	3.-	8.02	I	I
7.-	49.87	I	I	4.-	7.97	I	I
3.-	47.74	I	I	7.-	7.19	I	I
6.-	44.56	I	I	8.-	6.79	I	I
8.-	37.47	I	I	6.-	6.30	I	I
9.-	35.42	I	I	9.-	5.95	I	I
PRODUCCION TOTAL				CULTIVARES			
Cult.	Prod.	0.05	0.01	Cult.	Prod.	0.05	0.01
1.-	69.95	I	I	1.-	Contessa.		
5.-	60.62	I	I	2.-	Cal Ace.		
4.-	60.61	I	I	3.-	Walter.		
2.-	60.29	I	I	4.-	7718 VF.		
7.-	57.06	I	I	5.-	Floradel.		
3.-	55.76	I	I	6.-	VFNS.		
6.-	50.87	I	I	7.-	Calypso.		
8.-	44.26	I	I	8.-	Walter Villemaire.		
9.-	41.37	I	I	9.-	Casino Royale.		

mayor calidad en el fruto ya que tuvo un porcentaje bajo-- de rezaga (12.22%). El principal problema que se presentó en ésta variedad fué pudrición apical.

El híbrido 7718 VF, presentó también buen desarrollo-vegetativo aunque la calidad del fruto no fué muy buena como se puede apreciar en el análisis de la rezaga (cuadro 4) que comparado con la producción total representa el 13.14%. Cal Ace fué la que tuvo el mayor porcentaje de rezaga debido principalmente a sus frutos deformes, siendo éste uno de los principales problemas que se presentan en ésta variedad, presentó también buen follaje.

Floradel, Calypso y Walter, tuvieron un desarrollo vegetativo inferior a Cal Ace; en los dos últimos probablemente se deba a las características de la variedad, presentando Calypso mejor calidad del fruto que Walter.

El presente experimento coincide con Medina y Siqueiros (20) con la variedad Floradel, aunque de acuerdo con los resultados obtenidos fué Contessa la que mejor se adaptó, ésto se debió quizás a que es un híbrido. La variedad Walter, que es una variedad de uso tradicional en la zona, en ésta-ocasión presentó una adaptación regular ocupando el tercer-lugar, habiendo diferencia con el experimento de Gómez (11) en 1977, que fué una de las que mejor se adaptaron.

Tomando en cuenta investigaciones de éste tipo en otras regiones se puede observar que las variedades Floradel y -- Walter son de uso más generalizado en el país (antecedentes

de experimentación) y que presentan buena adaptación, coincidiendo en parte con el presente experimento.

CONCLUSIONES.

Tomando en cuenta lo expuesto en Discusión y Resultados, se llega a las siguientes conclusiones:

1.- El híbrido Contessa, fué la variedad que presentó una mejor adaptación en ésta fecha de siembra, tanto en su desarrollo vegetativo como en su producción.

2.- Las variedades Cal Ace, Floradel y el híbrido 7718-VF presentaron buena adaptación, siendo superiores al resto.

3.- Las variedades Walter y Calypso tuvieron una adaptación regular en comparación con las mencionadas anteriormente, pero con resultados que pueden considerarse positivos.

4.- Los rendimientos que se obtuvieron con Casino Royale, Walter Villemaire y VFNS, fueron bastante bajos debido principalmente al tizón tardío y quizá a otras condiciones, como la adaptación al clima en ésta fecha de siembra.

Para poder hacer un estudio más amplio y profundo sobre adaptación de cultivares e híbridos a las diferentes condiciones de clima y fechas de siembra, es necesario continuar con más experimentación e investigación, por lo tanto se hacen las siguientes recomendaciones:

1.- Continuar con experimentos sobre adaptación y producción de variedades de tomate durante 3 a 5 años pa-

ra poder tener resultados comparables con éstas variedades que se probaron, como con otras.

2.- Probar éstas mismas variedades y otras nuevas - en ésta misma fecha así como en otras más tarde ó más temprano, para estudiar la adaptación de cada variedad en -- las diferentes fechas de siembra y ampliándose a medir -- además de la producción en peso a otros parámetros como -- calidad del fruto, ya sea para exportación ó consumo na-- cional, la precocidad de cada variedad, etc.

3.- Hacer estudios de experimentación sobre el control de enfermedades fungosas, sobre todo tizón tardío -- (Phytophthora infestans) y tizón temprano (Alternaria solani), especialmente estudiando posible tolerancia de los -- cultivares a éstas enfermedades.

BIBLIOGRAFIA.

- 1) All about tomatoes. 1976. Ortho Book Series. Composition Arts Graphics. San Francisco U.S. p. 7.
- 2) Alsina, L. 1972. Horticultura Especial. Tomo segundo. 2 ed. Barcelona, España. Editorial Síntesis. p. 168.
- 3) Anderlini, R. 1976. El cultivo del tomate. 3 ed. - Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. p. 24-35, 69, 129, 157-160.
- 4) Arosamena, D. y H. Leon. 1980. El cultivo del tomate para consumo fresco en el Valle de Culiacán.- Guadalajara, Jalisco. Impre-Jal. p. 11-18, 29-33, 39, 63, 140-148.
- 5) Bullard, E. y E. Mortesen. 1975. Horticultura tropical. 3 ed. México, D.F. Editorial Pax-México. p. 80, 105-107.
- 6) Culiacán, Sinaloa. México. 1975. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Recomendaciones para los cultivos del Estado de Sinaloa. Circular No. 61. INIA. p. 55-57.
- 7) De Alba, R. 1978. Fertilización en tomate. Chetumal, Quintana Roo. Talleres gráficos CIAPY. --- Desplegable Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 2pp.
- 8) De La Loma, J.L. 1963. Genética General y aplicada. 3 ed. México, D.F. Unión Tipográfica Hispano - Americana. p. 420, 442.
- 9) Dowley, L.J., L.C. Pierce y D.G. Routley. 1981. --- Effect of carbohydrate content and day length - on resistance to late blight in tomatoes. Irish Journal of Agricultural Research. 20 (3): 211.
- 10) Folquer, F. 1976. El Tomate; Estudio de la Planta - y su Producción comercial. Buenos Aires, Argentina. Editorial Hemisferio Sur. p. 8-12, 28-33; 6 pp.
- 11) Glyn, A.N. y T. Kavangh. 1980. Effect of years of - prior cultivation on the incidence of fusarium - wilt of tomatoes grown in fen peat. Irish Journal of Agriculture Research. 19 (1): 45.

- 12) Gómez, D.C. 1977. Estudio de dos fechas de siembra con 9 cultivares de tomate bajo el sistema de espaldera. Ensenada, B.C. Informe del programa de hortalizas del Campo Agrícola Experimental de la Costa de Ensenada. 5 pp.
- 13) Gómez, G.S. 1981. Evaluación sobre el rendimiento y calidad del fruto de 5 fungicidas y esparcimientos entre plantas y la incidencia de los tizones temprano y tardío del tomate (Lycopersicon esculentum) en la región de Marín, N.L. Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Agronomía.- p. 24 (Tesis).
- 14) González, G.R. y M.A. Sánchez. 1980. Principales enfermedades de las hortalizas en el Valle de Culiacán. ed. 2. Culiacán, Sinaloa. Circular -- CIAPAN 79. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p. 1-5.
- 15) Gull, D.D., S.M. Olson y P.J. Stofella. 1982. Sunscald injury of fresh market tomatoes as affected by temperatures, time and maturity. Hortscience. 17 (2): 153.
- 16) Hurtado, H. 1977. Jitomate. Su cultivo en suelos mecanizables. Uxmal, Yucatán. Desplegable CIAPY No. 4. Talleres Gráficos CIAPY. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 2 pp.
- 17) Leñano, F. 1974. Como se cultivan las hortalizas de fruto. Barcelona, España. Editorial de Vecchi. p. 53, 54.
- 18) López, L.F. 1979. Batoato y Buena Vista. Dos híbridos de tomate para el Valle de Culiacán. Publicación técnica CIAPAN No. 10. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p. 2-3.
- 19) Martínez, P.F. 1978. La fructificación del tomate en Invernadero. Madrid, España. Hoja técnica INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.- Ministerio de Agricultura. p. 8-10.
- 20) Medina, M.R. y Siqueiros, A.A. 1978. Estudio de fechas de siembra con cultivares de tomate bajo el sistema de espaldera. Informe del programa de hortalizas. Ensenada, B.C. Campo Agrícola Experimental de la Costa de Ensenada. CIANO. 5 pp.
- 21) México, Dirección General de Economía Agrícola. 1981. Programa de Siembra. Exportación e Internación de tomate para la temporada 1981/81 en el Estado

de B.C. Econotecnica Agrícola. Secretaría de-
Agricultura y Recursos Hidráulicos. 5(6): 29-30.

- 22) Phills, B.R y C. Price. 1982. Reaction of resistant and suseptible tomato cultivars to root knot nematode infestation. Hortscience. 17(2): 154.
- 23) Quiroz, C.F. 1974. Phylogeny of the tomato species. TGC Report No. 24. Tomato Genetic Cooperative. University of California. p. 19-20.
- 24) Ramírez, M.G. 1976. Ensayo del rendimiento de tomate de Piso, en condiciones de temporal. Avances de investigación. Tamaulipas, Tam. Departamento de hortalizas. INIA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 23 pp.
- 25) Rendón, P.E. y J.A. Laborde. 1974. Fechas de siembra y densidades de tomate de vara. Resumen de informe anual. El Fuerte, Sin. Departamento de hortalizas. INIA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p. 13, 14.
- 26) Romanowsky, R.R. 1982. Activated carbon protects - direct - seed tomatoes from partially selective herbicides. Journal of the American Society -- for the Horticultural Science. 17 (1): 27.
- 27) Seeds for the world. Peto-seed. 1978. Copy right-Peto-seed. Italia. p. 36-41.
- 28) Silvas, R.J. 1974. Comparación de cultivares de tomate en dos fechas de siembra bajo el sistema de estacado y con diferentes métodos de poda según el cultivar; comparadas con el cultivar --- Homestead 24, de uso tradicional en la zona. -- Informe de investigación. Huatabampo, Son. -- INIA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p. 44.
- 29) Silvas, R.J. 1978. Tomate; para el sur de Sonora.- Circular CIANO No. 101. Cd. Obregón, Son. INIA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. p. 2, 5, 10.
- 30) Tiscornia, J. 1976. Hortalizas de fruto. Tomate,- Pimiento, Pepino y otras. Buenos Aires, Argentina. Editorial Albatros. p. 9, 10.
- 31) Vegetable Varieties. Ferry Morse Seed Company. --- 1981. Copy right Ferry Morse. United States.- p. 44, 46.

A P E N D I C E

Apéndice No. 1 MALEZAS MAS COMUNES DEL TOMATE (10).

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	POBLACION PROMEDIO PLANTAS/M2	FRECUENCIA APARICION (%)
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.	84	95
Lengua de Vaca	<u>Rumex crispus</u> L.	75	84
Quelite	<u>Amaranthus</u> spp	38	76
Chual cenizo	<u>Chenopodium album</u> L.	24	70
Golondrina	<u>Euphorbia</u> spp	21	66
Istafiate	<u>Parthenium</u> sp	19	61
Zacate pinto	<u>Echinochloa</u> spp	18	57
Chual rojo	<u>Chenopodium murale</u> L.	18	53
Coquillo	<u>Cyperus rotunds</u> L.	16	52
Zacate Johnson	<u>Sorghum halepense</u> (L) Pers	16	47
Zacate carricillo	<u>Panicum ciliatum</u> L.	11	44
Zacate c. de zorra	<u>Lepthochloa</u> spp	24	26

Apéndice No. 2.

PLAGAS PRINCIPALES QUE SE PRESENTAN EN EL CULTIVO DE --
TOMATE, SU DAÑO CARACTERISTICO Y SU CONTROL QUIMICO (10)

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	DAÑO	PRODUCTO QUIMICO	DOSIS POR HA.
Gusano del fruto.	<u>Heliothis zea</u> y <u>Heliothis viresens</u> .	Perforación en los frutos.	Sevin 300 PH + Folidol 50 CE. Belmark 30%.	4-5 lt. + 1-1.5 lts. 400 cc.
Minador de la hoja.	<u>Liriomyza munda</u> <u>Frick</u> .	Extensas galerías en el haz de las hojas.	Vydate 24% Tamaron	1.5 lts. 1 lt.
Falso medidor.	<u>Trichoplucia ni</u> <u>Hubner</u> .	Perforaciones irregulares en las hojas.	Lannate 90%.	500 gr.
Gusano alfiler. *	<u>Keiferia lico-</u> <u>sicella</u> . <u>Walsh</u> .	Como minador en la hoja y perforaciones en el fruto.	Lannate 90%. Tamaron. Belmark 30%. Ambush 50%.	400 gr. 1 lt. 500 cc. 350 cc.
Trips.	<u>Frankiniellas spp.</u> y <u>Trips tabaci</u> .	Roen los tejidos y chupan la savia de las hojas. Transmisores de virus.	Folimat. Tamaron.	400 cc. 1 lt.

*.- Se considera la principal plaga en el tomate por las altas poblaciones en que se presenta y por ser resistente a los insecticidas más comunes, haciendo más difícil su control. Su daño más importante lo hace en los frutos penetrando por el pedúnculo.

Apéndice No. 3. ENFERMEDADES MAS COMUNES QUE ATACAN AL CULTIVO DE TOMATE Y LA FORMA DE COMBATIRSE (18)

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	D A Ñ O	PRODUCTO QUIMICO	DOSIS/HA.
Damping off ó seca- dera de las plantas.	<u>Pythium spp y Rhizoctonia solani.</u>	Estrangulamiento del tallo a raz del suelo. Se seca al germinar.	Tratar semilla con Arazan ó ferezan. Esterilizar el suelo. Evitar excesos de humedad.	2 gr./Kg. Semilla.
Tizón tardío.	<u>Phytophthora infestans De Bary.</u>	Manchas grises irregulares en el foliaje. Pudrición de frutos a partir del pedúnculo.	Dyrene 50 Bravo	1-3 Kg. 2 Kg.
Tizón temprano.	<u>Alternaria solani.</u> Ell y Marti.	Manchas oscuras concéntricas en hojas, tallo y fruto.	Dyrene 50 Bravo	1-3 Kg. 2 Kg.
Marchitez.	<u>Fusarium oxysporum</u> Schl. F. <u>lycopersici</u> Sacc.	Raza 1 y 2. Pudrición en la raíz y avanza al tallo. Amarillamiento progresivo de abajo hacia arriba.	No tiene combate químico. Rotación por 5 años. Variedades resistentes.	
Moho de la hoja.	<u>Cladosporium fulvum (ke).</u>	Manchas pálidas ó amarillentas por el haz. Moho café como terciopelo en el envés.	Dyrene 50% Difolatan 80%	2 Kg. 2.5 Kg.

(Continuación Apéndice No. 3).

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	D A Ñ O	PRODUCTO QUIMICO	DOSIS/HA.
Enchinamiento.	Virus ó micoplasmas.	Crecimiento raquíti- co, deformaciones - foliares y hoja --- gruesa junto con -- nervaduras. Color amarillo a -- verde intenso.	Combatir chupadores y malezas.	
Mancha bacteriana.	<u>Xanthonomus vesicato-</u> <u>ria Dows.</u>	Pequeñas manchas en las hojas y frutos, oscuras, ligeramen- te hundidas rodea-- das por un halo pá- lido.	Kocide Maueb	2 Kg. 1.5 Kg.
Nemátodos. *	<u>Meloidogyne incogni-</u> <u>ta Chit.</u>	Debilitamiento, clo- rocis y achaparra-- miento. Las raíces presentan nodulacio- nes.	Nemacur Variedades re- sistentes.	10-20 Kg.

Apéndice No. 4. SECUENCIA DE OPERACIONES EN EL MANEJO
POSCOSECHA DE TOMATE MADURO (10).

RECOLECCION

TRANSPORTE DEL CAMPO A PLANTA EMPACADORA

DESCARGA Y LAVADO

DESINFECCION

ELIMINACION DE TAMAÑOS PEQUEÑOS NO COMER-
CIALES.

SELECCION POR CALIDAD O REZAGUEO

ENCERADO

CALIBRACION O SELECCION POR MADUREZ

EMPACADO

ENTARIMADO

PREENFRIADO

TRANSPORTE

COMERCIALIZACION

Apéndice No. 5. DISEÑO EXPERIMENTAL UTILIZADO EN LA EVALUACION DE LAS 6 VARIEDADES Y LOS TRES HIBRIDOS.

DISEÑO: BLOQUES AL AZAR CON CUATRO REPETICIONES.

ESCALA: 1:500.

I	9	4	7	1	6	2	3	5	8
II	7	5	1	8	9	6	2	4	3
III	8	7	9	2	6	1	5	3	4
IV	1	4	7	5	3	2	9	6	8

PARCELA TOTAL: 4 Surcos a 1.75 mts. de separación, dando un total de 7 mts. por 6 mts. de longitud.

PARCELA UTIL: 2 Surcos por 5 mts. de longitud.

TRATAMIENTOS:

- 1.- Contessa.
- 2.- Cal Ace.
- 3.- Walter.
- 4.- 7718-VF.
- 5.- Floradel.
- 6.- VFN8.
- 7.- Calypso.
- 8.- Walter Villemaire.
- 9.- Casino Royale.

Apéndice No. 6. MARCO DE REFERENCIA DEL VALLE DE SAN QUINTIN, B.C. (I.N.I.A., C.I.A.N.O., CAECOEN)

CLIMA: Seco templado, con lluvias en invierno.

TEMPERATURA: Media mínima: 4.36°C.
Media máxima: 27.43°C.
Media anual: 14.4°C.

PRECIPITACION: 177.1 mm.

EVAPORACION: 1,347.6 mm.

PERIODO DE HELADAS: Meses de Diciembre y Enero.

A.S.N.M.: 50 Mts.

No. POZOS: 479.

EXTRACCION ANUAL: 45'000,000 M³

RECARGA MEDIA ANUAL: 35'000,000 M³

SALINIDAD S.D.T. (ppm): 2,416.

PORCENTAJE DE TIPOS DE SUELO DE RIEGO (Clasificación Agro):

Pesado: 54%

Medio: 30%

Ligero: 16%

FERTILIDAD DE SUELOS DE RIEGO (Clasificación Agro):

Nitrógeno: Pobres.

P₂O₅: Ricos.

K₂O: Medianos.

M.O.: Pobres.

pH: 8.0

PORCENTAJE DE SALINIDAD DE LOS SUELOS DE RIEGO:

Normal: 44%

Salino: 36%

Salina sódico: 17%

Sódico: 3%

Apéndice No. 7. RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO DE SUELO DEL TERRENO DONDE SE REALIZO EL EXPERIMENTO. AMERICAN -- TESTING INSTITUTE. SAN DIEGO, CALIF. E.U.

Porciento de saturación		27.00
pH		8.10
E Ce mmhos/cm.		1.96
Sales	ppm	1,250.00
Calcio	ppm	1.83
Magnesio	ppm	83.00
Sodio	ppm	215.00
Potasio	ppm	44.00
Cloro	ppm	635.00
Nitratos	ppm	48.00
Fosfatos	ppm	1.00
Zinc	ppm	1.00
SAR	ppm	3.3

Capacidad de intercambio catiónico.

Calcio	% de CIC	34.8
Magnesio	% de CIC	25.8
Sodio	% de CIC	-
Potasio	% de CIC	4.2
Hidrógeno	% de CIC	-

Apéndice No. 8. RESULTADOS DE LAS PRODUCCIONES EN KG./PARCELA UTIL DE TOMATE PARA CONSUMO FRESCO.

	B L O Q U E S					t	Xt
	I	II	III	IV			
1	57.21	57.46	62.40	68.53	245.60	61.40	
2	47.71	48.62	50.90	56.23	203.46	50.86	
3	38.81	46.85	45.22	60.08	190.96	47.74	
4	49.20	52.58	58.43	50.35	210.56	52.64	
5	43.99	56.29	45.39	63.02	208.69	52.17	
6	42.72	34.94	56.03	44.57	178.26	44.56	
7	34.64	61.56	51.77	51.52	199.49	49.87	
8	32.89	36.60	42.93	37.47	149.89	37.47	
9	24.81	37.39	44.07	35.42	141.69	35.42	
rep.	371.98	432.29	457.14	467.19	1,728.60		

TRATAMIENTOS

Apéndice No. 9. RESULTADOS DE LA PRODUCCION EN KG./PARCELA UTIL DE LA REZAGA.

	B L O Q U E S					
	I	II	III	IV	t	Xt
1	9.88	7.29	5.93	11.12	34.22	8.55
2	9.30	7.42	7.94	13.05	37.71	9.43
3	4.30	6.28	11.99	9.53	32.10	8.02
4	4.92	8.56	9.24	9.16	31.89	7.97
5	8.29	7.00	9.66	8.82	33.77	8.44
6	7.32	7.17	4.43	6.30	25.22	6.30
7	5.02	6.79	8.34	8.61	28.76	7.19
8	7.89	6.04	6.44	6.79	27.16	6.79
9	3.70	5.56	8.60	5.95	23.81	5.95
	rep. 60.62	62.11	72.57	79.33	274.63	

TRATAMIENTOS

Page 1207

Apéndice No. 10. RESULTADOS DE LA PRODUCCION EN KG./PARCELA UTIL DE LA PRODUCCION TOTAL. (CONSUMO FRESCO MAS REZAGA).

B L O Q U E S						
	I	II	III	IV	t	Xt
1	67.09	64.75	68.33	79.65	279.82	69.95
2	57.01	56.04	58.84	69.28	241.17	60.29
3	43.11	53.13	57.21	69.61	223.06	55.76
4	54.12	61.14	67.67	59.51	242.44	60.61
5	52.28	63.29	55.05	71.84	242.46	60.62
6	50.04	42.11	60.46	50.87	203.48	50.87
7	39.66	68.35	60.11	60.13	228.25	57.06
8	40.78	42.64	49.37	44.26	177.05	44.26
9	28.51	42.95	52.67	41.37	165.50	41.37
rep.432.60		494.40	529.71	546.52	2,003.23	

TRATAMIENTOS