



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN

INGENIERIA AGRICOLA

EVALUACION DE CINCO DOSIS DE CYTOZYME EN
EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL JITOMATE
(Lycopersicon esculentum Mill), COSTA DE
ENSENADA, B. C.

T E S I S

Que para obtener el Título de

INGENIERO AGRICOLA

p r e s e n t a

BERNABE LARA RUIZ

CUAUTITLAN IZCALLI, MEX.

1983



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

CAPITULO	PAGINA
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	i
RESUMEN	ii
I.- INTRODUCCION	1
PANORAMA MUNDIAL	1
PANORAMA NACIONAL	2
PANORAMA REGIONAL	2
II. REVISION DE LITERATURA	6
REGULADORES DE CRECIMIENTO	6
LITERATURA COMPLEMENTARIA	12
ORIGEN, HISTORIA Y DISTRIBUCION	12
CLASIFICACION Y DESCRIPCION BOTANICA	15
CONTENIDO DE NUTRIENTES	23
ADAPTACION DEL CULTIVO	25
CONDICIONES ECOLOGICAS PARA EL CULTIVO	28
METODOS DE SIEMBRA	31
LABORES CULTURALES	33
MANEJO DEL CULTIVO	35
PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS	38
PROBLEMAS FITOPATOLOGICOS	45
III. OBJETIVOS	51
IV. MATERIALES Y METODOS	52
GENERALIDADES SOBRE LA ZONA DE PUNTA COLONET, B. C.:	
MUNICIPIO DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA	52
-UBICACION	52
-CLIMA	52
-SUELOS	53
-VEGETACION	53
-SITIO DISERO Y TRABAJO EXPERIMENTAL	54
-RIEGOS	56
-CONTROL DE MALEZAS	58
-FERTILIZACION	58
-COSECHA	59
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	59
VI. CONCLUSIONES	69
VII. RECOMENDACIONES	70
VIII. BIBLIOGRAFIA	71
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA	73
IX. APENDICE	76

INDICE DE CUAOROS Y FIGURAS

	PAGINA
CUADRO 1 Superficie, Producción y Valor de producción de las principales hortalizas en México, durante 1980.	4
CUADRO 2 Cultivos hortícolas sembrados en la Costa de Ensenada, ciclos 1980-1981 y 1981-1981	5
CUADRO 3 Incidencia de plagas y enfermedades del cultivo de Jitomate y su control durante la evaluación de Cytozyme .	57
CUADRO 4 Evaluación de cinco dosis de Cytozyme en el cultivo de Jitomate, rendimiento en Kg/Ha. por corte y su significancia estadística	62
CUADRO 5 Rendimiento total en Ton/Ha. en la prueba de cinco dosis de Cytozyme en el cultivo de Jitomate y su significancia estadística.	65
CUADRO 6 Efecto de los tratamientos de Cytozyme en el crecimiento de altura de planta en el cultivo de Jitomate, variedad Cal-Ace 1981 y su significancia estadística	66
CUADRO 7 Respuesta del desarrollo radicular de cinco diferentes dosis de Cytozyme en el cultivo de Jitomate, Punta Colonet, B. C., 1981	67
CUADRO 8 Análisis de varianza para rendimiento del primer corte, Kg/5M ²	77
CUADRO 9 Análisis de varianza para rendimiento segundo corte, Kg/5M ²	77
CUADRO 10 Análisis de varianza para rendimiento tercer corte, - Kg/5M ²	78
CUADRO 11 Análisis de varianza para rendimiento cuarto corte, - Kg/5 M ²	78
CUADRO 12 Análisis de varianza para rendimiento quinto corte, - Kg/5 M ²	79

CUADRO 13	Análisis de varianza de rendimiento para suma total de cortes Kg/5 M ²	79
CUADRO 14	Análisis de varianza de rendimiento total de cortes en Ton/Ha.	80
CUADRO 15	Análisis de varianza para el crecimiento medio de altura de planta (cm)	80
FIGURA 1	Croquis de diseño experimental	56B
FIGURA 2	Producción de jitomate en Jabas/Ha, obtenidas en cinco dosis de Cytozyme en la variedad "Cal-Ace", Punta Colonet, B. C., 1981	58B
FIGURA 3	Desarrollo fenológico del cultivo de Jitomate, Punta - Colonet, B. C., 1981	58C

- R E S U M E N -

Dada la importancia que tiene el desarrollo del cultivo del Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), en la Costa de Ensenada, B. C. Norte, tanto en la alimentación humana como industrial, se han venido probando prácticas culturales cuyo objetivo principal es aumentar su producción.

Tanto estudios experimentales como resultados de investigaciones básicas, han recomendado el empleo de sustancias sintéticas reguladoras de crecimiento.

El objetivo del presente experimento fué el de probar el efecto de una sustancia química reguladora de crecimiento llamada "Cytozyme"; determinando la dosis óptima para el desarrollo y rendimiento del cultivo de Jitomate de la variedad -- Cal-Ace.

El experimento se realizó en el ciclo primavera-vera no 1981 en el Ejido México, Punta Colonet Zona de la Costa de Ensenada, región localizada entre las coordenadas de latitud norte de $31^{\circ}01' 03''$ y de longitud oeste en $116^{\circ}16' 52''$ y con una altitud de 118 m.

Los tratamientos del producto Cytozyme fueron cinco, incluyendo un testigo sin aplicar, siendo éstos los siguientes:

200, 350, 500, 650 y 800 cc, más el testigo, cada uno aplicado en diferentes etapas de desarrollo de la planta.

Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, usándose tres surcos separados a 1 m y 5 m de longitud como unidad experimental y considerando el surco central como parcela útil, eliminando 0.5 m de cada extremo.

El análisis de varianza no reportó diferencia significativa en lo referente al desarrollo de follaje, raíz y producción de fruto. En la práctica los mejores resultados se obtuvieron en la dosis de 650 y 800 cc, que produjeron de fruto en ton/Ha. 46.2 y 51.8 respectivamente, significando una diferencia con respecto al testigo de casi el 50%, siendo 26.07-ton/Ha. En lo que respecta al crecimiento de la planta, la diferencia fué mínima, ya que se obtuvo un desarrollo de 39.8 y 39.6 cm. para las dosis 650 y 800 cc respectivamente y observándose el testigo presentó un desarrollo de 38.875 cm.

En el crecimiento radicular se observó diferencias no tables en las dosis de (650 y 800 cc), (78 y 108 cm) respectivamente a diferencia del testigo sin aplicación que fué de -- 52 cm.

I. INTRODUCCION

El jitomate es una planta originaria del Perú, México, Ecuador y Bolivia, países donde se encuentra en estado natural las variedades de los cuales procede el jitomate cultivado.

El jitomate fué llevado a Europa y propagado allí -- después del descubrimiento de América. Los países que conocieron esta planta fueron España, Portugal e Italia. Los primeros documentos escritos sobre el jitomate datan de 1554 cuando fueron descritos por el botánico italiano Mattioli.

Durante más de tres siglos el jitomate tuvo importancia práctica para los pueblos europeos, lo sembraron principalmente como una planta exótica y decorativa. Aún en la América del Norte empezó a consumir el jitomate como alimento a mediados del siglo XVIII.

PANORAMA MUNDIAL

El cultivo del jitomate ocupa un lugar importante entre las hortalizas en el mundo, puesto que la producción mundial es, aproximadamente de 36'000 000 de toneladas por año, obtenidas en 1'800 000 hectáreas. El área dedicada a este cultivo comprende más o menos un 30% del total de las hortalizas. Esta situación justifica el desarrollo de grandes esfuerzos para resolver los problemas que limitan su producción.

El jitomate, conocido también como tomate, es un producto muy apetecido, además, es una importante materia prima -- para la industria de transformación.

El jitomate es también importante en el mundo, porque dentro del mismo existen variedades para consumo fresco e industrial, que comprende jugos, pastas, bebidas y otros concentrados de los cuales se utilizan en más de un ciento de recetas culinarias, además por su gran aportación de valor nutritivo como son vitamina A y C.

PANORAMA NACIONAL

De la gran diversidad de hortalizas que se explotan a nivel nacional, el tomate es el más importante, tanto por su -- superficie dedicada de siembra (89,305 Has.), como por el valor de su producto (más de 7,960 millones de pesos). Además por ser una planta que tiene un rango de adaptación muy amplio, se encuentra cultivado en los climas templados y tropical de casi toda la República.

PANORAMA REGIONAL

El jitomate es la principal hortaliza que se cultiva en México (cuadro 1) y especialmente en toda la zona de la costa de Ensenada, Baja California Norte.

La superficie sembrada durante el ciclo 80-81, en la Costa de Ensenada, fué de 3,861 hectáreas, lo cual lo coloca en primer lugar en superficie dentro de las plantas hortícolas, con un valor medio de \$397.7 millones de pesos por concepto de ventas al exterior y consumo nacional. (cuadro 1 y 2)

Debido a que ésta planta hortícola es de gran importancia en la zona de la costa, se ha logrado la tendencia a modificar las condiciones en que se desarrolla este cultivo, tales como el uso de semillas mejoradas, el manejo regulado del agua, el empleo de fertilizantes que se adicionan al suelo en cantidades variables y el control de plagas. Asimismo, se han venido haciendo regularmente investigaciones acerca de sustancias sintéticas reguladoras de crecimiento para crear un medio favorable desde las primeras fases de desarrollo de la planta hasta recoger el fruto en cantidad y calidad deseada.

El objetivo del presente experimento fué el de evaluar el efecto de cinco dosis de un producto bioquímico a base de reguladores de crecimiento llamado comercialmente - - - "Cylozyme"* sobre la máxima producción del cultivo a una dosis óptima.

*CYTOZYME: Producto bioquímico compuesto de enzimas, citoquininas, auxinas, giberelinas y micronutrientes.

SUPERFICIE, PRODUCCION Y VALOR DE PRODUCCION DE LAS PRINCIPALES HORTALIZAS EN MEXICO, DURANTE 1980*

CUADRO 1

C U L T I V O	SUPERFICIE (HA)	PRODUCCION (TON)	V A L O R (\$ (000))	IMPDRTANCIA
AJO	8,611	15,181	181,565	9
BERENJENA	464	17,958	150,632	10
CALABACITA	14,487	33,849	397,929	7
CEBOLLA	24,587	50,884	582,164	6
CHILES	84,271	64,572	764,323	
CHICHARO	12,337	3,896	58,666	13
EJOTE	6,621	10,114	106,925	12
FRESA	6,662	60,142	883,087	3
MELON	56,126	102,005	1'203,862	2
PEPINO	11,394	100,922	843,203	4
SANDIA	36,785	79,187	249,439	8
TOMATE	89,305	410,880	4'282,602	1
OTROS	72,954	86,778	121,055	11
S U M A:	125,000	1'036,368	9'808,453	

*FUENTE: U.N.P.H. (Boletfn Anual y Reporte de Precios en Frontera)

CULTIVOS HORTICOLAS SEMBRADOS EN LA COSTA DE ENSENADA

CICLOS 1980-81 Y 1981-81

CUADRO 2

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (HA)	SUPERFICIE SINIISTRADA (HA)	RENDIMIENTO TON/HA.	P M R ** S/TON	VALOR DE LA PRODUCCION MILES DE \$
TOMATE	3,861	137	23,600	4,565.00	397,685
PAPA	1,683	28	24,010	13,421.00	533,304
CHILE (V)	495	17	7,600	12,333.00	44,803
CEBOLIA	204	76	18,870	3,052.00	7,444
CALABACITA	228	34	12,350	8,760.00	20,988
LECHUCA	139	16	19,290	2,660.00	6,311
CEBOLLIN	50	12	7,000	6,062.00	1,603
CHICHARO	52	5	2,200	40,000.00	4,136
REPOLLO	67	17	24,200	3,173.00	3,839
EJOTE	34	1	3,370	16,184.00	1,799
CILANTRO	97	4	6,300	6,135.00	3,749
SANDIA	67	11	18,600	3,404.00	4,242
ZANAHORIA	43	9	24,680	909.00	7,627
MELON	27	-	-	SUPERFICIE EN PIE	
AJO	9	-	10,000	7,000.00	6,300
COLIFLOR	9	1	6,430	62,000.00	2,132
COL DE BRUCELAS	289	8	17,370	12,236.00	8,097
TOMATE (H)	58	4	15,230	9,782.00	8,004

* El rendimiento y el valor de la producción calculado en base al avance de cosecha

** P. M. R. : Precio Promedio Rural

FLENTE: URDERAL-SARH

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Durante muchos años se sostuvo la teoría de que los reguladores de crecimiento estimulan la división cambial de las células, pero posteriormente se observó que una combinación de éstas sufrían efectos más satisfactorios. Es por ello que en la agricultura contemporánea se han venido utilizando para incrementar las producciones en casi la mayoría de los cultivos en el mundo.

En este experimento se utilizó un producto bioquímico llamado Cytozyme compuesto de enzimas, citoquininas, auxinas, giberelinas y micronutrientes, los cuales intervienen mejorando el metabolismo celular y las condiciones generales de la planta, ya que se encuentran en una combinación y proporción adecuada. Todos estos compuestos tienen una función específica, ya que ninguna de estas sustancias valen mucho por sí solas, a menos que se encuentren en la debida proporción entre ellas. Parece ser que una célula vegetal no puede dividirse a menos que contenga a la vez una auxina y una citoquinina.

Wareing y sus colaboradores (15), observó que la aplicación de auxinas, a ramas pequeñas desyemadas provoca divisiones cambiales y la producción de un nuevo xilema y floema, a lo largo de una distancia relativamente corta, sugiere la existencia de otras hormonas que puedan afectar la actividad cambial. Después del descubrimiento de las giberelinas demostró que la aplicación conjunta de auxinas y giberelinas a tallos-

desyemados de álamo y fresno daban como resultado el desarrollo del xilema y floema, que se asemeja más al tejido normal, que el que surge al aplicar sólo auxinas.

Badt y colaboradores (2) continuando con la investigación, señalaron la promoción del desarrollo y diferenciación del xilema mediante la aplicación GA* con muchas plantas en concentraciones 100, 250, 500 ppm, promueve significativamente la diferenciación del xilema en zonas recién desarrolladas de brotes del olivo, la aplicación del GA más IAA* en concentraciones de 250, 550 ppm surte efectos sinérgicos en la producción de xilemas por la aplicación auxina sola, no tiene efectos en el olivo.

Wittwe y Tolbert (16) realizaron estudios con retardadores de crecimiento en jitomate, las plantas tratadas desarrollaron tallos gruesos y hojas de color verde oscuro, -- con cambios similares a las producidas al exponerse las plantas a una iluminación intensa y a bajas temperaturas. El -- tratamiento con esos retardadores duplica los efectos de exponerse al frío las plántulas, como es la disminución del número que parte de la primera inflorescencia.

* GA: Acido giberelino o giberelina.

* IAA: Acido indolacético (Auxina Natural)

Bukovac, M. J. y Honma S. (4) encontraron que una aplicación simple del GA causó una expansión notable en los estilos, aún cuando no hubo diferencia significativa en el crecimiento de los ovarios. Los ovarios ya formados fueron funcionales y produjeron semillas viables; después se llevó a cabo la polinización manual, en la cual el estigma se polinizó fácilmente sin que la autopolinización produjera contaminación.

Phatak y colaboradores (10) expusieron en estacas enraizadas de jitomate en una solución de giberelinas en concentración de 25 ppm y al cabo de tres semanas se desarrollaron anteras en las plantas tratadas y se produjo polen viable, sin embargo observó que las aplicaciones de CCC* inhibía la formación del polen en las anteras inducidas. Esta hormona es necesaria en el desarrollo de los gametofitos masculinos del jitomate y la influencia se ejerce después de la iniciación floral.

De forma general, en ciertas especies como el tomate, las auxinas parecen más eficaces que las giberelinas (8).

Weaber y colaboradores (11) dicen que existe el peligro de matar las yemas de la variedad con semilla cuando las concentraciones de giberelina son demasiado altas, también es muy interesante que el mismo tratamiento no logra rechazar la brotación de las yemas en la variedad Thompsonseedles .

*CCC: Cloromequat o Cloruro de Clorocolina (Fitorreg. Sintético)

Nigond (9) demostró que al asperjar en febrero o marzo las parras de vid "Aramon" con NAA* en concentraciones de 750 a 1 000 ppm se retrasa la brotación de las yemas de 16 a 27 días.

Bryan Hemming (3) indica que la producción de papa durante todo el año hace frecuente y necesario el empleo de tubérculos en reposo relativamente inmaduros como pieza de semilla, a fin de asegurar los brotes de crecimiento máximo de esas plantas, utilizaron las giberelinas para interrumpir ese período en reposo.

Wittwer y Sharma (17), en Michigan asperjan cebollas españolas dulces de color amarillo y cultivadas en el campo, con cinco distintos reguladores de crecimiento, el 15 de agosto (Aprox. 2 semanas antes de la cosecha), al tratar las cebollas en una etapa anterior a la cosecha provocaron el traslado de los reguladores de crecimiento a las zonas meristemáticas.

Edgerton (6) en Nueva York encontró que la aplicación de SADH* en una concentración de 2 000 ppm detiene la elongación terminal de brotes del durazno, pero no impide las brotaciones de las yemas terminales. En el ápice de los brotes se encontró que aumentaba ligeramente la formación de las yemas florales.

* NAA: Acido Naftilacetico

* SADH: Acido Dimetilaminosullinico (Fitorregulador Sintético)

Bukovac y Wittwer (1) aplicaron giberelina en pepino en concentraciones de 100 ppm a plántulas de pepinos jóvenes de tipo pepinillos (Wisconsin SMR 12) durante dos semanas de exposición a días cortos (9 horas diarias) por lo común -- las flores pistiladas se forman antes (o sea un nudo más abajo) cuando se cultivan las plantas de pepino en fotoperíodos cortos, en lugar de largos, los efectos de los fotoperíodos cortos ejercen el apresuramiento de la formación de las flores pistiladas que se redujeron notablemente mediante el regulador de crecimiento.

Thompson (24) en fresa, realizó estudios sobre amarrado del fruto con reguladores, indujo con éxito el desarrollo partenocárpico en flores pistiladas de la variedad "Freya" y "Tardive" de Leopold, tanto el NAA como el IBA* fueron por lo general efectivos, sobre todo al aplicarlos en emulsiones de lanolina a gel de agar, la aplicación de GA fomentó únicamente el desarrollo de la variedad "Freya", la aplicación de GA3* combinada como cualquiera de las auxinas produjo frutos tan grandes o casi tan grandes como la de las parcelas testigo.

Moore (7) logró transformar las plantas genéticamente estaminadas a vides en hermafroditas funcionales mediante la aplicación de Citocinina a 8 de un total de 15 clones.

Se han encontrado giberelinas endógenas en las pepitas de manzana y dos de ellas identificadas como GA-1 y GA-7*. El extracto de pepitas de manzana inmaduras de la variedad a la primavera siguiente y ha producido frutos maduros partenocárpicos (5).

Gorter, C. J., Visser T. citados por R. Beaulieu - (20), dicen que el ácido Naftoxipropiónico, Nopa, a 100 ppm ha dado resultados bastante limitados con Pitmaston Duchess, Doctor Jules Coyot, Fertilty y Mantecosa Superfin mejora la partenocarpia de Mantecosa de Anjoy y de la anterior, - pero los frutos caen cuatro semanas después del tratamiento.

** IBA: Acido indolbutírico

** GA3: Acido giberelico (Los subindices indican análogos específicos GA1, GA2)

** GA7: Acido giberelico (Los subindices indica análogos específicos como GA1, GA2)

** Son compuestos disponibles comercialmente que tienen la misma actividad cuando se utilizan sobre una base equivalente de ácido.

LITERATURA COMPLEMENTARIA
ORIGEN, HISTORIA Y DISTRIBUCION

El jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) miembro de la familia de las Solanáceas, es una planta nativa de América tropical, cuyo centro de origen se localiza en la región de los Andes, integrada por Chile, Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú, donde existe la mayor variabilidad genética y abundancia de tipos silvestres.

La evidencia histórica favorece a México como el centro más importante de domesticación del jitomate, hecho -- ampliamente aceptado en el mundo científico, ya que la utilización de formas domésticas en nuestro país, tiene bastante -- antigüedad y sus frutos eran bien conocidos y empleados como alimento por las culturas indígenas que habitaban la parte -- central y sur de México, antes de la llegada de los españoles.

El jitomate era un cultivo bien desarrollado en el nuevo mundo, durante el tiempo de la conquista española, posteriormente fué llevado a Europa con otras plantas y frutos -- de origen americano, en el siglo XVI, conociéndose el fruto -- con el nombre de tomate en España y Portugal, posiblemente in -- fluenciado por el nombre que le daban los indígenas en México, que en lengua Náhuatl se le conocía como "Tomatl".

La primera descripción del jitomate en Europa se debe al herbalista Italiano Prieto Andrea Mattioli, en el año de 1554, en cuyos comentarios publicados relaciona al tomate con la belladona y mandragora, plantas extremadamente venenosas.

La creencia de la toxicidad del fruto de jitomate restringió durante centurias su uso como alimento, permaneciendo como planta ornamental y curiosidad botánica.

Los Españoles y otros pobladores de mediterráneo fueron los primeros en adoptar ampliamente el jitomate en Europa, cuando un ingenioso jefe de cocina español combinó el fruto -- con aceite de olivo, especias y cebolla, y creó la primera salsa de jitomate que recibió de buen agrado la corte española.

La esposa de Napoleón III introdujo platillos españoles en Francia a mediados del siglo XIX, pronto el jitomate se volvió indispensable en la cocina española, portuguesa, francesa e italiana, desafortunadamente en Inglaterra y Norteamérica aún persistían las reservas sobre la toxicidad de la planta y crecía solamente como atracción ornamental. Fué en el año de 1835, cuando empezó a comercializarse el fruto del jitomate con propósitos culinarios en los Estados Unidos de Norteamérica; sin embargo, los malos entendidos de que fué objeto aún persisten en el siglo XX.

Actualmente el jitomate tiene una amplia distribución en el mundo entero, pudiendo cultivarse desde el nivel del mar, hasta alturas de 1800 mts. sobre el nivel del mar, se cultiva - bajo climas cálidos y templados, en el Norte de los Estados Uni- dos así como en Canadá y algunos países de Europa está muy di- fundido su cultivo en invernadero.

Entre los principales países productores se encuentran los Estados Unidos, Italia, España, México, Perú y Ecuador. En México los principales estados productores son: Sinaloa, Tamaulipas, Guanajuato, Baja California, Veracruz y Morelos, de los - Estados antes mencionados el más importante en producción por -- hectárea y sembrado (superficie) es el estado de Sinaloa.

CLASIFICACION Y DESCRIPCION BOTANICA

Por la gran variabilidad de caracteres morfológicos que existen en las formas silvestres, el género se dividió en dos subgéneros: *Eolycopersicon* (planta de fruto rojo), que incluye dos especies: *L. pinpinellifolium* y *L. esculentum*; y *Eriopersicon* (planta de fruto verde), que incluye *L. chesmanii*, *L. glandulosum*, *L. hirstium* y *L. peruvianum*.

En la actualidad el número de especies que pertenecen a este último subgénero, ha sido aumentado por taxónomos conocedores e interesados en la materia.

El jitomate actualmente en cultivo, se derivó de uno de las especies pertenecientes al género *Lycopersicon* y la opinión científica se inclina hacia el tomate-cereza (*L. esculentum* var. *ceraciforme*) como el más probable ancestro inmediato, que es la forma silvestre común, abundante en América Tropical y Subtropical.

S E M I L L A

La semilla es ovalada y aplanada, con tamaño de 3.5 milímetros de longitud, la cubierta protectora conocida como testa es de color café pálido y se encuentra envuelta por una

tapa muy fina de falsos pelillos, que más bien son remanentes de células suberizadas provenientes de la pared celular.

G E R M I N A C I O N

Para que el proceso de germinación ocurra, la semilla debe absorber agua e hincharse y el primer signo de germinación se presenta cuando la pequeña y blanca radícula o raíz inicial crece a través de la testa. A medida que la radícula presiona hacia el interior del suelo, el hipocotilo (tallo) - toma la forma de bastón y empieza a crecer haciendo presión - para romper la superficie del suelo. Una vez que ha emergido a la superficie y en contacto con la luz, el pequeño talluelo adopta la posición erecta.

R A I Z

Es bien desarrollada y es notablemente extendida, algunas raíces alcanzan hasta 150 cm de longitud, la mayor parte de las raíces está situada en la capa del suelo que se extiende desde 5 cm hasta 60-70 cm. de profundidad.

En las etapas iniciales de desarrollo de las plantas la raíz principal es bien desarrollada y se destaca con precisión, más tarde otras raíces laterales se igualan con ella de -

bido a la rapidez de su crecimiento, por lo cual resulta difícil diferenciar unas de otras.

Además de raíces verdaderas, la planta del jitomate fácilmente forma raíces adventicias en cada parte del tallo que se encuentre en contacto con el suelo húmedo y suelto, a esta característica biológica se debe, en la práctica, el porque de las plantas y el trasplante de la postura en posición inclinada cuando es grande.

El carácter del sistema de raíces de la planta de jitomate en gran parte del modo de sembrarla, las plantas que proceden de semillas sembradas directamente en el área tienen un sistema de raíces situado a mayor profundidad en comparación con el de las plantas que han sido transplantadas, por eso las primeras son más resistentes a las sequías, el sistema de raíces de las plantas desahijadas es menos desarrollado que los demás.

T A L L O

El tallo de las plantas jóvenes de jitomate es cilíndrico, más tarde se hace angular, está cubierto de finos vellos, unos más largos, otros más cortos. Los últimos segregan una sustancia viscosa de color verde oscuro y olor específico para el jitomate según las características hereditarias de las variedades y la influencia del modo de cultivo, (desahije o no) el --

tallo alcanza alturas desde 40-50 cm hasta más de 2 metros, el tallo del jitomate ramifica con profusión. Las ramificaciones se forman en los senos de las hojas, y se denomina "hijos". Los Hijos aparecen temprano y crecen con más vigor en los senos de las hojas que están situadas inmediatamente debajo de los racimos, la capacidad de ramificar de las diferentes variedades es distinta, unas ramifican más y otras menos.

En una de las variedades, el tallo principal y todas sus ramificaciones terminan en racimos. El crecimiento vertical de las plantas es limitado y por eso este grupo de variedades se denomina determinado.

Lo más característico en este grupo es la conversión rápida de las yemas especiales de las ramificaciones, de vegetativa en generativa y la posibilidad limitada de crear ramificaciones. Estas variedades maduran considerablemente más temprano.

En el otro grupo de variedades, el racimo ya terminado en el seno de la última hoja forma un hijo que prosigue el crecimiento del tallo principal, por tanto, el crecimiento vertical no está limitado por las características morfológicas de la planta, según las condiciones ambientales y el modo de cultivo, el tallo puede alcanzar una altura grande (2-3 M), este grupo de variedades se denomina indeterminado.

H O J A S (F O L L A J E)

Las hojas son grandes, compuestas, divididas, de diferentes tonos de color verde y distinta forma según la variedad. En las axilas de las hojas se forman las yemas que producen tallos secundarios de importante desarrollo y capacidad productiva.

A partir del tallo principal, la planta de tomate se desarrolla en una sucesión de brotes laterales, conocido en las plantas de jitomate, que se denominan como indeterminado y determinado. El hábito indeterminado se usa para describir el tipo de crecimiento simpódico en donde una yema lateral está siempre disponible a continuar el desarrollo vegetativo.

Con esta disposición el crecimiento vegetativo es continuo, así que esta clase de plantas bajo condiciones ideales de humedad y temperatura crecerían en forma indefinida manifestándose como plantas perennes.

El jitomate de hábito de crecimiento determinado desarrolla la primera inflorescencia y un nuevo punto de crecimiento en la forma normal, pero también hay una tendencia en las subsiguientes ramas laterales, a terminar en una estructura floral, en donde no habrá desarrollo de un nuevo punto de crecimiento. En estas plantas, el desarrollo vegetativo es limitado y se detiene para finalizar en un racimo floral que produ-

ce la forma característica de hábito arbustivo.

R A C I M O F L O R A L

Es cimoso, el eje principal está formado por ramas de distintos tipos, cada una de las cuales termina en flor. Puede ser simple (con un solo eje), transitorio (con eje de una sola ramificación) o compuesto (con eje de varias ramas) según la longitud de las ramas de distinto tipos, el racimo puede ser más compacto o más disperso, corto, con longitud mediana o larga, sobre un racimo se forman más o menos flores, esto depende de las características hereditarias de la variedad y de las condiciones de cultivo. Cuando estas condiciones son más favorables, el número de flores y por consiguiente, el de fruto es más grande, por lo que la producción será mayor.

En las variedades determinadas, el primer racimo se forma después de 6-7 hojas, mientras que en las indeterminadas aparece después de 7-10 hojas. En las variedades indeterminadas con frecuencia los racimos se forman separados por tres hojas, y en las determinadas, a través de una o dos, o sin formar hojas entre los racimos.

F L O R

La flor de las diversas especies de jitomate es de color amarillo brillante, el cáliz y la corola están compuestos de cinco sépalos y pétalos, respectivamente. Las anteras

que contienen el polen se encuentran unidas formando un tubo de cuello angosto que rodea y cubre al estilo y estigma; dicho arreglo asegura el mecanismo de autofecundación, ya que el polen se libera de la parte interior de la antera, las variedades comerciales de uso común en la región, forman fruto del 60 a 70% de sus flores en condiciones óptimas de temperatura y humedad - que coincide con las siembras realizadas.

E L F R U T O

El fruto del jitomate se clasifica como una baya carnosa que contiene abundante semilla. Cada semilla se encuentra cubierta por una sustancia mucilaginosa llamada placenta, contenida en cavidades o lóculos. El número de lóculos que contiene el fruto es variable, desde dos lóculos (bilocular), hasta tres o más lóculos (multilocular). Las variedades comerciales que se explotan en la localidad son de tipo multilocular y presentan un promedio de 4 a 6 lóculos, este carácter puede ser influenciado por el medio ambiente y es común observar que el número de lóculos no se mantiene estable en una variedad cultivada.

Hay una variabilidad muy grande de tamaño y forma del fruto de jitomate. En especies silvestres es común encontrar frutos muy pequeños, que miden 1 cm de diámetro.

Los frutos de variedades cultivadas para consumo fresco

co pueden alcanzar un diámetro máximo de 9 a 10 cm y se comercializan si reúnen las condiciones de calidad requeridas en el mercado. El fruto de jitomate es de forma redonda y lisa, alargado, redondo y lobular, achatado, semejando peras, ciruelas, etc., el color del fruto también es diverso, existiendo en rojo (color común), anaranjado, amarillo, rosa, azul violáceo y blanco, en ciertas especies de jitomate silvestre, el fruto maduro es de color verde.

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

La calidad de los frutos depende mucho también del número y de las dimensiones de los lóculos y del crecimiento y contenido de la masa, en caso de mantenerse las demás condiciones iguales, serán mejores los frutos que tienen masa carnos más desarrollada y consistencia más compacta. La mayor importancia práctica la tienen las variedades de frutos intensamente rojos.

CONTENIDO DE NUTRIENTES

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

La composición química promedio del tomate es la siguiente:

Agua	94 %
Hidratos de carbono.	4 %
Grasas	0 %
Proteínas.	1 %
Cenizas	0.3%
Acidos (Acidos, Vitaminas, Lycopeno, etc.).	0.7%

Los cultivares pluriloculares contienen más azúcar y más del doble de vitamina A que los del tipo "perita".

El contenido vitamínico normal de los tomates para mercado es:

Vitamina A (Alfa y Beta Caroteno) . .	1700 UI
Vitamina B1 (Tiamina)	0.10 mg/100gr.

Vitamina B2 (Riboflavina)	0.02 mg/100 gr.
Vitamina B5 (Niacina)	0.60 mg/100 gr.
Vitamina C (Acido Ascórbico)	21.00 mg/100 gr.

El pH del jugo oscila entre 4 y 4.5 según Alpat y otros, el mayor contenido en materia seca corresponde a cultivares tardíos. En todos los cultivares la materia seca aumenta al avanzar la cosecha.

Los jitomates maduros en la planta contienen más vitamina C que los cosechados verdes y maduros posteriormente, al avanzar la maduración aumentan los azúcares reductores.

En los frutos se encuentran también de 0.03 a 0.5 % de ácido cítrico, ácido málico y alrededor de 0.15% de pectina, -- también por datos de Tzerevitinov, en un kilogramo de frutos verdes hay 0.0404 grs. de solanina; en los semiduros, 0.0526 gr. y en los maduros 0.0766 gr. El color rojo de los frutos se debe al pigmento licopeno que es una variante del caroteno, los frutos amarillos contienen caroteno y xantofila.

La composición química del jitomate depende en gran medida de las características hereditarias de las distintas variedades, del balance de humedad, del aire y del suelo, del balance de la luz, del abono, etc. Esto consiste en las posibilidades que tiene el hombre, mediante la regularización correspondiente de los factores señalados de aumentar la calidad de producción de jitomate.

ADAPTACION DEL CULTIVO

Los jitomates son plantas que requiere mucho calor según Markov, la temperatura óptima para el crecimiento es de 22 a 27° C. Una temperatura permanente menor de 15° C detiene la floración y si la temperatura llega a 10° C cesa el crecimiento. En caso de elevarse la temperatura a más de 35° C la fotosíntesis se demora, por esto las plantas cultivadas a esta temperatura forman hojas más pequeñas, los tallos son más delgados y los racimos más pequeños.

Smith ha establecido que en caso de una temperatura alta, los estilos de las flores se prolongan de manera anormal, antes de que las anteras se abran, por lo cual no se puede realizar la polinización. El mismo investigador ha demostrado también que en caso de temperatura alta (37.7°C) solamente 0.1% de los granos del polen han podido germinar al cabo de 12 horas después de la polinización.

Además, en condiciones de temperatura alta, las anteras se desarrollan con mucha lentitud. Todo esto obstaculiza la polinización y la fecundación, las flores caen, con las temperaturas altas el equilibrio de la nutrición se rompe, la planta sufre una falta de carbohidratos debido a lo cual las células embrionarias degeneran y la fructificación se obstaculiza. De esta forma se explican parcialmente algunas de las dificultades en la producción del jitomate en el país durante el verano.

En relación con la formación de frutos, el crecimiento y desarrollo del jitomate, se han realizado muchas investigaciones, cuyos resultados señalan la gran importancia de las temperaturas nocturnas. Vent, por ejemplo, considera que el desarrollo y crecimiento del jitomate, pimiento y papa está determinado principalmente por las temperaturas nocturnas. En caso de alta temperatura nocturna (22 - 30° C) los tomates forman menos flores - que a temperatura de 8 - 16° C. Las altas temperaturas nocturnas, durante el verano, son la segunda causa de importancia que obstaculiza la producción en este período, esta es también la causa por la cual muy a menudo - los tomates sembrados muy temprano (febrero) pierden 2-3 racimos y no pueden fructificar normalmente.

El balance térmico bajo el cual maduran los tomates tiene gran importancia para su coloración, la sustancia "Purpurina" (licopeno) empieza a formarse a la temperatura de 12 - 15° C, a la temperatura de 22-25° C se forma más intensamente, si la temperatura asciende a 30° C empieza a - destruirse y a la temperatura de 37 - 40° C, los frutos obtienen coloración amarilla porque solamente se forma caroteno. Por eso la parte de los frutos que está expuesta directamente al sol, comúnmente se pone amarilla, en este caso la temperatura alta puede causar quemaduras en los frutos con la que disminuye considerablemente su calidad.

Los jitomates son exigentes en cuanto a la luz, según los datos obtenidos en las investigaciones realizadas en la Cátedra de Producción - de Hortalizas en el Instituto Superior de Budapest, (Shomosh y Angeli) -- para que se formen buenos frutos de maduración precoz es necesario una mí- nima de luz de 5000 luxes, las investigaciones de la misma Cátedra, reali

zadas por el Académico Shomosh respecto a la duración del ciclo vegetativo de acuerdo con el balance de luz han demostrado que en caso de escasez de luz el ciclo vegetativo pueda prolongarse demasiado.

Para el desarrollo normal de los jitomates, hace falta un día - generalmente de 11 - 12 horas, según las observaciones de Shomosh, Cooper A. J. y otros, en días más largos, las plantas empiezan a fructificar más temprano.

La exigencia del jitomate en cuanto a la humedad del suelo es - media, esto se determina por el carácter y la constitución de los sistemas de raíces y de hojas. Por tanto, se les puede sembrar también en condiciones de humedad limitada y sin riego, en tales condiciones acelera la maduración de los frutos y aumenta el contenido de sólidos totales. Pero paralelamente con eso aumenta la concentración de ácidos, hecho que puede influir negativamente sobre la calidad gustativa de los concentrados durante el proceso de la conservación del jitomate, además, en caso de escasez de humedad del suelo, la planta de tomate está muy lejos de desarrollar completamente su capacidad productiva, a causa de ello la cosecha es mucho más pequeña en comparación con la de los jitomates en condiciones de riego normal, por eso, debe preferirse la siembra de jitomates con riego que concuerda con las condiciones climatológicas y económicas de la costa. Cuando la humedad es insuficiente, los frutos del jitomate sufren intensivamente, debido a que las hojas absorben agua de los mismos frutos. La variación de la humedad del fruto, por otra parte, es causa del estallido violento y simultáneo de los frutos, por esto, después de formarse los frutos, y sobre todo después de empezar a madurar, las plantas deben

ser regadas regularmente.

El riego de los jitomates permite la introducción y el empleo de mayores cantidades de abono, sin peligro de que la concentración de la solución del suelo aumente hasta límites peligrosos. Las exigencias de las plantas en cuanto a la humedad desde los primeros períodos hasta la maduración de los primeros frutos son más pequeñas, por lo que durante ese tiempo el riego de las plantas es más ligero, la humedad óptima del suelo es del 60 - 80% de la capacidad de campo. La humedad relativa más favorable es de alrededor de 50-60%. La humedad relativa más alta particularmente - peligrosa para los jitomates, porque en tales condiciones las anteras se hinchan y el polen no puede liberarse y caen sobre el estigma; las flores caen en alta humedad relativa, los jitomates son atacados fuertemente por ciertas enfermedades (tizón temprano, tizón tardío, etc.).

En caso de baja humedad relativa, y a la vez unida con una temperatura alta, se observa una desecación de la superficie en las estigmas, el polen caído sobre ellas no puede germinar y las flores caen.

CONDICIONES ECOLOGICAS PARA EL CULTIVO

C L I M A

El jitomate es sensible a las heladas, el fotoperíodo y el termoperíodo revisten importancia para su desarrollo vegetativo, puesto que una planta adulta de jitomate que tenga un termoperíodo óptimo va a presentar un crecimiento más rápido y una floración más abundante, cuando --

cuando hay una diferencia de 10 a 12 grados entre la temperatura de la noche y la del día, una alternancia entre 16 y 28 grados es mucho más favorable aún de 28 °C.

El crecimiento de la planta es mayor cuando las máximas diarias son superiores en 10° C o más a las mínimas, pero siendo siempre iguales o inferiores a 30° C. La primera inflorescencia es más robusta y está provista de un mayor número de flores, en las plantas que al principio de su desarrollo se expuso a temperaturas comprendidas entre 10 y 12° C. Las lluvias excesivas causan elevación de los nutrientes y favorecen la aparición de enfermedades diversas. Los vientos secos y calientes inducen la abscisión de las flores, tanto las altas como las bajas temperaturas afectan el color del jitomate. Se estima -- que para tener una producción óptima, el cultivo debe de disfrutar de un período mínimo de 110 días libres de heladas.

S U E L O

Para obtener una buena producción y frutos de alta calidad, se requiere de un terreno que permita la fácil penetración de las raíces a 80 cm de profundidad como mínimo, el suelo no debe tener capas duras o compactas ni humedad excesiva, el cultivo de jitomate requiere un suelo poroso que favorezca el desarrollo adecuado del sistema radicular. El jitomate necesita estar bien abastecido de agua durante el ciclo de cultivo, por esto el suelo debe tener buena capacidad de retención de agua, tanto el agua para riego como el suelo mismo debe tener una baja salinidad. Dentro del grupo de hortalizas de la familia de las solanáceas, el

Jitomate es el más tolerante a la salinidad, no obstante su intermedia tolerancia, la elevada salinidad constituye un factor adverso al desarrollo de la planta.

El jitomate puede producirse en suelos con un rango bastante amplio en la reacción o pH, la reacción puede ser moderadamente ácida hasta ligeramente alcalina, o sea pH 6.0 - 7.2. Los suelos de textura franca tienden a favorecer una producción precoz y una maduración uniforme y simultánea, los suelos arcillosos provocan un crecimiento lento y parejo, este tipo de suelos es apropiado para tomate de mesa o de consumo fresco, los suelos de textura media arenosa, se adaptan más para la producción mecanizada de tomates para la industria, por su efecto de maduración más uniforme y simultánea.

METODO DE SIEMBRA

SIEMBRA EN ALMACIGOS O TRANSPLANTE.

Es la forma tradicional la mejor técnica para la implementación de almacigos, comprende los siguientes pasos: Preabonar con una mezcla de fertilizante completa, en la que debe incluirse estiércol fermentado, compost o mantillo, recomendándose superfosfato simple y cloruro de potasio (100 y 20 gr/ M^2 respectivamente); tratar con bromuro de metilo bajo cubierta de polietileno, a razón de 0.5 lts. por cada 10 M^2 de almacigo - (puede ser reemplazado por Vapam, Formol, Vapor de agua, Cloropicrina u Oxido de Zinc); estos tratamientos destruyen semillas de malezas y plagas de origen animal o vegetal y especialmente los hongos de la peligrosa -- "Danoping off", sembrar en surquitos transversales distanciados de 10 cm el uno con el otro, a razón de 3 a 5 grs. de semilla cada M^2 , lo que producirá de 1200 a 1500 plantas, cubrir el almacigo con el túnel de polietileno transparente, tela o tapadera de paja con el objeto de protegerlo contra las heladas, el viento, el granizo y las tormentas, la superficie sembrada puede cubrirse directamente con paja hasta la emergencia de las plantitas, debe regarse diariamente o cada dos o tres días, según las -- condiciones ambientales. Al parecer las hojas verdaderas se practica el raleo, dejando la planta de 1 ó 2 cms en la línea, o sea de 500 a 800 -- plantas por metro cuadrado, a los 45 ó 50 días se puede hacer el transplante al lugar definitivo (en épocas frías este proceso es más prolongado), en general las plantas con 6 ó 8 hojas son las más convenientes para el transplante.

El sistema de transplante facilita el cuidado intensivo que requieren muchas plantas y permite seleccionar las mejores y más vigorosas, además, en muchos casos permite adelantar las siembras para cosechar cuando se desea. Los sistemas más tecnificados usan cajoes especiales o charolas de siembra con cavidades cónicas llenas de tierra-preparada, esas cajas de plántulas permiten el manejo seleccionado y cuidados intensivos de las plantitas sin maltratarlas y por sus cavidades cónicas se facilita extraerlas para el transplante (sistema Speedling), con este sistema las plantitas no sufren por el transplante y no ocurren fallas por raíces dañadas resultando una cosecha más pareja, más temprana y más abundante.

SIEMBRA DIRECTA

La siembra directa consiste en dejar colocada la semilla en el campo mismo, de este modo no se necesitan semilleros y tampoco el transplante, en varias regiones se practica la siembra directa con el fin de adelantar el cultivo y obtener primicias para el mercado de consumo directo. La siembra directa favorece el sistema de la producción-forzada en época de estación. Se practica también la siembra directa en explotaciones grandes para la producción de jitomate, para la industria procesadora, esto se debe a las características de las variedades-industriales. Estas variedades de tipo determinado son de porte bajo, de tamaño reducido y de follaje muy desarrollado. Por estas razones se reducen las distancias entre plantas. La mayor densidad de plantas por hectárea confirma la convivencia de la siembra directa.

Según el sistema de cultivo, se siembra encima o al pie del camellón, en otro caso, se siembra al borde de los surcos de riego por gravedad, la profundidad de siembra es de 1.5 cm, existen varios métodos de siembra directa en hileras, la siembra manual en surcos es aún la más usada. La siembra directa también permite el uso de la sembradora común, con el dispositivo interruptor puesto, se puede sembrar - unas tres semillas por cada sitio, la distancia entre sitios puede ajustarse en 8, 10 ó 12 cms, con el raleo posterior se obtiene una distancia definitiva, esta puede ser de 12, 16, 20 ó 24 cms, se requiere aproximadamente 1 Kg de semilla por hectárea, o sea 10 veces más que mediante el sistema de transplante.

LABORES CULTURALES

Se prefiere sembrar jitomate en terrenos que no hayan tenido esta hortaliza, por lo menos en tres períodos de cosecha. En las rotaciones se incluyen siembras de gramíneas como trigo, cebada, frijol, - etc., cultivos que no obtienen del suelo nutrientes en exceso, que se hace con la finalidad también de proveer de materia verde al suelo. Es necesario efectuar una buena preparación del terreno, para lo cual se dan dos pasos cruzados de subsuelo y un barbecho profundo; posteriormente, es conveniente desmenuzar los terrones mediante un rastreo cruzado, por último, se nivela el terreno para evitar riegos deficientes.

FERTILIZACION

El cultivo del jitomate es capaz de producir altos rendimientos, como consecuencia, es un gran consumidor de nutrientes, para satisfacer los requerimientos nutricionales se emplean grandes cantidades de abonos químicos, ya que su uso resulta económicamente beneficioso. No solo mejora el volumen, sino que también aumenta la cantidad de frutos.

El nitrógeno agiliza el crecimiento y permite que las hojas - en abundancia protejan los frutos de la exposición directa al sol. Esto evita quemaduras fisiológicas, el nitrógeno aumenta también el tamaño, lo que influye en el número de los frutos, un exceso de nitrógeno - es contraproducente, ya que da como resultado una deficiente floración. La mayor demanda de nitrógeno ocurre durante el período de fructificación.

El fósforo debe estar disponible en abundancia, este nutriente hace crecer tanto las partes aéreas como las raíces, el fósforo acelera la maduración y aumenta la producción en volumen notoriamente.

El jitomate también extrae grandes cantidades de potasio del suelo, el potasio contribuye al vigor de la planta. El potasio junto con el magnesio determinan la calidad de los frutos, especialmente la coloración del fruto depende de la disponibilidad de estos dos elementos.

Las cantidades y clases de abonos que conviene adicionar dependen principalmente de la fertilidad del suelo, es indispensable conocer

los resultados de análisis del suelo.

MANEJO DEL CULTIVO

El manejo del cultivo incluye el aporque, el control de malezas, el riego y el drenaje. El aporque consiste en arrimar tierra al pie de la planta y los objetivos principales que se persiguen son: Evitar la caída de la planta, inducir la emisión de raíces adventicias y aumentar espacios para el desarrollo radicular. Después del trasplante se rectifican los surcos, esto se hace con un arado simple, las malezas encima del camellón no prosperan porque la planta de jitomate los cubre, por el contrario, las malezas se multiplican y crecen rápidamente en el fondo y en las paredes del surco. El aporque y el desaporque sirven a la vez para incorporar los fertilizantes del reabonado y para el control de estas malezas.

Entre las hileras y en los pasillos, se logra un control de las malezas con azadón, las malezas al pie de la planta de tomate se arrancan con la mano, o se cubren con tierra mediante un aporque manual con azadón.

Las fechas de los aporques y otras labranzas del suelo varían de acuerdo con el objetivo, el tamaño de las malezas y el desarrollo del tomate. Existen varios herbicidas para efectuar el control químico de las malezas, se usan los herbicidas especialmente en las explotaciones grandes, en donde el control mecánico sólo complementa el control químico. Existen un gran número de herbicidas, cada uno tiene características, usos, dosis e instrucciones específicas.

R I E G O

La aplicación del agua en el cultivo del jitomate ha de ser cuidadosa, debido a que tanto la sequía como el exceso de agua repercuten en la calidad y en la producción del fruto, se ha encontrado una relación estrecha entre gastos prolongados y rajaduras en el fruto; y por otra parte, el exceso de agua se asocia a la presencia de enfermedades radiculares de la planta y por consecuencia, los bajos rendimientos.

Para un buen manejo del agua en este cultivo, es indispensable hacer el trazo correcto del riego, procurando dejar cuando mucho, surcos de 60 m de longitud, ya que en esta forma se obtiene mejor control del agua y también facilita la recolección de la cosecha.

A lo largo de toda la zona de la costa de Ensenada, Baja California Norte, se utilizan tres sistemas de riego para la explotación de este cultivo:

- a) Riego por gravedad.
- b) Riego por goteo.
- c) Riego por aspersión.

Los sistemas de riego por goteo y aspersión se practican en pequeña escala y apenas se encuentran en fase de experimentación; sin embargo, los primeros resultados obtenidos en riegos por goteo en sue-

los arcillosos han demostrado que es posible incrementar tanto la producción, como la calidad del fruto en más del 50%. Estos resultados no son todavía concluyentes, razón por la cual aquí se mencionará únicamente la aplicación del agua de riego por el sistema de gravedad.

Aunque el jitomate resiste bien la sequía, es preciso suministrar suficiente agua. La suficiencia de agua se traduce fácilmente en un aumento del 25% del rendimiento, las raíces del tomate extraen la mayor cantidad de agua de la capa entre 0,0 y 50 cms de profundidad, así la planta tiene una reserva a su disposición, sin embargo se requieren riegos frecuentes y abundantes para mantener la humedad en el suelo, el número de días entre dos riegos consecutivos y la cantidad de agua en cada riego depende de la profundidad del enraizamiento, del clima y del suelo.

Las raíces llegan rápidamente a profundidades mayores de 80 cm cuando a causa de capas endurecidas se tiene un enraizamiento limitado, es conveniente aplicar más riegos, pero ligeros o superficiales. Después del trasplante debe regarse con cuidado para obtener un buen rendimiento de la planta, esto consiste en un exuberante crecimiento vegetativo, a costa de la floración.

A partir de la floración, se requiere un suministro parejo, las oscilaciones de humedad causan problemas diversos, entre otros, un excesivo agrietamiento del fruto.

PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS

Los insectos plagas se encuentran presentes durante todo el ciclo vegetativo en los cultivos de jitomate, causando daños severos en los tallos, hojas, flores y frutos. Durante el desarrollo del cultivo se presentan altas poblaciones de infinidad de insectos plaga, teniendo el horticultor que realizar varias aplicaciones de insecticidas por semana para su combate, originando que en un período corto de tiempo existan individuos resistentes a los insecticidas más comunes; por ello tiene que realizar mezclas de varios productos, aumentar la dosis, por lo que ocasiona el aumento considerable de los costos de producción y una fuerte contaminación ambiental, a continuación se describe el estado biológico y los hábitos de los insectos que atacan al cultivo:

GRILLOS

Anchaeta assimilis

Este insecto se encuentra presente en el cultivo después del trasplante, tanto las ninfas como los adultos mordisquean el tallo, lo trozan y ocasionan pérdidas de plantas originando que se tenga que retransplantar. Esta plaga es de orden Orthoptera, de la familia gryllidae. El adulto es de color café oscuro y mide 3.5 cm de longitud, siendo los estados inmaduros muy similares al adulto; éste deposita los huevecillos en la grieta del suelo, posteriormente las ninfas emergen al igual que los adultos, son de actividad nocturna, se encuentran bajo los terro

nes en lotes baldíos, o en los bordes de los canales.

GUSANO DE ALAMBRE

Blapstinus spp

Por lo general se presentan después del trasplante, el daño principal lo ocasiona el adulto al cortar los tallitos, cuando la planta es muy chica, en ocasiones se observa en poblaciones altas.

El insecto pertenece al orden Coleoptera y a la familia Tenebrionidae. El adulto es una escarabajo de color negro o café opaco, de cuerpo compacto, mide de 6 a 8 milímetros de longitud aproximadamente; a las larvas se le denomina comunmente "falso gusano de alambre", en su máximo desarrollo miden de 1.8 cm de longitud, se alimentan de las raíces pero este daño es tan importante como el que ocasiona a los tallos.

PULGA SALTONA NEGRA

Epitri cucumeris

Durante los primeros meses después de haber hecho el trasplante, este insecto se presenta en poblaciones altas, el daño lo ocasiona el adulto al causar pequeñas perforaciones en el follaje y cuando su ataque es muy fuerte, las hojas dañadas se caen. Es del orden Coleoptera de la familia Chrysomelidae. El adulto es de color café oscuro, mide 2 mm de longitud, deposita los huevecillos cerca de las plantas, las larvas se alimentan de las raíces y ahí permanecen durante todo su desarro-

llo larvario y pupario, posteriormente emerge el adulto para alimentarse del follaje.

MOSQUITA BLANCA

Bemisia tabaci

Se encuentra presente durante todo el ciclo vegetativo del cultivo del jitomate, cuando las temperaturas aumentan se incrementa la población de este insecto, el daño lo ocasionan tanto las ninfas como los adultos, al chupar la savia de la planta. Este insecto es considerado importante por ser vector de la enfermedad vírosa comunmente conocida como "enchinamiento" o "chino" del jitomate, al transmitir esta enfermedad la planta no se desarrolla normalmente y ocasiona grandes mermas en la producción.

Este insecto pertenece al orden Homoptera y a la familia Aleyrodidae. El adulto es una mosquita muy activa, de color blanquizo-amari-llento, mide aproximadamente 1.5 mm de longitud, la hembra deposita los huevecillos sobre un pedicelo en el envés de las hojas, las ninfas y los adultos se alimentan al chupar la savia de las plantas e indirectamente excretan una mielecilla azucarada, la cual constituye un medio propicio para la formación de hongos llamados "fumaguina"

DIABROTICAS 'O DORADILLAS

Diabrotica balteata, D. variegata

La presencia de las diabroticas en este cultivo es en ocasiones importante, por presentarse en poblaciones altas y el daño principal lo ocasiona el adulto al alimentarse, causando perforaciones irregulares en las hojas. Este insecto pertenece al orden Coleoptera y a la familia - Chrisomelidae. El adulto de la primera especie es de color verde claro, mide aproximadamente 5 mm de longitud, en los eliteros presenta unas bandas transversales amarillentas y se diferencia de la segunda por ser éste un poco más grande y de color amarillo, verde o rojo con áreas grandes café en los eliteros. Los adultos depositan los huevecillos en el suelo - cerca de la base de la planta, al emerger las larvas son de color blanco, con la cabeza negra, miden 9 mm de largo y se alimentan de las raíces de las plantas.

A C A R O S

Phyllocoptes destructor

Cuando las poblaciones de esta plaga son altas, los tallos se - tornan de color café oscuro, las hojas inferiores son las primeras en se- carse y sigue avanzando hacia las superiores; al atacar los frutos, estos no se desarrollan y se les forma en la cutícula una especie de costra o roña inutilizándolos comercialmente, además hace que la planta no se desa- rrolle en forma normal y en un intervalo corto de tiempo (10 a 15 días --

después de estos síntomas) la planta muere. Esta plaga pertenece al orden Acarina y a la familia Eriophyidae. El adulto es muy pequeño y mide 1.5 a 2 décimas de milímetros de longitud y 4 centésimas de ancho, a simple vista es imposible verlo, por lo que se requiere lupa o microscopio; tiene dos pares de patas insertas en la parte interior del cuerpo el cual es arqueado y estriado transversalmente; la hembra deposita los huevecillos en el envés de las hojas y el período de incubación es de 2 a 8 días según la temperatura.

MINADOR DE LA HOJA

Liriomyza munda

Se considera una plaga importante en el cultivo del jitomate por presentarse en infestaciones fuertes, la larva ataca el follaje formando extensas galerías, reduce el área foliar y origina que los frutos queden expuestos a los rayos solares, por lo que sufren quemaduras y quedan fuera de comercialización. Este insecto pertenece al orden Diptera y a la familia Agromyzidae. El adulto es de color amarillo y de tórax negro, mide aproximadamente 2 mm de longitud, la hembra al depositar sus huevecillos causa picaduras en las hojas y al eclosionar, las larvas empiezan a alimentarse minando las hojas, su desarrollo larvario varía en el follaje, o en el suelo, permaneciendo así por un período de 10 días. Se considera que se presentan más de 10 generaciones de este insecto durante una temporada hortícola.

GUSANO DEL CUERNO DEL JITOMATE

Manduca quinquemaculata

Se encuentra presente en el cultivo en poblaciones bajas, el daño lo ocasionan las larvas al defoliar totalmente el cultivo quedando solamente los tallos; es fácil detectarlo en el campo por su ataque tan severo a la planta y por las larvas de gran tamaño con su cuerno característico en el octavo segmento abdominal. Este insecto pertenece al orden Lepidoptera, de la familia Sphingidae. El adulto es una palomilla de color café claro, mide aproximadamente 7 cm de longitud, presentan cinco manchas de color amarillo en ambos lados del abdomen, la hembra deposita los huevecillos en las hojas, son de color verde cristalino de 1 mm de diámetro, las larvas se alimentan del follaje, flores y frutos en formación, éstas al cumplir su desarrollo larvario miden de 7 a 8 cm de longitud.

GUSANO FALSO MEDIDOR

Trichoplusia ni

Al estar presente esta plaga, la larva ataca el follaje y reduce el área foliar, el falso medidor pertenece al orden de Lepidoptera y a la familia Noctuidae, el adulto es una palomilla de color café oscuro o gris, presenta en las alas superiores una mancha plateada en forma de "ocho", mide 2 cm de longitud, la hembra deposita los huevecillos uno a uno en las hojas de la planta y las larvas se alimentan del follaje, generalmente pasa por seis estadios larvarios y en su último mide 3.5 cm de longitud, al pupar forma un capullo de seda para protegerse.

GUSANO SOLDADO

Spodoptera exigua

Se encuentra en el cultivo algunas veces en infestaciones fuertes, el daño lo causa la larva que se alimenta del follaje, esta plaga pertenece al orden Lepidoptera de la familia Noctuidae. El adulto es una palomilla chica de color café grisáceo, mide 1.5 cm de longitud y deposita los huevecillos en masa en el follaje, al eclosionar se encuentran en grupos alimentándose. Por lo general el daño principal lo ocasionan en el follaje, pero se ha encontrado alimentándose de frutos.

GUSANO ALFILER

Keiferia lycopersicella

Se considera la principal plaga del cultivo de jitomate, ya que se presenta en poblaciones altas y por ser resistentes a los insecticidas más comunes, originando que sea muy difícil su control, el daño que ocasiona la larva al follaje no es tan importante como el del fruto, debido a que este queda fuera de comercialización tanto para mercado nacional como para el extranjero. Este insecto es del orden Lepidoptera, de la familia Gelechiidae. El adulto es de color café sucio, mide aproximadamente 5 mm de longitud, deposita los huevecillos tanto en el haz como en el envés de la hoja y en los tallos. La emergencia de la larva varía de 4 a 10 días, ésta es de color líláceo; para alimentarse se introduce a las hojas abriendo una mina, y al avan -

zar la galería adquiere forma de hoz o herradura, por lo general esto sucede durante los primeros estadios, frecuentemente en el tercero se introduce al fruto por el péndulo o produce doblamiento en las hojas con la finalidad de protegerse.

GUSANO DEL FRUTO

Heliothis zea Bodie, H. virescens

Se considera una plaga importante debido a que se presenta en altas poblaciones, las larvas causan perforaciones en los frutos y una sola larva ataca varios frutos inutilizándolos comercialmente.

Esta plaga pertenece al orden Lepidoptera y a la familia Noctuidae. El adulto de la segunda especie es una palomilla que mide aproximadamente 2 cm de longitud, y en las alas superiores presenta tres bandas oblicuas de color verde, mientras que la primera especie en las alas superiores presenta un punto negro por ser un poco más grandes. La larva en su máximo desarrollo alcanza a medir 4 cm de longitud, siendo de varios colores y en los costados presenta unas bandas longitudinales de color blanco con puntos negros. En el estado larvario es muy difícil diferenciar especies a simple vista y esto se tiene que hacer bajo microscopio, consistiendo en que los pináculos setíferos I y II del octavo segmento abdominal de la segunda especie presentan espínulas.

PROBLEMAS FITOPATOLÓGICOS

En la costa de Ensenada existen alrededor de 20 enfermedades, que en menor o mayor grado afectan los rendimientos del cultivo del jitomate y la calidad de su producción. Debido a éstas se estima que reducen la producción de esta hortaliza aproximadamente en un 15% en promedio anualmente, sin considerar los costos originados por su combate; entre las principales podemos nombrar las siguientes:

SECADERA DE PLANTULAS

Damping off

Esta enfermedad se presenta en las plántulas de la mayoría de las especies cultivadas bajo condiciones de alta humedad y alta temperatura, situación que prevalece durante el primer mes de vida de las plantas de jitomate establecidas con el moderno sistema de siembra en invernaderos con cubierta de plástico.

Los síntomas característicos del "Damping off" preemergente se observan después de la germinación, poco antes de que el hipocotilo emerja de la semilla o de que la planta sobresalga del suelo. Esta fase de la enfermedad generalmente se atribuye a las fallas en la germinación de la semilla, más que el ataque de patógenos.

El Damping off es causado por el ataque de hongos, principalmente Pythium, Phytophthora y Rhizoctonia.

MARCHITEZ

Hay dos hongos que provocan la marchitez e incluso de plantas ya desarrolladas; Phytophthora y Fusarium. En el primer caso el hongo - Phytophthora capsici penetra a la planta por el cuello a ras del suelo y avanza hasta la raíz destruyendo sus tejidos, las plantas sufren por falta de agua y nutrientes, se ponen flácidas, se "cuelgan" y finalmente mueren, los excesos de humedad, la falta de aireación o de drenaje favorecen al desarrollo de esta enfermedad.

ANTRACNOSIS

Colletotrichum Phomoides

Enfermedad causada por el hongo Colletotrichum spp. Causa manchas y pudrición de los frutos atacando también a otras partes de la planta, las condiciones de alta humedad, los días nublados y los rocíos fuertes favorecen el desarrollo de la enfermedad.

TIZON TEMPRANO

Alternaria solani

Esta enfermedad se manifiesta con manchas circulares café oscuro con anillos concéntricos característicos en las hojas, en los tallos-

y en los frutos, cuando hay alta humedad atmosférica o fuertes rocíos - se desarrolla con mayor rapidez.

TIZON TARDIO

Phytophthora infestans

Esta enfermedad ataca principalmente al jitomate, se manifiesta por pequeñas manchas café oscuro en las hojas y pecíolo que se multiplican en poco tiempo. También atacan a los frutos con grandes manchas color café que provocan su pudrición. Las plantas pequeñas mueren en 2 ó 3 días. Las plantas grandes presentan manchas acuosas en las hojas, - las cuales en poco tiempo se cuelgan y mueren, este hongo causante requiere de alta humedad, ambiente y temperaturas nocturnas mayores de 10° C - para desarrollarse. Sus daños se pueden prevenir y controlar con fungicidas.

MOHO DE LA HOJA

Cladosporium fulvum

Ataca a las hojas de jitomate únicamente, es la enfermedad más importante en este cultivo, se manifiesta por manchas blancas o amarillentas en el haz y agrupaciones aterciopeladas de esporas de color verde oscuro o café en el envés, esta enfermedad puede controlarse con fungicidas específicos.

ENCHINAMIENTO DEL TOMATE

Esta enfermedad es causada por virus transmitidos por la mosquita blanca, *Bemisia tabaci* (la enfermedad que no se propaga por otros medios), - los síntomas característicos son el engrosamiento de las nervaduras y la de formación de las hojas que se ondulan casi siempre hacia el haz (enchinamiento) y se vuelven gruesas y quebradizas. Las plantas crecen raquíticas, achaparradas, con hojas pequeñas y sin crecimiento de las yemas terminales - que pueden amarillarse o volverse desde verde intenso a morado, los frutos son pequeños y en menor cantidad.

MANCHA BACTERIAL

Xanthomonas vesicatoria

Enfermedad causada por la bacteria *Xanthomonas vesicatoria* atacando las hojas y frutos de los jitomates en siembras tempranas, las bacterias son muy resistentes sobreviviendo varios años en el suelo, los síntomas son pequeñas manchas oscuras como costras, ligeramente hundidas, con halo o anillo exterior pálido, las hojas se caen y los frutos pierden calidad y aceptación en el mercado, la enfermedad prospera cuando hay fuertes rocíos o lluvias frecuentes que disminuyen la acción de los agroquímicos o cuando estos no pueden aplicarse.

VIRUS MOSAICO DEL TABACO

Esta enfermedad se presenta comunmente en los cultivos de jito-

mate y se le identifica con este nombre debido a que ataca también al tabaco y fué identificada primero en este cultivo. Afecta también a la berenjena, chile, petunia, otras solanáceas y plantas de otras familias. El virus causa en el follaje un moteado que varía del verde claro al oscuro acompañado de enrollamiento y malformación de las hojas, las plantas reducen su crecimiento hasta en un 15%, y si se infectan antes de que se formen los primeros racimos de frutos, en estos se pueden observar manchas, estrías o deformaciones, ciertas líneas del virus causan amarillamiento conspicuo de las hojas y algunas veces de tallos y frutos; este mosaico amarillo produce una distorsión y malformación del follaje, enanismo de la planta y a veces una considerable reducción en el rendimiento.

El virus del mosaico del tabaco permanece viable por varios años en hojas secas y tallos, es altamente infeccioso y para su transmisión a plantas sanas se requiere que sea introducida a través de una pequeñísima cantidad de jugo de plantas infectadas, heridas o abrasiones. El virus se transmite comunmente por el manejo de plantas sanas y enfermas durante las prácticas de transplante y cultivo, también lo portan el pulgón de la papa y los saltamontes, se encuentra también en el tabaco de cigarrillos. Probablemente la infección inicial en los campos proviene de ésta última.

NODULACION RADICULAR

Meloidogyne sp.

La formación de nódulos en las raíces, estos varían en tamaño, desde pequeños abultamientos hasta agallas grandes en forma esférica que

son causados por nematodos que son como lombrices pequeñas de un milímetro o menores que viven en grandes grupos o colonias de parásitos - por kilogramo de suelo, atacan a las raíces de las plantas penetrando en ellas o formando nudos o agallas y deformaciones. Los nematodos - son los responsables de lo que muchos agricultores llaman "Papilla" o tierra cansada, los daños son considerables y en muchas zonas impiden la producción de hortalizas; se transmiten por medio de vehículos, implementos y por material vegetativo. El combate de los nematodos puede hacerse con productos específicos.

CANCER BACTERIANO

Corynebacterium Michiganense

Esta enfermedad ataca únicamente a cultivares de jitomate, - sus síntomas se identifican por las plántulas de jitomate que pueden - morir rápidamente o mostrar síntomas después que ha sido transplantada - las hojas inferiores de las plantas enfermas se caen y las nuevas se - marchitan o mueren, empezando de la base de la planta hacia arriba, - los pecíolos permanecen verdes y quedan fuertemente adheridos, las - hojas en un lado del raquis frecuentemente se enferman, mientras que las - del lado opuesto parecen sanas, el marchitamiento de las hojas se ca - racteriza por estrías de color claro que se extiende hacia abajo del - tallo y a lo largo del pecíolo, a partir de la unión con éste; a medi - da de que las estrías se oscurecen en el tallo o pecíolo, el tejido de - la epidermis muestra una hendidura de aspecto canceroso.

III. OBJETIVOS

- 1.- Determinar la dosis óptima de Cytozyme en el cultivo del jitomate.
- 2.- Elevar el rendimiento por unidad de superficie.
- 3.- Mejorar la calidad de fruto de tomate.
- 4.- Evaluar el efecto de Cytozyme en la altura de la planta.
- 5.- Observar el efecto de Cytozyme en el desarrollo radicular de cada tratamiento.

IV. MATERIALES Y METODOS

U B I C A C I O N

El experimento se ubicó en la zona de Colonet, Municipio de Ensenada, la cual está compuesta topográficamente de planicies, mesetas y terrenos suaves, ondulados, así como también de cerriles y terrenos montañosos, situada al Noroeste de la República Mexicana de la siguiente manera:

En una región localizada entre las coordenadas de latitud Norte de $31^{\circ} 0' 03''$, y de longitud Oeste es $116^{\circ} 16' 52''$ y con una altitud de 118 msnm.

La topografía o relieve de la zona de Punta Colonet determina las condiciones de utilización de la tierra y la limitación o factibilidad de riego, la cual comparada con el temporal es muy reducida, pero se viene aprovechando de una manera óptima en su totalidad.

C L I M A

El clima de esta región está considerado como semiseco templado con lluvias en invierno y con una humedad relativa variando con las estaciones del año de 30 a 95%.

Las temperaturas anuales promedio son: Mínima absoluta 1° , -

Máxima absoluta 43° y una temperatura media 16.2° C (registro de 10 años), la precipitación anual es de 264.4 mm y casi siempre se presentan en forma periódica en el transcurso de los meses de invierno, de diciembre a marzo. La evaporación media anual es de 1810.13 mm, existiendo meses con altas temperaturas de los cuales se registran evaporaciones del orden 205.72 mm a 215.05 mm que son los meses de junio, julio y agosto.

S U E L O S

Los suelos de esta región están divididos en tres tipos de texturas, que a la vez forman otra subdivisión más precisa de tres tipos de texturas cada una, como es la presente: Pesado, que forma el 23% de la superficie de la zona de Colonet y está subdividido en arcilla, arcillo-arenoso y migajón-arcillosos; Medio, que forma el 38% de la superficie, está subdividida en franco, migajón-arcilloso y arenoso; y ligero que forma el 39% de la superficie y está subdividida en arena-migajosa y migajón-arenoso.

La superficie en general tiene un pH que va del rango de 7.0 a 8.0, quedando dentro de la tabla de acidez y alcalinidad como lo siguiente: de ligero a moderadamente alcalino.

V E G E T A C I O N

La vegetación natural de la zona de Colonet, Municipio de Ensenada, comprende las siguientes especies: Agrupaciones de halofitos, matos

rral bajo sarcófilo, matorral subinérme parvifolio, matorral alto subinérme crasicaulescente.

SITIO DEL EXPERIMENTO

El presente experimento se llevó a cabo en el ciclo 1981-1981 primavera-verno con la variedad cal-ace en el cultivo de jitomate. El área de cultivo del experimento se encuentra localizado al Oeste de Punta Colonet, Municipio de Ensenada, B. C., en la parcela No. 29 dentro del Ejido México, con una superficie de 10-00-00 hectáreas, propiedad del Sr. Feliciano Ledezma.

Se utilizaron plantas de almacigo para luego efectuar el transplante, asegurando la prevención contra enfermedades mediante la aplicación de una fungicida al podar las raíces de la planta. Se colocó a 30 cm una planta con respecto a la otra, y una distancia entre surcos de 1 metro; orientada de Norte a Sur con una pendiente de 5 a 6%.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado fué bloques al azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos, siendo cada parcela de las dimensiones siguientes: 3 surcos de 1 metro por 6 metros de largo cada surco (18 M²), utilizándose como parcela útil el surco central, cuya medida consta de 1 m X 5 m de largo sin incluir 50 cm de cada extremo para evitar error por efectos de acarreo de productos por el viento. En ca

da una de las parcelas se llevaron a cabo las aplicaciones de Cytozyme en sus diferentes dosis correspondientes (figura 1).

TRABAJO EXPERIMENTAL

Las aplicaciones se realizaron con una aspersora manual de 15 litros de capacidad, asperjando el follaje, flor y fruto en cada una de sus dosis como lo expresa la figura 1. La primera aplicación fue el 14 de septiembre, la planta se encontraba en etapa de prefloración -- (antes de la floración) con cada dosis para cada parcela. La segunda aplicación se realizó el 17 de octubre, encontrándose la planta en etapa de floración. La tercera aplicación se hizo el 20 de octubre en la etapa de amarre del fruto (figura 1).

El rendimiento expresado en Ton/Ha., fue determinado en bases a los kilogramos recolectados de tomate en cada tratamiento, tomando en cuenta la superficie de la parcela útil.

La altura de la planta fue determinada por las medidas periódicas que se efectuaron antes de cada aplicación, que en su totalidad fueron cuatro tomas de medida; puesto que se efectuó la última medida después de la tercera aplicación.

El desarrollo radicular se determinó al cumplir su ciclo vegetativo por la planta; se midió la raíz a 50 cm de profundidad tomando

unicamente la raíz principal y anotando el diámetro de ésta, tanto en esa profundidad como en el cuello de la misma. La muestra fué pequeña y unicamente de una raíz por tratamiento.

R I E G O S

Se efectuó un riego pesado al momento del transplante que fué el día 20 de julio, se efectuaron nueve sobrierigos y fué el 5 de diciembre la fecha en que se aplicó el último.

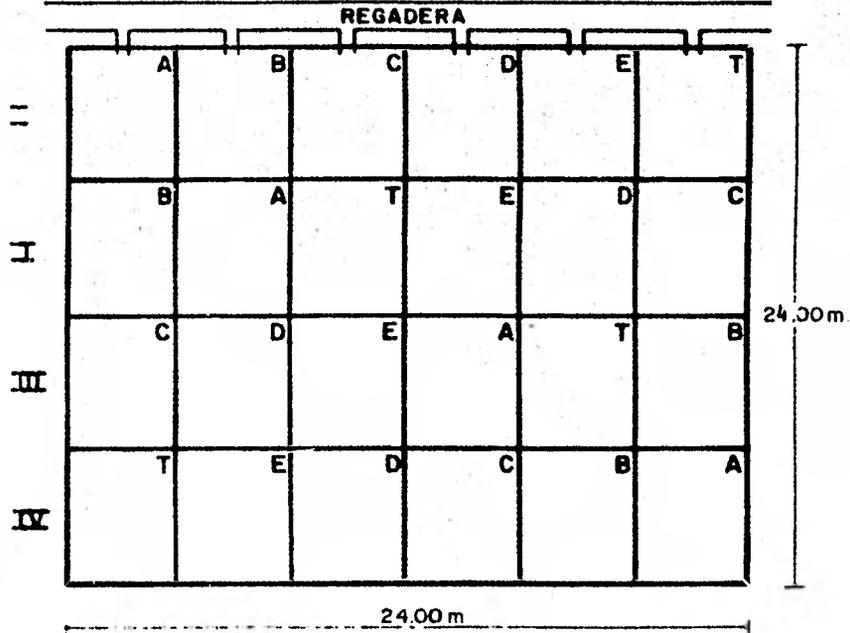
PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los problemas presentados por la incidencia de plagas y enfermedades, así como su control se muestra en el cuadro 3.

Fig. I CROQUIS DE DISEÑO EXPERIMENTAL

Evaluacion de 5 dosis de cytozyme mas un testigo sin aplicar en el cultivo del tomate.

PUNTA COLONET B.C. 1981



TRATAMIENTOS

DOSIS

EPOCA DE APLICACION

A	200 cc	3 Aplicaciones
B	350 cc	Antes de la floracion
C	500 cc	En plena floracion
D	650 cc	Al amarre del fruto
E	800 cc	Para todos los tratamientos
T	000 cc	Con sus respectivas dosis

INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE JITOMATE Y SU CONTROL EN EL TRANCURSO DE LA "EVALUACION DE CITOZYME".

PUNTA COLONET, BAJA CALIFORNIA 1981

CUADRO 3

NO. DE APLICACIONES	PLAGAS Y/O ENFERMEDADES	PRODUCTO	DOSIS PDR HECTAREA.
<u>JUNIO</u> 2	<u>ALMACIGO</u> Damping -off Trozadores	P C N B Tamaron	1.5 Kg 1.0 lt
<u>JULIO</u> 1 1	<u>TRANSPLANTE</u> Diabrotica, Pulgón Pulga Saltona, Trips Tizón Temprano	Folimat 100 Thiodan 35 Cobrezate	0.5 lt 1.5 lt 2.0 Kg
<u>AGOSTO</u> 1 1	<u>DESARROLLO</u> Gusano Soldado, falso medidor, minador de la hoja, Trips. Pulgón Myzos Tizón temprano	Tamaron Lannate 90 PH Difolatan	1.0 lt 200 gr 2.0 Kg
<u>SEPTIEMBRE</u> 2 2	<u>INICIO DE FLORACION</u> Minador de la Hoja Gusano del fruto, falso medidor. Tizón temprano y Tardío	Lannate 90 PH Gusathion M200 Dyrene	300 gr 2.0 lt 2.0 Kg
<u>OCTUBRE</u> 2 2	<u>INICIO DE FRUCTIFICACION</u> G. Alfiler, G. del Fruto, G. Cuerno, G. Falso medidor, Diabrotica, Pulgón Tizón Temprano, Tardío	Lannate 90 Ph Sevin 80 Bravo Dyrene	400 gr 2.0 Kg 1.0 Kg 1.0 Kg
<u>NOVIEMBRE</u> 1 10	<u>FRUCTIFICACION</u> G. Alfiler, G. del Fruto G. Minador de la Hoja Mosquita Blanca, Tizones, Antracosis Putridión basal del fruto	Gusathion M200 Lannate 90 Ph Bravo Dyrene	2.5 lt 450 gr 1.0 Kg 1.0 Kg

APORQUE Y CONTROL DE MALEZAS

Se llevaron a cabo cinco aporques en todo el ciclo vegetativo de la planta, que paralelamente a este trabajo cultural realizado se controló la maleza existente en el experimento, la cual se encontraba en muy baja infestación.

FERTILIZACION

Se llevaron a cabo tres fertilizaciones en todo el ciclo vegetativo de la planta, como son las siguientes:

La primera se efectuó antes del trasplante con una dosis de 300 Kg/Ha. (150 Kg de la fórmula 18-46-00 y 150 Kg de la fórmula 17-17-17).

La segunda aplicación se realizó a los 20 días después del transplante cuando la planta ya había desarrollado su sistema radicular con una dosis de 150 Kg de Urea más 150 Kg de 18-46-00 por cada hectárea, sumando 300 Kg por hectárea.

La tercera aplicación se efectuó en la etapa de floración con una dosis de 100 Kg de Urea más 100 Kg de triple 17-17-17, sumando 200 Kg por hectárea.

La aplicación total en unidades correspondió a la formulación - 211.5-180.5-42.5 (N, P, K).

Fig. 2 Produccion de tomate en jobas/ha obtenidas en 5 dosis de cytozyme en la variedad cal-ace.

PUNTA COLONET B.C. 1981

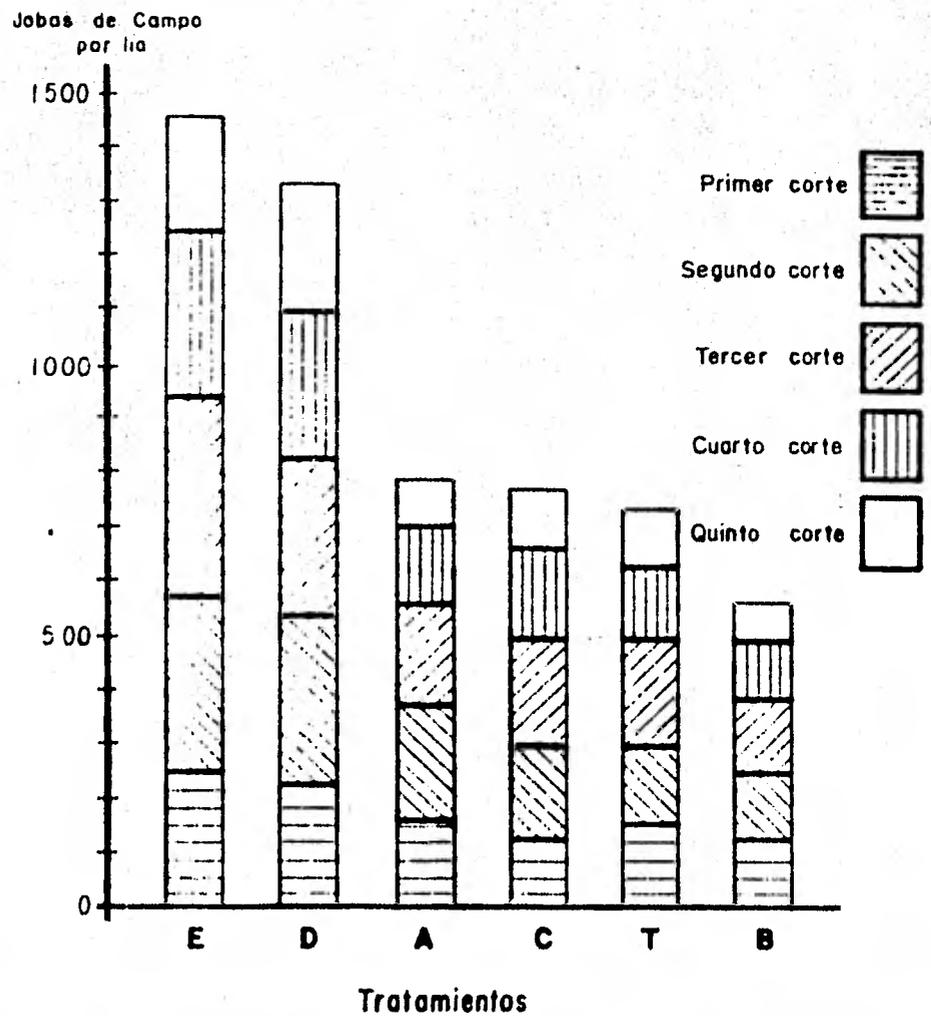
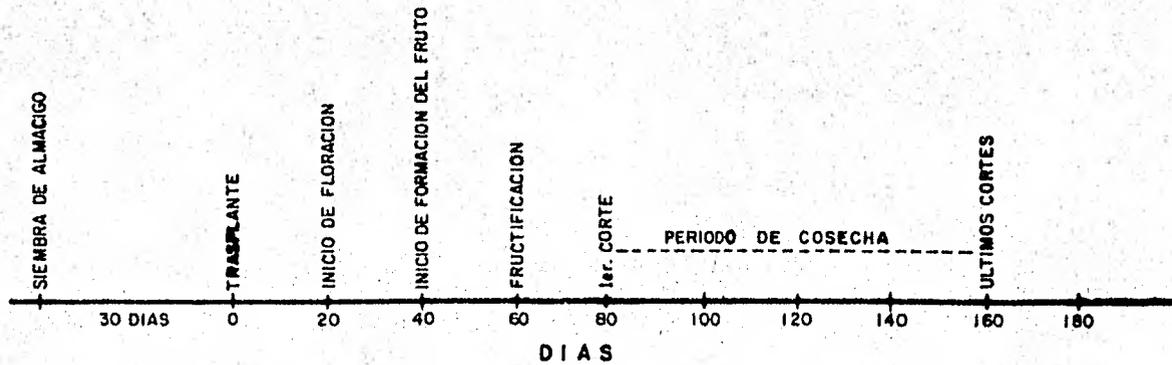


Fig. 3

DESARROLLO FENOLOGICO DEL CULTIVO DE TOMATE PUNTA COLONET B.C. 1981



C O S E C H A

Se hicieron en total cinco cortes de fruto de tomate (15 y 30 de octubre, 15 de noviembre y 5 y 20 de diciembre). Los datos de rendimiento en cada uno de los tratamientos se sumaron, y los resultados obtenidos fueron de acuerdo a la superficie de la parcela del experimento. Se hizo la conversión a hectáreas y se transformaron a kilogramos o toneladas por hectárea que se obtuvieron en cada una de las dosis.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de cinco dosis de Cytozyme en el cultivo de jitomate realizada durante el ciclo 1981-1981 en Punta Colonet, Municipio de Ensenada, Baja California, Zona Costa, se desprende lo siguiente:

En el cuadro 4 se puede observar que se dieron cinco cortes en total en la prueba de las dosis de Cytozyme, de donde se desprenden los resultados que a continuación se mencionan:

En el primer corte de fruto de jitomate el análisis estadístico no mostró diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo las dosis más altas (650 y 800 cc) proporcionaron los más altos rendimientos. En el segundo corte, el análisis estadístico no mostró asimismo diferencia significativa de acuerdo al rango de 5% de probabilidad (Duncan 0.05)

y la tendencia fué similar al primer corte. Mientras que en el tercer corte se obtuvo una alta significancia en el rendimiento, los tratamientos que produjeron más fruto fueron los siguientes: E y D (650 y 800 cc/Ha respectivamente); sin embargo los tratamientos que produjeron menos fueron el B, A, e incluso el rendimiento fué menor que el testigo sin aplicar. En el cuarto corte se puede observar que el análisis estadístico no presentó tendencia al igual que los cortes anteriores, que la producción más alta se obtuvo en las dosis más altas (800-650cc) a diferencia de la dosis B que mostró una producción menor que el testigo. En el último corte realizado los datos arrojaron lo siguiente: De acuerdo a Duncan 5% se obtuvo una alta significancia estadística en el rendimiento, mostrando que los tratamientos que produjeron más frutos fueron D y E (650 y 800) respectivamente, mientras que los tratamientos más bajos fueron el B, A y C, incluso el rendimiento fué menor aún que el testigo sin aplicar.

De acuerdo a los tratamientos y número de cortes observados se llevó a cabo la sumatoria de cada uno de los resultados (Kg/5 M²), para su evaluación estadística de rendimientos totales (cuadro 4). El análisis estadístico nos mostró diferencia significativa basándose en el rango múltiple de Duncan 5%, demostraron que las dosis más altas de Cytozyme E y D (800 y 650 cc respectivamente) fueron los que obtuvieron los más altos rendimientos en el cultivo. Sin embargo, los tratamientos B y C obtuvieron un rendimiento menor que el testigo sin aplicar. En la figura 2 puede observarse el rendimiento total transformado en jabas por hectárea en los diferentes tratamientos de Cytozyme, evaluados en forma

comparativa al testigo sin aplicar. Asimismo, una jaba de campo corresponde aproximadamente a 35 Kg de fruto. En la figura 3 se observa el desarrollo fenológico del cultivo del tomate.

EVALUACION DE CINCO DOSIS DE CYTOZYME EN EL CULTIVO DEL JITOMATE
PUNTA COLONET, ENSENADA, B. C. 1981

CUADRO 4

TRATAMIENTOS	CYTOZYME DOSIS/HA	NUMERO DE CORTES KG/ 5 M2					RENDIMIENTO TOTAL KG/ 5 M2
		1	2	3	4	5	
A	200 cc	2.91 a	3.76 a	3.18 c	2.46 a	1.69 c	14.12 a
B	350 cc	2.18 a	2.25 a	2.38 c	1.89 a	1.39 c	10.18 a
C	500 cc	2.29 a	3.14 a	3.36 c	2.87 a	1.84 a	13.49 a
D	650 cc	3.97 a	5.54 a	5.15 abc	4.77 a	3.92 a	23.08 a
E	800 cc	4.42 a	5.4 a	6.54 a	5.40 a	3.68 abc	25.55 a
T	000 cc	2.78 a	2.66 a	3.47 bc	2.29 a	1.86 bc	13.03 a
S. E.		N.S.	N.S.	**	N.S.	**	N.S.

1). Rendimiento medio de una parcela útil de 5 M² en cada corte expresada en kilogramos.

2). Promedio de cinco cortes de fruta de jitomate en cuatro repeticiones expresada en kilogramos.

S.E. Los valores que tienen igual letra están en el mismo rango, de acuerdo a la prueba múltiple de Significancia Estadística de (Duncan 0.05)

N.S. No significancia.

En el cuadro 5 se muestra el rendimiento en Ton/Ha. de acuerdo a la prueba de Duncan al 5% de probabilidad, no se tuvo diferencia significativa entre los tratamientos e incluso ni con el testigo; sin embargo los tratamientos E y D mostraron un incremento en el rendimiento de 25 Ton/Ha. en el caso de la dosis mayor de Cytozyme (800 cc/Ha.) y de 20.13 Ton/Ha. en la dosis de 650 cc/Ha., por lo que se obtuvo bajo las condiciones experimentales un incremento en el rendimiento de 95.8% a 75.2%, con respecto al testigo sin aplicar. Las dosis de 200 a 500 cc/Ha. no mostraron respuesta, lo cual señala en forma preliminar que la dosis óptima está entre los 650 a 800 por Ha., o bien por encima de estos valores.

De acuerdo a la cuantificación realizada por efectos de Cytozyme en el crecimiento de la planta, se mostraron los siguientes resultados (cuadro 6):

El análisis estadístico del rango múltiple de Duncan 5% no se ñaló significancia estadística entre tratamientos; sin embargo, las dosis más altas D y E (650 y 800 cc/Ha. respectivamente), incrementaron su desarrollo a diferencia de las dosis más bajas B, C, A en las que su crecimiento fué menor e incluso más que el testigo.

Con respecto al desarrollo radicular se observó que no presenta una influencia notable de Cytozyme en el incremento del diámetro, tanto en el cuello como el de la raíz principal a una profundidad de 50 cm en todos los tratamientos; sin embargo es notable el desarrollo en

profundidad del tratamiento de 800 t.c/Ha. notándose un incremento con respecto al testigo sin aplicar del 50%. (cuadro 7)

RENDIMIENTO EN TON/HA. EN LA PRUEBA DE CINCO DOSIS DE CYTOZYME
EN EL CULTIVO DE JITOMATE, PUNTA COLONET, 1981

CUADRO 5

TRATAMIENTOS	CYTOZYME DOSIS/HA	RENDIMIENTO TON/HA.	SIG. ESTADISTICA (DUNCAN 0.05)
A	200 cc	28.25	a
B	350 cc	20.17	a
C	500 cc	27.00	a
D	650 cc	46.20	a
E	800 cc	51.08	a
T	000 cc	26.07	a
S.E.			N.S.

S. E : Los valores que tienen igual letra están en el mismo rango, de acuerdo con la prueba de significanci estadística múltiple Duncan 0.05

a No significativo de acuerdo con la tabla de Duncan

EFFECTO DE LOS TRATAMIENTOS CYTOZYME EN EL CRECIMIENTO DE ALTURA
DE PLANTA EN EL CULTIVO DE JITOMATE VARIEDAD CAL-ACE
PUNTA COLONET, B. C., 1981

CUADRO 6

TRATAMIENTOS	CYTOZYME DOSIS/HA	CRECIMIENTO CM	SIGNIFICANCIA ESTADISTICA (DUNCAN 0.05)
A	200 cc	36.73	a
B	350 cc	34.975	a
C	500 cc	35	a
D	650 cc	39.875	a
E	800 cc	39.675	a
T	000 cc	38.975	a
S.E.			N.S.

S. E.: Los valores que tienen igual letra están en el mismo rango de acuerdo con la prueba de significancia estadística múltiple Duncan 0.05.

RESPUESTA DEL DESARROLLO RADICULAR DE CINCO DIFERENTES DOSIS CYTOZYME
EN EL CULTIVO DEL JITOMATE VARIEDAD " CAL-ACE "
PUNTA COLONET, B. C., 1981

CUADRO 7

TRATAMIENTOS	DOSIS	DESARROLLO RADICULAR (CM)	GROSOR DEL CUELLO DE RAIZ (CM)	GROSOR DE * RAIZ PRINCIPAL
A	200 cc	55	2.0	0.5
B	350 cc	60	2.0	0.6
C	500 cc	72	2.1	0.6
D	650 cc	78	2.2	0.7
E	800 cc	108	2.6	0.8
T	000 cc	52	1.9	0.6

* Muestra tomada a una profundidad de 50 cm.

Dentro del cuadro 7 se puede observar la influencia del producto Cytozyme en el aumento del desarrollo radicular en el diámetro de la raíz.

Asimismo de acuerdo a lo anterior podemos mencionar que no presenta diferencia significativa a las dosis utilizadas con respecto al testigo sin aplicar.

OBSERVACIONES DE LA FRUCTIFICACION

Cuando se inició la fructificación se presentaron de la siguiente manera las diferentes dosis:

Los tratamientos A, B y C (200, 350 y 500 cc/Ha. respectivamente) incluso los testigos sin aplicar, iniciaron la fructificación pocos días - después del resto de los tratamientos, además que se obtuvieron frutos de menor diámetro a diferencia de los tratamientos de las dosis más altas D, E, (650 y 800 cc respectivamente), en las que se obtuvieron fructificaciones más precoces y frutos de mayor diámetro.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados y discusiones obtenidos se concluye lo siguiente:

1. El rendimiento en Ton/Ha. de las cinco dosis de Cytozyme - 200, 350, 500, 650 y 800 cc, las más altas fueron 650 y 800 cc, teniendo una producción de 46.20 Ton/Ha. y 51.08 Ton/Ha. respectivamente. La diferencia con respecto al testigo sin aplicar fué de 26.07 Ton/Ha. por lo que el incremento por hectárea fué de 50%.

2. En el crecimiento de altura de planta no hubo diferencia significativa, sin embargo, se observa que en la dosis de 800 cc se tuvo una altura de planta de 39.6 cm, mientras que el testigo tuvo 38.97 cm., por lo que no se mostró efecto de la dosis en altura de plantas.

3. En el crecimiento radicular, la dosis de 800 cc se comportó con mayor crecimiento, el cual fué de 108 cm., un grosos del cuello de la raíz de 2.6 cm de diámetro a diferencia del testigo sin aplicar, - que tuvo un desarrollo radicular de 52 cm, haciéndose diferente del 50% menor con respecto a la dosis de 800 cc.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis estadísticos, a observaciones agronómicas y a las conclusiones llegadas, se puede optar por recomendar la dosis más óptima, que son 800 cc de producto Cytozime, efectuados en tres aplicaciones:

- Antes de la floración
- En plena floración
- Al amarre del fruto

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bukovac, M. J. y Wittwer, S. H. 1957, Gibberellin and Higher Plants, I: Induction of Flowering Biennials. Quar Bull - Mich. Agr. Exptl. Sta. 39:650-660.
- 2.- Badr, S. A., Badley M. V., y Hartmann, H. T. 1970 Effects of Gibberellic Acid and Indoleacetic Acid on Shoot Growth and Xylem Differentiation and Development in the Olive. Olea Europea L. Jour Amer Soc., Hort. SCI 4:431-34.
- 3.- Brian, P. W. and Hemming, H. G. 1955. The effects of Gibberellic acid on Shoot Growth of Pea Seedling. Physiol Plantarum 8:660-681.
- 4.- Bukovac, M. J. Zucconi, F. Larsen, R. P. and Kesner, C. O. 1969, Chemical Promotion of Fruit Ofscission In Cherries and Plums with special reference to 2-Chloreoth and Phosponic Acid. Jour. Amer. Hort. SCI 94(3): 226-230.
- 5.- Dennis F. G. Jr., (Apple Fruit Set Evidence for a especific - role of seeds). Science, 156, (3.771) pag. 71-73, 1967.
- 6.- Edgerton, L. J. 1966. Some Effects of Gibberellin and - Growth Retardants of Bud Development and Cold Hardiess of Peach. Proc, Amer. Soc. H rt. SCI. 88:197-203.

- 7.- Moore, J. N. 1970. Cytokinin-Induced Sex Conversion in Maleclones of vitis species. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 387-93
- 8.- Nitsch, J. P. (Quelques Nouveaux Stimulateurs Chimiques of the Partenocarpie Chez the tomate), Bull, Soc. Bot. Fr., 107 pags. 251-63, 1960.
- 9.- Nigond, J. 1957. Le Retard Au Debourrement of the vigne for one traitement A l' Acide-Naphtalene Acetique et the lutte Contreles Geles. C. R. Acad. Agr. France 46: 452-457.
- 10.- Phatak, S. C. Wittwer, S. H. Honma, S. and Bokovac, M. J. - 1966 Gibberellic-Induce anther and Pollen Development in a stamentless Tomato mutant, 209:635-636.
- 11.- Roberto J. Weaver 1980. Reguladores del crecimiento de las plantas en la Agricultura, Editorial Trillas, México, 622 p.
- 12.- R. Beaulier-M. Guern 1973. Tratado de especialización Agrícola, Reguladores de Crecimiento. Ed. Villassar de Mar Barcelona, España 245 p.
- 13.- Raya, S. A. 1980, Efecto de la Aplicación de Acido Giberelico después de la floración sobre el rendimiento de la Uva Industrial de C. V. "Thompson Seedles", Costa de Hermosillo, Son., Ciclo 1980, reporte Técnico (Inédito) SARH-INIA-CIANO-CAECH. México,

- 14.- Thompson, P. A. 1967, Promotion of Strawberry fruit development By Tratment with Growth regulation substances. Hort. Res. -- 7:13-23.
- 15.- Wareing, P. F. Nanney, C.E.A., Digby J. 1964. The role of Endogenous Hormones in cambial activity and Xilem diferentation. - En la obra de M. H. Zimmermann Ed. The formation of Wood in - Forest trees, Pags. 323-344, New York, Academic Press.
- 16.- Wittwer, S. H. and Tolbert, N. E. 1960 (2-Chloroethyl) Trime - thyl-Ammoniumchloride and related compounds as plant Growth - substances, III: Effect on Growth and Flowering of the Toma - to. Amer Jour. Bot. 47:560-565.
- 17.- Witter, S. H. and Sharma, R. C. 1950. The control of storage Sprouting in Unions by Preharvest Foliace Sprays of Maleishy Drazide. Science 112: 597-598.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- 18.- Héctor M. León Gallegos y Mario Arozamena Dutari 1980. El Cultivo del Tomate para consumo fresco en el Valle de Culiacán, Libro Técnico SARH-INIA-CIAPAN, México, D. F., pags. 2, 11, 12, 13, 14, 63, 75, 89, 90, 135.
- 19.- J. N. M. Van Haeff y Colaboradores 1981, Manual para Educa - ción agropecuaria "Tomates" Editorial Trillas, México, D. F. Pags. 41, 42-44

- 20.- Bayer, 1980, Hortalizas, Reporte Técnico, Pags. 6, 10, 12.
- 21.- C. M. Messiaen 1979, Las Hortalizas, Editorial Blume, México, 2, D. F., Pags., 158, 159, 160, 161, 169.
- 22.- A. Fersini 1979. Horticultura Práctica. Segunda Edición, México, D. F., Edit. Diana, Pags. 470, 471, 477, 480, 481 y 485.
- 23.- Guenko Guenkov 194, Fundamentos de la Horticultura Cubana, Libro Técnico, La Habana, Cubo. Pags. 123, 124, 125, 126, 128, 130.
- 24.- C. L. Metcalf y W. P. Flint 1980, Insectos Destructivos e - Insectos Útiles. Décima Tercera Edición, Mex. 22, D. F., Editorial C.E.C.S.A. Pags. 738, 740, 742.
- 25.- García Alvarez 1977, Patología Vegetal Práctica, Tercera Reimpresión México 1, D. F. Editorial Limusa, Pags. 9, 13, 16, 61, 68 y 87.
- 26.- J. Vochelle y J. Faure, 1971. Los Enemigos de los Cultivos, Primera Edición, España, Editorial Acedos, Barcelona. Pags. 22, 30, 332, 339.
- 27.- John Charles Walker 1975. Patología Vegetal, Tercera Edición Ediciones Omega, S. A., Barcelona, España. Pags. 169, 170, 517, 569.

- 28.- Armando L. de Fina y Adres C. Ravelo 1970. Climatología y Fenología Agrícola, Tercera Edición, Buenos Aires, Argentina, Editorial Universitaria de Buenos Aires, Pags. 175-177.
- 29.- M. Rojas Garcidueñas 1979. Manual Teórico-Práctico de Herbicidas y Fitorreguladores, Primera Reimpresión, México 1, D. F., Editorial M. Limusa, Pags. 102, 107, 91, 93, 50.
- 30.- National Academy of Sciences, Weed Control, Washington 1971. Existe traducción al español, Plantas Nocivas y como Combatirlas, NAS. Vol. II, Editorial Limusa, S. A., México 1978, 351, 352, 358.
- 31.- Plant Physiology 1979, New York. Existe traducción al español, Fisiología Vegetal. Roberto M. Devlin, Editorial - Omega, Barcelona, 1980. Pags. 353, 356, 383, 402, 405, 409 y 423.
- 32.- B. Ortíz Villanueva 1977. Edafología, Segunda Edición Chapingo, México, Editorial Patena, Chapingo, México, Pags. - 60, 61, 62, 63, 64, 65.
- 33.- Thomas M. Little y F. Jackson Hills, 1976. Primera Edición Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agricultura. Tercera Reimpresión 1981, México 13, D. F., Editorial-Trillas, Pags. 53, 54, 55 y 57.

IX. A P E N D I C E

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO PRIMER CORTE KG/5M²

CUADRO 8

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	FO.05	F 0.01
REPETICIONES	3	1.246	0.415	0.060	N.S.3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	16.645	3.329	0.80	N.S.2.90	4.56
ERROR	15	20.786	1.385			
TOTAL	14	38.677				

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO SEGUNDO CORTE KG/5M²

CUADRO 9

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	8.065	2.02	0.25	N.S.3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	41.817	8.36	0.20	N.S.2.90	4.56
ERROR	15	20.79	1.39			
TOTAL	14	70.67				

- F. V. : Fuente de Variación
- G. L. : Grados de Libertad
- S. C. : Suma de Cuadrados
- C. M. : Cuadrado Medio
- F. C. : Factor de Corrección

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO TERCER CORTE KG/5 M²

CUADRO 10

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	3.12	1.04	0.492	N.S. 3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	49.59	9.92	4.69	N.S. 2.90	4.56
ERROR	15	31.73	2.12			
TOTAL	14	80.44				

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENDIMIENTO CUARTO CORTE KG/5 M²

CUADRO 11

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	1.18	0.39	0.036	N.S. 3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	21.11	4.22	0.656	N.S. 2.90	4.56
ERROR	15	23.14	2.14			
TOTAL	14	54.42				

ANALISIS DE VARIANZA PARA RENOIMIENTO QUINTO CORTE KG/5 M²

CUAORO 12

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	0.20	0.07	0.099	N.S.3.29	5.42
TRATAMIENTO	5	24.27	4.85	7.21	N.S.2.90	4.56
ERROR	15	10.10	0.67			
TOTAL	14	34.57				

ANALISIS DE VARIANZA DE RENOIMIENTO PARA SUMA TOTAL DE CORTES

KG/5 M²

CUAORO 13

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	32.15	10.72	0.113	N.S.3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	772.32	154.46	1.64	N.S.3.29	4.56
ERROR	15	1412.34	94.16			
TOTAL	14	2216.81				

ANALISIS DE VARIANZA DE RENDIMIENTO TOTAL DE CORTES TON/ HA.

CUADRO 14

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	123.75	41.25	0.375	N.S. 3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	3089.19	617.84	5.63	N.S. 2.90	4.56
ERROR	15	1645.93	109.93			
TOTAL	14	4858.29				

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CRECIMIENTO MEDIO ALTURA DE PLANTA

CUADRO 15

F. V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	F 0.05	F 0.01
REPETICIONES	3	78.59	26.20	2.22	N.S. 3.29	5.42
TRATAMIENTOS	5	102.91	20.58	1.75	N.S. 2.90	4.56
ERROR	15	176.64	11.78			
TOTAL	14	358.14				