

0186

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA
EN EL CULTIVO DE TOMATE
[(LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL.)]
EN ESPALDERA

TESIS

QUE PRESENTA
LEOPOLDO CAMPOS MONSIVAIS
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

MONTERREY, N. L.

NOVIEMBRE DE 1971.

49

T
SB34
C35
c.1



1080061016



BIBLIOTECA
GRADUADOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA
EN EL CULTIVO DE TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill)
EN ESPALDERA

INVENTARIADO
F. AUDITORIA
U. A. N. L.

T E S I S

QUE PRESENTA
LEOPOLDO CAMPOS MONSIVAIS
EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

T
SB 349
C35



040.635
FA 2
971

A MIS PADRES Y HERMANOS
CON GRATITUD Y CARIÑO

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	20
RESULTADOS Y DISCUSION	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
RESUMEN	37
BIBLIOGRAFIA	39

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA		PAGINA
No.1	DIMENSIONES Y DISTRIBUCION DE LAS PARCE-- LAS Y ESQUEMA DE UNA PARCELA INDIVIDUAL - EN EL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE 2 SISTE-- MAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ES PALDERA". CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSI-- DAD DE NUEVO LEON. EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, N. L. 1970	22
TABLA		
No.I	RENDIMIENTOS EN TONS./HA. DIAMETRO DE FRU TO EN CMS. Y ALTURA FINAL DE PLANTAS EN - EL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPAL- DERA". CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD - DE NUEVO LEON. EX-HACIENDA EL CANADA, - - GRAL. ESCOBEDO, N.L. 1970	28
TABLA		
No.II	TEMPERATURAS MAXIMAS, MEDIAS Y MINIMAS Y PRECIPITACION PLUVIAL CORRESPONDIENTE A - LOS MESES DE MARZO A AGOSTO DE 1970 EN LA REGION DE GENERAL ESCOBEDO, N.L. 1970 ...	30

TABLA		PAGINA
No.III	ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN DE LOS RENDIMIENTOS DEL EXPERIMENTO "IN- FLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA EN EL CUL- TIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO AGRI- COLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRO- NOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON. - EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, - N.L. 1970	32
TABLA No.IV	ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN PARA DIAMETRO DE FRUTO EN EL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO - AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO - - LEON. EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCO- BEDO, N. L. 1970	33
TABLA No.V	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA FI-- NAL DE LAS PLANTAS EN EL EXPERIMENTO "IN- FLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA EN EL CUL- TIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO AGRI- COLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRO- NOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON. - EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, - N. L. 1970	34

INTRODUCCION

El cultivo del tomate es, entre las hortalizas, uno de los más difundidos en muchos países del mundo, en virtud de ser el que goza de mayor aceptación por parte de los consumidores. En nuestro país es también uno de los cultivos hortícolas más valiosos, tanto por su importancia económica como por el área dedicada a su cultivo.

Si consideramos que el tomate es un típico cultivo intensivo, que requiere de cuidadosas prácticas en su manejo, así como de un correcto y adecuado uso del agua, control de malezas, plagas y enfermedades, tendremos una explicación a los altos costos de producción por hectárea. Lo anterior justifica cualquier esfuerzo encaminado a lograr una reducción en dichos costos y una mejor calidad del producto cosechado.

Una buena práctica para lograr lo anterior consiste en cultivar el tomate bajo el sistema de espaldera. Mediante este sistema se pueden reducir las distancias entre plantas y entre surcos, lo cual traerá como consecuencia un aumento en el número de plantas por hectárea. Este aumento en la población de plantas permitirá un mejor aprovechamiento de un área dada de terreno, ya que se tendrá un mayor número de plantas que la que se tendría en esa misma superficie usando el tradicional sistema de piso.

Por otra parte, debe considerarse que uno de los problemas que causa severas reducciones en los rendimientos es el motivado por las pudriciones y enfermedades fungosas, propiciadas a su vez por el contacto de la planta con la humedad del suelo, este problema se reduce usando el sistema de espaldera en el cultivo, pues mediante el, se evita que la planta quede en contacto directo con el suelo.

El presente trabajo tuvo como finalidad principal la de evaluar la influencia que sobre el rendimiento y otras características de la planta, bajo el sistema de cultivo en espaldera, ejercen dos diferentes sistemas de poda, comparados con un testigo sin podar.

Origen y Distribución

La teoría más comunmente aceptada en lo referente al origen del tomate, sitúa a éste como nativo de los Andes Sudamericanos, en la región donde actualmente se encuentran Perú y Ecuador, ya que en la mencionada región existe gran variedad de formas silvestres y cultivadas.

Existe otra teoría que sitúa a México como otro posible centro de origen, debido a que los aztecas lo designaban con la voz "tomatl", de la cual se deriva el nombre tomate; por lo que se cree que su origen pudiera estar en nuestro país. Sin embargo, la teoría más comunmente aceptada es la primera (2,7,16,17).

El tomate fué introducido en Europa por los españoles hacia el año de 1544. Al principio su aceptación se redujo a los países del Mediterráneo y aún aquí fué solo en plan ornamental, pues se le consideraba como venenoso. Fué hasta fines del siglo XVIII que el tomate empezó a tener mayor aceptación en Europa. Aún en América su consumo era casi nulo a la llegada de los españoles, debido a su escasa capacidad de conservación (16,17).

Actualmente el tomate tiene una amplia distribución en el mundo entero, pudiendo cultivarse desde el ni--

vel del mar hasta alturas de 1,800 mts. Se cultiva bajo climas cálidos y templados. En el norte de los Estados Unidos, así como en Canadá y algunos países de Europa está muy difundido su cultivo en invernaderos. Entre los principales países productores se encuentran los Estados Unidos, Italia, España, México, Ecuador y Perú. (15)

En México los principales estados productores son: Baja California, Sinaloa, Guanajuato y Morelos. En el ciclo de 1968-69, los 4 estados antes mencionados aportaron el 67.9% de la producción nacional. En este ciclo, los más altos rendimientos por hectárea se tuvieron en Baja California y fueron de 30 toneladas por hectárea. El rendimiento promedio en el país fué de 12.192 tons. por hectárea, cultivandose en total 52,000 has. de tomate en el país. (4)

Importancia Económica

En nuestro país, el cultivo del tomate es uno de los más importantes, desde el punto de vista económico, por motivo de las divisas que el país obtiene por concepto de su exportación; principalmente a los Estados Unidos, país que constituye el principal mercado para este producto hortícola.

En el año de 1965, el tomate ocupaba en México el 9o. lugar en el valor de la producción agrícola nacio-

nal. Asimismo, ocupó el 5o. lugar en el valor de las exportaciones totales.

La industrialización del tomate en el país es de poca importancia debido principalmente al hecho de que el grueso de la población prefiere consumir el tomate fresco y no enlatado a más de que su precio es más bajo en esta forma que en aquella (2).

Sistemática y Características Botánicas

El tomate es una planta perteneciente a la familia Solanaceae. El nombre científico más comunmente aceptado es el dado por Muller en 1940: Lycopersicon esculentum Mill. Bailey reconoce tan solo 2 especies: L. esculentum Mill y L. pimpinellifolium Mill, la primera de ellas con 5 variedades. Por su parte, Muller reconoce 6 especies: las 2 ya antes mencionadas y además L. cheesmanii, L. peruvianum L. hirsutum y L. glandulosum. (6,17)

Sistema radicular.

Este es pivotante con raíces secundarias y terciarias. Cuando la siembra es directa la raíz puede alcanzar hasta 60 cms. de profundidad; sin embargo, cuando se efectúa trasplante, como sucede generalmente, la raíz sufre lesiones lo que favorece el desarrollo de raíces secundarias laterales, por lo que el desarrollo del sistema radicular es más pronunciado lateralmente que en profundidad.

dad. (8).

Tallo.

Este es de consistencia semiherbacea, redondo y piloso, cuando alcanza cierta altura se dobla, llegando a alcanzar una altura promedio de 1.5 a 2.00 mts. según la - variedad (8,14).

Hojas.

Las hojas se encuentran dispuestas en el tallo - en forma alterna. Son compuestas y estan formadas por 7 a 9 folíolos, tienen bordes dentados, el haz es verde y el - envés grisáceo (8, 17).

Flores.

Las inflorescencias se presentan en racimos simples bifurcados o ramificados. El tipo simple aparece en la base de la planta y el ramificado en la parte superior. Las flores nacen en las axilas de las hojas del tallo prin cipal, así como en las ramas laterales; son amarillas y - autopolinizadas en un alto porcentaje (7).

Fruto.

El fruto es una baya de forma variable según la variedad, acercándose a la forma esférica. Su coloración es roja aunque existen variedades de color amarillo (8, - 14).

Semilla.

Las semillas tienen una longitud de 3 a 5 mm. -
Están envueltas con un mucílago placentario dentro de las
celdas (8).

Clasificación de Variedades

Las variedades comerciales de tomate, según las
características que presentan, pueden ser clasificadas de
3 diferentes maneras:

La primera clasificación está basada en el tiempo
que tarda la planta en madurar sus frutos, a partir del
trasplante. Según esta clasificación existen 3 tipos de -
variedades:

1o.- Las variedades de tipo precoz, que empiezan
a producir sus primeros frutos entre los 65 y 80 días pos-
teriores al transplante.

2o.- Las variedades de tipo intermedio, que tar-
dan de 75 a 90 días para entrar en producción.

3o.- Las variedades tardías, que tardan de 85 a
100 días para empezar a madurar sus frutos.

Esta clasificación no es muy rigurosa en cuanto
a sus límites de tiempo, pues varía según los diferentes -
autores o las condiciones climáticas bajo las que se desa-

rolla el cultivo. Puede suceder que una variedad, que bajo ciertas condiciones climáticas se comporte como intermedia, alargue su ciclo hasta quedar clasificada como tardía cuando se le cultiva bajo condiciones climáticas algo diferentes.

Otra clasificación que se hace es atendiendo a - la coloración que toma el fruto al alcanzar la madurez. - Según esta clasificación, las variedades de tomate pueden agruparse en: 1) las que producen fruto rojo, 2).- las que producen fruto amarillo y 3).- las que tienen fruto de color rosado.

Finalmente, la tercera clasificación de variedades, que es tal vez la más importante, es la que las agrupa según su hábito de crecimiento. Según esto, existen - dos tipos:

1o.- Variedades de crecimiento determinado, que comprenden plantas cuya yema terminal es floral por lo que su crecimiento se detiene una vez que el último racimo floral empieza a desarrollar sus frutos. Generalmente son - plantas de tamaño pequeño o mediano. Estas variedades - - muestran una mayor proximidad entre una y otra inflorescencia, asimismo, la cosecha se lleva a cabo en un período - más corto de tiempo.

2o.- Las variedades de crecimiento indeterminado

que poseen una yema terminal vegetativa, por lo que pueden crecer indefinidamente al encontrarse en condiciones óptimas para hacerlo. Sus racimos florales están más espaciados en el tallo principal. El período de cosecha es más prolongado en las variedades de este tipo.

Con respecto a esta clasificación, hay que destacar el hecho de que existen variedades cuyo hábito de crecimiento es semideterminado o intermedio y cuyo comportamiento puede inclinarse hacia uno u otro extremo, dependiendo de las condiciones del medio bajo las que se va a cultivar. (7,8).

Condiciones Ecológicas para el Cultivo

El tomate es una planta de clima cálido que no tolera heladas ni bajas temperaturas. La temperatura media óptima para su desarrollo es aquella que oscila entre 21 y 16°C. Por las noches requiere de temperatura algo más fresca, siendo la óptima de alrededor de 17°C. (12).

Las altas temperaturas le son nocivas, sobre todo si van acompañadas de vientos secos, pues ésto ocasiona una disminución en la apertura de las flores. Por otra parte, temperaturas inferiores a 18°C. hacen que la planta no alcance un buen desarrollo y si se presentan en el período de fructificación, repercute en la formación de frutos irregulares (7,12).

El cultivo del tomate es muy exigente en cuanto a sus requerimientos de humedad, pues exige que siempre haya un buen grado de humedad en el suelo. Sin embargo, si la humedad es excesiva y sobre todo si va acompañada de altas temperaturas favorece la incidencia de enfermedades - fungosas, así como de pudriciones en el fruto (7,8).

Otro factor ecológico importante a considerar es el que se refiere a la cantidad de luz recibida por la - - planta. Como es sabido, la luz le es indispensable para - realizar sus actividades fotosintéticas, y una reducción - en la cantidad de luz recibida se refleja en una reducción en los rendimientos. (12)

El tomate prospera en una amplia gama de suelos, aunque los más recomendados son los de textura de migajón, profundos y con buen drenaje. El pH óptimo va de 5.5 a - 6.8 (7).

Métodos de Siembra

Los métodos de siembra usados son dos:

1o.- El de siembra directa, que es usado en ex-- tensiones grandes. Consiste en sembrar la semilla directamente en el campo para posteriormente dar un aclareo. Este método presenta algunas desventajas, siendo las principales que se requiere mayor cantidad de semilla; que el - suelo quede bien mullido para facilitar la germinación, -

así como tener buena nivelación del terreno, lo que muchas veces es difícil de lograr. Las principales ventajas de este sistema consisten en la eliminación de los gastos de trasplante y la reducción del período total del cultivo. (7,13).

2o.- El método de trasplante, que es el más comúnmente usado, presenta la ventaja de que al tenerse las plántulas en la pequeña área del semillero, se les pueden prodigar mayores atenciones, así como también se reduce la cantidad de semilla usada. (7)

Preparación del Terreno

Se recomienda iniciarla con un paso de arado, el cual conviene hacerlo de uno a dos meses antes del trasplante a fin de incorporar al suelo los residuos de cosechas previas. Esta labor se da a una profundidad de 30 a 35 cms.

Se da una labor de cruz a 20 días antes del trasplante o siembra la cual tiene por finalidad aflojar el suelo y eliminar malezas.

Seguidamente se da un paso de rastra poco antes del trasplante, para dejar el suelo mullido. Finalmente es muy importante la nivelación, pues de ella depende el buen aprovechamiento y economía del agua. (8)

Fertilización

Considerando que el tomate es un cultivo de tiempo cálido, las altas temperaturas favorecen la utilización de nutrientes, principalmente nitrógeno (1). Sin embargo, un exceso de nitrógeno produce frutos fofos y un excesivo crecimiento vegetativo.

Como una recomendación general se aconseja la fertilización rica en fósforo a fin de obtener una floración temprana. Una fórmula recomendada es la proporción de 2-4-1. Por otra parte, se ha encontrado también que el tomate no responde a las aplicaciones de potasio. (12)

El fertilizante se aplica en bandas a uno o ambos lados de la planta, y a 10 cms. de ella, a una profundidad de 10 a 15 cms. (1).

Trasplante

Este se lleva a cabo cuando la planta ha alcanzado una altura de 10 a 15 cms. Se recomienda realizar esta práctica por la mañana o en días nublados, a fin de que la plántula no resienta demasiado los efectos del cambio. (12)

Densidad de Plantación

Esta es muy variable y depende principalmente del sistema de cultivo que se use, pues el espaciamiento

entre plantas y surcos es mayor en el sistema de piso que en el de estacado.

En experimentos realizados en el valle de Culiacán, se encontró que, con el sistema de piso, la distancia más apropiada entre surcos era de 2.00 mts., con 0.70 mts. de separación entre plantas. (3)

Para el sistema de estacado las distancias más recomendadas son de 0.45 mts. entre plantas y de 1.80 a 2.00 mts. entre surcos. (11)

Sistemas de Cultivo

Sistema de Piso.

El sistema de piso es el recomendado cuando se va a trabajar con variedades de crecimiento determinado. En este sistema se levantan camas meloneras para el transplante a fin de evitar en lo posible el contacto directo de las plantas con la humedad del suelo. Este sistema de cultivo tiene la principal ventaja de que con él se reducen los gastos por concepto de materiales de que se hace uso en el otro sistema de cultivo. Otra ventaja consiste en la reducción del número de prácticas culturales. (11,15, 17).

Sistema de Estacado.

Este es el usado cuando se trabaja con varieda--

des de crecimiento indeterminado.

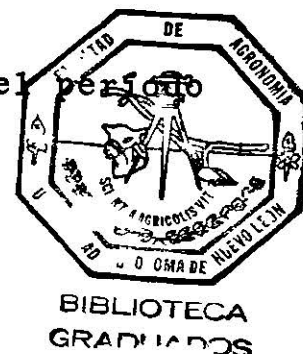
Existen diversas variantes de este sistema de cultivo, pero en el noroeste del país, donde se hace uso más frecuente de este sistema, se usan principalmente 2 tipos de estacado:

a).- El regional, en el que se hace uso de estacones, una hebra de alambre y varas. (4)

b).- El sistema de "colgado" que se diferencia del anterior en que no se utilizan varas, sino solamente estacones de aproximadamente 2.40 mts. de altura, los que una vez enterrados sobresalen 2.00 mts. del suelo. Para compensar la ausencia de varas en este sistema se hace uso de 2 ó 3 hebras de alambre. (5,11)

Las principales ventajas del sistema de estacado sobre el de piso son las siguientes:

- 1.- Hay un mejor aprovechamiento del terreno.
- 2.- Se obtiene mayor rendimiento total.
- 3.- Se tiene mejor calidad de fruto.
- 4.- El período de cosecha es más prolongado, pues hay un período promedio de 100 días del primer al último corte.
- 5.- Facilidad para cortar el fruto en el período de madurez deseado.



6.- Eliminación del peligro de pudriciones por -
contacto del fruto con la humedad del suelo.
(11,17)

En un experimento realizado en Cotaxtla, Ver., -
con el propósito de comparar los dos sistemas de cultivo,
se encontró que, aún cuando los rendimientos fueron meno--
res en el sistema de estacado que en el de piso, en aquel
se tuvieron frutos más grandes y sanos, mientras que bajo
el sistema de piso se tuvo hasta un 30% de fruto manchado.
(9)

Poda

Cuando el sistema de cultivo usado es el de es--
paldera, generalmente se acostumbra realizar podas.

En el Valle de Culiacán, una práctica muy difun--
dida consiste en realizar una severa poda cuando la planta
tiene de 30 a 40 cms. de altura, a fin de estimular su cre--
cimiento y productividad. Esta poda se puede efectuar en
cualquiera de las 3 siguientes formas:

a).- Poda de "cogollo", también conocida como po--
da de "palmera" o "cola de león". Esta poda consiste en -
eliminar todas las hojas y brotes, a excepción de las 2 ho--
jas superiores y el punto de crecimiento.

b).- Poda consistente en eliminar todas las ho--

jas, ramas y brotes localizados en la mitad inferior de la planta.

c).- Poda que consiste en eliminar los brotes lo clizados abajo de la horqueta, conocidos como "chupones".
(3)

En un experimento realizado para probar los efectos de estos 3 sistemas de poda, se encontró que ninguno - de ellos es beneficioso, ya que en primer lugar la poda de "cogollo" solo retarda la producción de 20 a 30 días, y en segundo lugar, los otros 2 tipos de poda, si bien no fue--ron nocivos, tampoco reportaron ningún aumento en los rendimientos, por lo que tampoco se recomienda hacerlas, ya - que constituyen gastos extras innecesarios. (3)

En recomendaciones dadas por el I.N.I.A. para el cultivo del tomate en Sinaloa, se aconseja no dar la poda de "cogollo", pues retarda la producción en 15 a 20 días. Se recomienda la poda a 2 tallos por tener una mayor pro--ducción de frutos grandes de exportación. Esta poda se - efectúa de la siguiente manera.

Se inicia el desbrote cuando la planta tiene - - bien diferenciada la horqueta que forma abajo de la primera floración, dejando solamente los brotes superiores de - cada una de las ramas de la horqueta. (5)

En un trabajo realizado en Sinaloa por el F.N.I.A. con objeto de ~~comparar~~ los efectos de 5 sistemas de estacado y poda, sobre el rendimiento y calidad del fruto, se probaron los sistemas de "colgado" y "regional" con diferentes distancias entre plantas y diferentes sistemas de poda. Los tratamientos probados fueron:

- 1.- "Regional" con 30 cms. entre plantas.
- 2.- "Regional" con 45 cms. entre plantas.
- 3.- "Colgado" a un tallo con 30 cms. entre plantas.
- 4.- "Colgado" a dos tallos con 30 cms. entre plantas.
- 5.- "Colgado" a un tallo con 15 cms. entre plantas.

Al analizar los datos obtenidos se encontró que con los sistemas de colgado se obtuvo un mayor porcentaje de frutos de tamaño grande; además los rendimientos en los primeros cortes fueron mayores.

El tratamiento de colgado a un tallo con 30 cms. entre plantas fué el que produjo el mayor número de cajas con fruto grande; sin embargo, estos frutos eran de baja calidad, pues eran deformes y presentaban rajaduras, por lo que este sistema no se recomienda.

El sistema más recomendado es el de "colgado" a

2 tallos con 30 cms. entre plantas, en vista de que con él se tiene un alto rendimiento con un buen porcentaje de fruto grande de buena calidad para exportación.

Por otra parte; resultados obtenidos por los - - agricultores de la región, en escala comercial, fueron similares a los anteriores. (3)

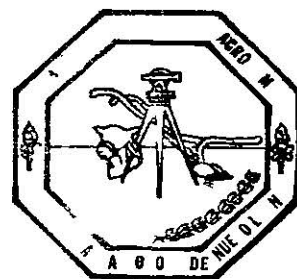
La técnica seguida para llevar a cabo el colgado a dos tallos es la siguiente:

Una vez que las plantas son podadas se toma un - hilo de ixtle que debe ser grueso y de una longitud que será el doble de la distancia que hay de la horqueta al alambre superior. Se enreda el hilo a la horqueta de modo que quede enredado al tallo sin aprisionar flores ni hojas. - Los extremos del hilo se amarran al alambre lo más tensa--mente posible. A medida que los tallos van creciendo se - van enredando al hilo; ésto se hace cuidadosamente a fin - de no romper los tallos, siendo particularmente importante en las mañanas frescas, en que los tallos son frágiles. - Esta operación se realiza cada 10 a 20 días y se aprovecha para eliminar los nuevos brotes que hayan salido.

Las operaciones seguidas para realizar el colgado a un tallo son similares a las anteriores, con la dife-rencia de que al podar se deja solo un tallo y el amarrado

se hace a la altura donde estaba la horqueta. (11)

Recientemente se han probado nuevas variantes de estos sistemas de estacado, buscando lograr el máximo aprovechamiento de terreno. Uno de los sistemas más prometedores es el de colgado a doble hilera en el cual, en vez de hacer surcos sencillos a distancias de 1.80 a 2.00 mts., se hacen surcos por pares a un metro de separación, dejando 2.20 mts. entre los centros de 2 pares de surcos consecutivos. El trasplante se lleva a cabo en doble hilera sobre la cama formada por cada par de surcos, de forma tal que quedan 50 cms. de separación entre las dos hileras de plantas. Los estacones van en medio de estas dos hileras de plantas, con lo que se usa una sola hilera de estacones y alambres para las dos hileras de plantas. (11)



BIBLIOTECA
GRADUADOS

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo fué desarrollado en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León, el cual se encuentra localizado en terrenos de la ex-hacienda "El Canadá", Municipio de Gral. Escobedo, N. L.

El clima de la región es semi-árido, la temperatura media anual oscila entre 21-24°C., y la precipitación pluvial es de aproximadamente 600 mm. anuales.*

Materiales

Los materiales empleados fueron los siguientes:

Semilla de la variedad "Rutgers", la cual es una variedad de crecimiento indeterminado. Se hizo uso también de los implementos necesarios para llevar a cabo la preparación del terreno, tanto del semillero como del que ocupó la prueba en el campo. Se emplearon estacones y alambre para las espalderas, hilo de ixtle, tijeras de podar, así como los elementos necesarios para realizar la cosecha, tales como báscula, cajones etc.. Finalmente también se hizo uso de una aspersora portátil para la aplicación de los insecticidas necesarios para controlar las plagas que se presentaron. Se hicieron dos aplicación al cul

* Comunicación personal del Ing. Federico Garza F.

tivo.

Métodos

El diseño experimental usado fué el de Bloques al Azar el cual constó de 3 tratamientos con 4 repeticiones. El tratamiento 1, estuvo formado por plantas con 2 tallos. El tratamiento 2 por plantas con 4 tallos y finalmente el tratamiento 3, fué el testigo que se mantuvo sin podar.

Especificaciones.

La superficie total ocupada por el experimento en el campo fué de 838.5 mts.².

El área de cada parcela fué de 59.40 mts.², ya que tenían dimensiones de 9.00 mts. de largo por 6.60 mts. de ancho. El trasplante se hizo en camas meloneras dobles, encontrándose 3 camas en cada parcela.

La parcela útil fué de 17.16 mts.², ya que se descharon las 2 camas laterales, así como 60 cms. de cada extremo de la cama central.

La distancia entre los centros de 2 camas consecutivas era de 2.20 mts. La distancia entre las 2 hileras de plantas de cada cama fué de 50 cms. y la distancia entre plantas era de 50 cms. en la hilera.

En la Figura No. 1 se presentan las parcelas de

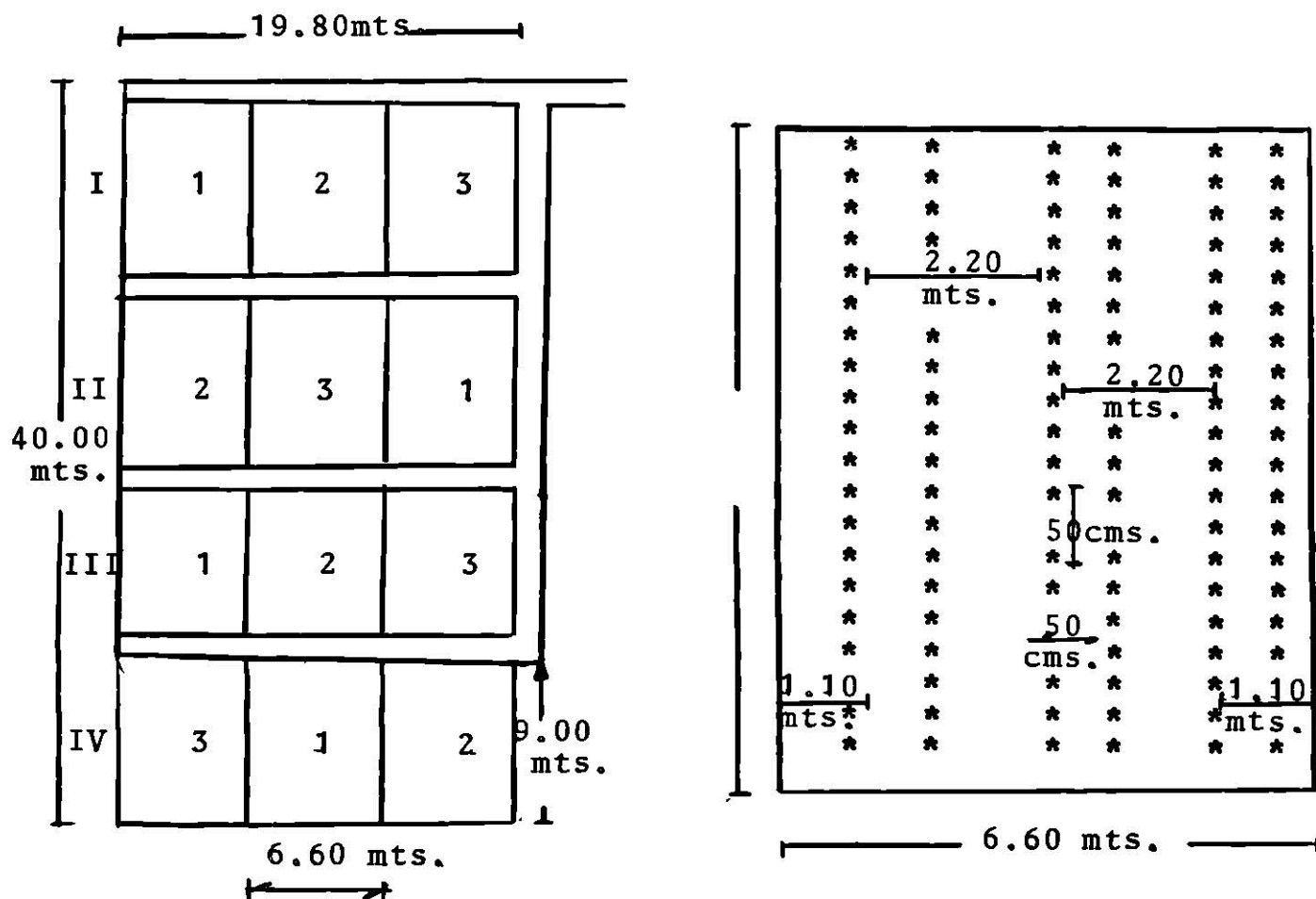


FIGURA No. 1.- DIMENSIONES Y DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS Y - ESQUEMA DE UNA PARCELA INDIVIDUAL EN EL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON. EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, N. L. 1970.

los diferentes tratamientos de poda, con sus dimensiones y distribución en el campo, así como una parcela individual mostrando las especificaciones de la misma.

Conducción del Experimento

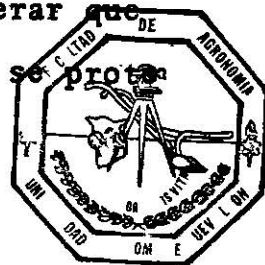
La preparación del terreno donde posteriormente hubo de ubicarse el almácigo se efectuó el 29 de Enero.

Primeramente se procedió a aflojar el suelo con un pico y seguidamente se desmenuzaron los terrones con azadón y rastrillo a fin de dejar el terreno lo más mullido posible.

El área ocupada por el almácigo fué de 10 mts.² (5 x 2 mts.).

Siembra.

La siembra en el almácigo se llevó a cabo el día 31 de Enero. Se dejó una distancia de 15 cms. entre surcos y la semilla se sembró a una profundidad de 2 a 3 cms. Después de la siembra se cubrió la semilla con un rastrillo y se procedió a dar un riego. Los riegos posteriores, hasta el momento del trasplante, fueron dados a intervalos de 2 a 3 días a fin de mantener un buen grado de humedad en el almácigo. Cuando fué necesario, por considerar que había posibilidad de que se presentara una helada, se protegió



gió al almácigo cubriéndolo con láminas para atenuar los -
daños de la posible helada, la cual, sin embargo no se pre-
sentó en ninguna ocasión.

Las primeras plántulas emergieron aproximadamen-
te el 18 de Febrero. Puede considerarse que la germina-
ción de la semilla se retardó y ésto fué debido a que en -
general prevalecieron bajas temperaturas que motivaron di-
cho retardo en la germinación. Sin embargo, se puede afir-
mar que el porciento de germinación fué alto, casi en un -
100%, aunque no se hizo prueba de germinación.

Durante el tiempo que las plantitas se mantuvie-
ron en el almácigo no se produjo ningún factor que pudiera
afectar su buen desarrollo.

Preparación del terreno.

La preparación del terreno para el trasplante se
llevó a cabo el día 23 de Marzo, consistió en un barbecho
y una cruza. Posteriormente se procedió a la formación de
las camas y canales con las dimensiones ya especificadas..

Trasplante.

El trasplante al terreno definitivo se efectuó -
el día 26 de Marzo, cuando las plantas tenían una altura -
promedio de 18 cms. En este día se presentaron condicio-



nes climáticas óptimas para llevar a cabo el trasplante ya que fué un día nublado con temperatura aproximada de 13°C.

El trasplante se hizo sobre mojado o sea que se estaba regando al mismo tiempo que se efectuaba la operación de trasplante.

Riegos.

Como ya se anotó, el primer riego se dió al momento del trasplante. A los dos días se dió un sobrieriego y se repusieron plantas en aquellos lugares donde se habían producido fallas.

El día primero de abril se presentaron fuertes vientos lo que trajo como consecuencia el secamiento de gran número de plantas, por lo que el día 3 se hizo un nuevo replante para reponer las fallas, que fueron aproximadamente un 33%. Esto se llevó a cabo junto con un riego y en esta ocasión se pusieron 2 plantas en cada lugar una de las cuales se eliminó posteriormente.

En total el número de riegos dados fué de 10, a intervalos de 15 a 20 días, que es lo recomendado para este cultivo.

Labores Culturales.

Las labores culturales efectuadas fueron 2 a



ques y 6 deshierbes.

En lo que a las podas se refiere, estas se efectuaron de la siguiente forma:

La primera poda se efectuó cuando la horqueta de la planta, o sea el punto de bifurcación de las dos primeras ramas, estaba bien diferenciada. Esta primera poda se efectuó el día 6 de junio, tanto para las plantas del tratamiento 1, como para las del 2, y consistió en eliminar todos aquellos brotes axilares que se encontraban arriba de dicha bifurcación. Esta poda se efectuó cuando las plantas tenían una altura aproximada de 60 cms.

Aproximadamente 25 días después se dió una nueva poda a las plantas del tratamiento 1, a fin de eliminar los nuevos brotes que habían nacido después de la primera poda.

Los días 14 y 15 de mayo se instalaron los estacones y las dos primeras hebras de alambre de la espaldera; la primera a 35 cms. y la segunda a 70 cms. del suelo.

El día 20 del mismo mes se efectuó el amarrado de las plantas a la primera hebra de alambre, para lo cual se usó hilo de ixtle. El amarrado de las plantas a la 2a. hebra de alambre se realizó el día 10 de junio. Finalmente, en junio 29, se instaló la tercera hebra de alambre de

la espaldera, la cual quedó a 1.10 mts. del suelo, y ese mismo día se procedió al amarrado de las plantas a dicha hebra.

Cosecha.

La cosecha se inició cuando los frutos estaban al cambio de color de verde a ligeramente rojo. El primer corte fué dado el día 22 de junio y como anteriormente se mencionó, se cosecharon 17.16 mts.² de cada parcela.

El número total de cortes dados fué de 5, en las siguientes fechas: junio 22, julio 10. julio 10, julio 22 y agosto 4.

RESULTADOS Y DISCUSION

El objetivo principal del presente trabajo fué el de evaluar la influencia que tendría, sobre el rendimiento en fruto, en el cultivo de tomate en espaldera, cada uno de los diferentes sistemas de poda usados. También se observaron los efectos habidos, por la misma causa, sobre el diámetro de los frutos y sobre la altura final de las plantas.

En la tabla No. I se presentan los rendimientos de fruto, en toneladas por hectárea, así como también los datos referentes a diámetro de frutos y altura final de plantas en cada uno de los diferentes tratamientos probados.

TABLA No. I.- RENDIMIENTOS, DIAMETRO DEL FRUTO Y ALTURA FINAL DE PLANTAS EN EL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE DOS SISTEMAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON. EX-HACIENDA "EL CANADA", GRAL. ESCOBEDO, N. L.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO EN FRUTO (Tons/Ha)	DIAMETRO DEL FRUTO (en cms.)	ALTURA FINAL DE PLANTAS (en mts.)
1.-	7.939	8.50	1.90
2.-	6.876	7.19	1.73
3.-	10.873	5.96	1.50

En general, puede afirmarse que los rendimientos

en fruto fueron bajos, al compararlos con los rendimientos obtenidos en experimentos similares realizados en otras partes del país. Estos bajos rendimientos pueden ser atribuidos a las siguientes causas:

Según Janick, el efecto de la poda en la planta se manifiesta en forma de un masivo crecimiento vegetativo, debido a que la poda altera el equilibrio entre raíz y tallo. Esto se explica por el hecho de que la planta, al momento de ser podada, contaba con una cierta cantidad de nutrientes almacenados en su raíz, los cuales estaban destinados a una cierta área foliar. Al ser esta severamente reducida con la poda, dichos nutrientes son destinados a una área menor. Lo anterior se traduce en el masivo crecimiento vegetativo ya mencionado. Este excesivo crecimiento altera el equilibrio vegetativo-reproductivo y consecuentemente se reduce la producción de flor, y por lo tanto la de fruto (9).

En efecto, se observó que después de efectuada la poda se produjo un marcado crecimiento de las plantas, siendo este crecimiento más notorio en las plantas del tratamiento 1, en el que la poda fué más severa. Lo anterior puede también comprobarse por el hecho de que las plantas del tratamiento testigo, las cuales no fueron podadas, fueron las que en promedio alcanzaron menor altura, siendo es

ta de 1.50 mts., mientras que en las plantas del tratamiento 1 (plantas con dos tallos) la altura promedio fué de 1.90 mts.

Otro factor que se considera haya podido igualmente tener influencia en los bajos rendimientos, es el representado por las fuertes lluvias que se presentaron hacia mediados de julio, poco después de dado el tercer corte. Estas lluvias se prolongaron por 4 días consecutivos y causaron la caída de una cantidad considerable de fruto que estaba por madurar, el cual se desprendió, pudriéndose en el suelo. Asimismo, estas lluvias ocasionaron la caída de gran cantidad de flor, lo que trajo como consecuencia una reducción en el número de frutos por planta.

En la tabla II se presentan los datos referentes a las temperaturas y precipitaciones registradas durante el período de marzo a agosto.

TABLA No. II.- TEMPERATURAS MAXIMAS, MEDIAS Y MINIMAS Y PRECIPITACION MEDIA MENSUAL CORRESPONDIENTES A LOS MESES DE MARZO A AGOSTO DE 1970 EN LA REGION DE GRAL. ESCOBEDO, N.L. (DATOS PROPORCIONADOS POR LA SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS).

T E M P E R A T U R A				
MES	MAXIMA	MEDIA	MINIMA	PRECIPITACION EN MM.
MARZO	25.3	18.2	11.1	2.6
ABRIL	30.3	23.9	17.5	28.0
MAYO	30.9	24.5	18.2	25.0
JUNIO	31.5	26.4	21.4	39.9
JULIO	32.5	27.1	21.7	90.3
AGOSTO	34.0	28.2	22.4	19.0

Considerando los factores adversos antes mencionados, y sobre todo el hecho de que las podas hayan sido -
dadas fuera de tiempo, se puede concluir que los rendimientos
obtenidos no reflejan la verdadera influencia que podrían tener los dos sistemas de poda usados, pues es de supuoner que, de haber sido dadas las podas oportunamente y -
de no haber contado con los factores climáticos adversos -
antes mencionados se hubiesen tenido resultados que fuesen
más representativos de cada uno de los diferentes sistemas
de poda ensayados.

Mediante el análisis de varianza de los rendimientos se encontró que había una diferencia altamente significativa entre tratamientos. Se procedió a efectuar la prueba de Duncan encontrándose que el tratamiento testigo mostró ser estadísticamente superior a los 2 tratamientos restantes, los cuales no mostraron ser diferentes estadísticamente entre si.

En la tabla III se presenta el análisis de varianza de los rendimientos obtenidos así como la prueba de Duncan respectiva.

En los que se refiere al diámetro de los frutos, el análisis de varianza respectivo mostró que había diferencia significativa entre tratamientos. La prueba de Duncan indicó que los tratamientos 1 y 2 mostraron ser estadisticamente diferentes.

TABLA No. III.- ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN DE LOS RENDIMIENTOS EN EL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.N.L. EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, N. L. 1970.

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F. TEORICA 5%	1%
TRATAM.	2	32.92	16.46	17.51**	5.14	10.92
REPET.	3	7.11	2.37	2.52 ⁺	4.76	9.78
ERROR	6	5.68	0.94			
TOTAL	11	45.71				

PRUEBA DE DUNCAN

No. DE ORDEN	TRATAM.	RENDIM. (TON/HA),
1	TESTIGO	10.873
2	2 TALLOS	7.939
3	4 TALLOS	6.876

dísticamente superiores al testigo aunque los dos mencionados tratamientos no mostraron ser estadísticamente diferentes entre si,

Como podrá observarse, la calidad de los frutos, en lo que a tamaño se refiere, fue superior en los tratamientos podados que en el testigo. Los rendimientos en este fueron superiores debido a que el número de frutos por planta fue mayor. Esta desventaja podría corregirse disminuyendo la distancia entre plantas, con lo que se aumenta-

ria la población por hectárea y consecuentemente, los rendimientos.

En la tabla IV se presenta el análisis de varianza de los diámetros de fruto, así como la prueba de Duncan correspondiente.

TABLA No. IV.- ANALISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN DE LOS DIAMETROS DEL FRUTO DEL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE DOS SISTEMAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". - CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.N.L. EX-HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, N. L.1970.

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F. TEORICA	
					5%	1%
TRATAM.	2	12.95	6.47	10.60*	5.14	10.92
REPET.	3	0.83	0.27	0.44 ⁺	4.76	9.78
ERROR	6	3.70	0.61			
TOTAL	11	17.48				

PRUEBA DE DUNCAN

No. DE ORDEN	TRATAM.	DIAMETRO (EN CM.)	
1	2 TALLOS	8.50	
2	4 TALLOS	7.19	
3	TESTIGO	5.96	

Finalmente en lo que a altura de plantas se refiere, se encontró que las plantas que alcanzaron mayor altura fueron las del tratamiento de plantas con 2 tallos, - en las que la altura promedio fué de 1.90 mts.. En segun-

do lugar, quedaron las plantas del tratamiento 2, las que alcanzaron una altura promedio de 1.73 mts.. Finalmente, las plantas con menor altura fueron las del tratamiento - testigo, con altura promedio de 1.50 mts..

A continuación, se presenta el análisis de va- - rianza respectivo en el cual se encontró que no había diferencia significativa entre tratamientos.

Lo que si puede observarse fácilmente en este aspecto, es el hecho de que la altura de las plantas fué tanto mayor, cuanto más severa fué la poda dada a la planta, ya que las plantas que alcanzaron la mayor altura fueron aquellas del tratamiento 1, en las que se dejaron solo 2 - tallos, mientras que las plantas que mostraron la menor altura fueron las del testigo, que no fueron podadas.

TABLA No. V.- ANALISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA FINAL DE LAS PLANTAS DEL EXPERIMENTO "INFLUENCIA DE 2 SISTEMAS DE - PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE EN ESPALDERA". CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA U.N.L. EX - HACIENDA EL CANADA, GRAL. ESCOBEDO, N. L. 1970.

CAUSAS DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F.CALC.	F. TEORICA 5%	1%
TRATAM.	2	0.31	0.15	0.15	5.14	10.92
REPET.	3	0.00	0.00	0.00	4.76	9.78
ERROR	6	0.00	0.00			
TOTAL	11					

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo se pueden formular las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- Al analizar estadísticamente los datos sobre rendimientos obtenidos, se encontró que hubo diferencia altamente significativa entre los 3 tratamientos ensayados. Encontrándose que el testigo mostró ser superior a los dos tratamientos restantes los cuales no mostraron ser estadísticamente diferentes entre si.

2.- Los rendimientos obtenidos fueron muy bajos, debido a diversos factores, uno de ellos fuera de control o sea el de las lluvias. Debido a esto se considera que los resultados obtenidos no reflejan de una manera real los efectos de los diferentes sistemas de poda usados.

3.- Se encontró que los diferentes sistemas de poda empleados si tuvieron influencia sobre la calidad del fruto. Observándose que los frutos de mayor diámetro fueron los de las plantas con 2 tallos, aunque no mostraron ser estadísticamente diferentes a los del tratamiento 2 (plantas podadas a 4 tallos). Sin embargo, éstos 2 tratamientos mostraron ser estadísticamente superiores al testigo.

4.- Las plantas que alcanzaron mayor altura fueron las del tratamiento 1, aún cuando no hubo diferencia significativa con ninguno de los 2 tratamientos restantes.

5.- Para trabajos similares al presente se recomienda llevar a cabo las podas más temprano, cuando la planta tenga una altura menor.

6.- Se recomienda, asimismo, trabajar preferentemente con plantas podadas a 2 tallos, ya que en el presente experimento se encontró que la calidad de los frutos fue superior con este sistema de poda.

7.- En caso de usar este sistema de poda se recomienda reducir las distancias entre plantas, por lo cual se tendrá una mayor población y, consecuentemente, mayores rendimientos por hectárea.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por finalidad probar 2 diferentes sistemas de poda en el cultivo de tomate en espaldera, y determinar la influencia de cada uno de estos sistemas de poda sobre los rendimientos y otras características del cultivo.

El diseño experimental que se usó fué el de Bloques al Azar que constó de 3 tratamientos con 4 repeticiones. El primer tratamiento estuvo formado por plantas podadas a dos tallos; el tratamiento 2 fué el formado por plantas podadas a 4 tallos y el tercer tratamiento fué un testigo que se mantuvo sin podar.

El trabajo se inició el día 31 de enero y se dió por concluído el día 4 de agosto del mismo año.

De los datos analizados se encontró diferencia altamente significativa entre tratamientos, en lo referente a rendimientos. Se encontró diferencia significativa entre tratamientos en lo que se refiere a diámetro de frutos y finalmente, al analizar los datos referentes a altura de plantas, se encontró que no había diferencia significativa entre tratamientos.

Los rendimientos obtenidos fueron bajos, atribu-

yéndose ésto al hecho de que las podas fueron hechas extem_{por}aneamente, así como a otros factores de tipo climático.

El tratamiento que mostró ser estadísticamente superior fué el testigo, con un rendimiento de 10.853 - - tons./Ha. Estuvo seguido por el tratamiento 1, con rendimiento de 7.939 tons./Ha. En tercer lugar quedó el tratamiento 2, con 6.876 tons./Ha.



BIBLIOTECA
GRADUADOS

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. Marzo 1964. "Para tener éxito con el tomate". Agricultura de las Américas. Págs. 12 y 13.
- 2.- Anónimo. Diciembre 1966. "El jitomate mexicano". Revis
ta Tierra. Pág. 901.
- 3.- Anónimo. 1968. "Estudios sobre sistemas de estacado y poda en jitomate". Adelantos de la Ciencia Agrícola en México. I.N.I.A. S.A.G. México. Págs. 272-277.
- 4.- Anónimo. 1969. Plan Nacional Agrícola Ganadero y Fores
tal. Etapa 1968-69. S.A.G. México. Págs. 42-43.
- 5.- Anónimo. 1970. "Recomendaciones para los cultivos del Estado de Sinaloa". Centro de Investigaciones Agríco--
las de Sinaloa. I.N.I.A. S.A.G.
- 6.- Bailey L. H. 1969. Manual of Cultivated Plants the Mc.
Millan Company. Toronto. Págs. 869-870.
- 7.- Casseres, E. 1966. Producción de Hortalizas. Instituto
Interamericano de Ciencias Agrícolas. Lima, Perú. Págs.
13-16 y 26-27.
- 8.- Donald Vega. J. 1962. "Análisis del comportamiento de
8 variedades de tomate de hábito semideterminado e in-
determinado con el medio ambiente de 3 épocas de siem-
bra". Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M. -
Monterrey.

- 9.- Gudiño, R. Julio-Agosto 1957. "Se deben estacar los jitomates". Novedades Hortícolas. I.N.I.A. S.A.G. México. Págs. 1 y 2.
- 10.- Janick, J. 1965. Horticultura Científica e Industrial. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Págs. 243 y 511-512.
- 11.- Laborde, J.A. Diciembre 1966. "Sistemas de cultivo del tomate". Revista Tierra. Pág. 892.
- 12.- Mortensen, E. y E. T. Bullard. 1967. Horticultura Tropical y Subtropical. Centro Regional de Ayuda Técnica. México. Págs. 167-171.
- 13.- Novak G. J. 1970. "Prueba de Adaptación y Rendimiento de 12 variedades de tomate". Facultad de Agronomía, - U.N.L. Monterrey.
- 14.- Peña, R. 1961. Horticultura y Fruticultura. Cia. Editorial Continental. México. Pág. 238.
- 15.- Sánchez L., M.P. 1968. "Prueba de adaptación y rendimiento de 8 variedades de tomate". Barretal, Tamps.
- 16.- Schery, R.W. 1956. Plantas útiles al hombre. Salvat - Editores. Barcelona, España. Págs. 606-608.
- 17.- Thompson, H.C. and W.C. Kelly. 1957. Vegetable Crops. Mc Graw-Hill Book Company Inc. New York. Págs. 473, - 474 y 482.

