

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA DENSIDAD OPTIMA
DE SIEMBRA EN SEMILLA DE NARANJO
AGRIO (Citrus aurantium L.) EN CAMAS PARA
LA OBTENCION DE PORTAINJERTOS EN
LA REGION DE MONTEMORELOS, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA
JUAN MANUEL GARZA GUZMAN

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1978

40.634

A1

1978

0530

T
SB369
G37
c.1



1080062492

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DETERMINACION DE LA DENSIDAD OPTIMA DE SIEMBRA
EN SEMILLA DE NARANJO AGRIO (Citrus aurantium L.)
EN CAMAS PARA LA OBTENCION DE PORTAINJERTOS
EN LA REGION DE MONTEMORELOS, N. L.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA
PRESENTA

JUAN MANUEL GARZA GUZMAN

MONTERREY, N. L.,

JULIO DE 1978

T/

3B369

.G37



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Tesis



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.634
FA 1
1978

A mis Padres

Juan Garza Barbosa y

Francisca Guzmán de Garza

Con eterno amor, respeto y agradecimiento por su gran apoyo para la culminación de mi carrera, y este trabajo, al mismo tiempo agradezco a todos mis hermanos por la ayuda que me proporcionaron.

A mis Maestros y Asesores

Ing. Margarito de la Garza Dávila

Catedrático de la Facultad de Agronomía
de la U.A.N.L.

Ing. Rodolfo Garza González

Jefe del Programa Nacional de Cítricos
en Montemorelos, N. L.

Comisión Nacional de Fruticultura S. A. G.

I N D I C E

	Página
I.- INDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	IV
II.- INTRODUCCION	1
III.- LITERATURA REVISADA	4
1.- Origen y Historia del naranjo agrio (<u>Ci-</u> <u>trus aurantium</u> L.)	4
2.- Distribución mundial de los cítricos....	5
3.- Clasificación botánica del naranjo agrio.	6
4.- Características botánicas del árbol.....	6
a).- Sistema Radicular	7
b).- El tallo	8
c).- Las hojas	9
d).- Flores	10
e).- Semillas	11
f).- Fruto	12
5.- Portainjertos	14
6.- Características principales del naranjo agrio como portainjerto	15
7.- Arboles productores de semilla	16
8.- Obtención de la semilla	17
9.- Almacenamiento de la semilla	17

	Página
10.- Factores que influyen en el porcentaje de germinación de las semillas	18
11.- Tratamiento pregerminativo	18
12.- Preparación de almácigos	19
13.- Compost, descripción y preparación....	20
14.- Tratamiento de almácigos	23
15.- Características del bromuro de metilo.	23
a).- Aplicación del bromuro de metilo..	24
16.- Siembra	25
17.- Cuidado de los almácigos	26
18.- Enfermedades de las plantas en el almácigo	26
a).- Síntomas de las plantas dañadas - por la enfermedad secadera o ahogamiento	27
b).- Condiciones que favorecen el ataque e incidencia de los hongos que provocan secadera o ahogamiento ..	28
c).- Control	28
19.- Plantas albinas	29
20.- Extracción de las plantas y su clasificación	29
21.- Nemátodos de los cítricos	31

a).- Características generales de los - nemátodos fitoparásitos	31
b).- Nemátodo radicular de los cítricos (<u>Tylenchulus semipenetrans</u> Cobb.)	33
c).- Daños en las raíces	34
d).- Síntomas en el follaje de los árbo les atacados	35
e).- Propagación de los nemátodos de - los cítricos	36
f).- Control de los nemátodos radícula res de los cítricos	36
IV.- MATERIALES Y METODOS	37
V.- RESULTADOS Y DISCUSION	53
VI.- CONCLUSIONES	72
VII.- RECOMENDACIONES	77
VIII.- RESUMEN	82
IX.- BIBLIOGRAFIA	85
X.- APENDICE	88

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Página

Tabla No. 1.	Análisis químico cuantitativo de <u>di</u> versas muestras de compost experi-- mental, obtenidas de la basura de - la ciudad de Monterrey	22
Tabla No. 2.	Distribución de la precipitación <u>du</u> rante el año 1976 en Montemorelos, N. L.	38
Tabla No. 3.	Cuadro que muestra la distribución de los tratamientos en la determina ción de la densidad óptima de siem- bra en semilla de naranjo agrio (<u>Ci</u> <u>trus aurantium</u> L.) en camas para la obtención de portainjertos en la <u>re</u> gión de Montemorelos, N. L.	39
Tabla No. 4.	Clasificación de las plantas de na- ranjo agrio por categorías en el <u>ex</u> perimento de distancias entre líneas en almácigo	53

Tabla No. 5.	Resultados obtenidos al final del - experimento en plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas con respecto a la altura, número de ho- jas y diámetro del tallo por trata- miento	54
Tabla No. 6.	Promedio de plantas de naranjo - agrio en las categorías (1a., 2a., 3a. y plantas de desecho en un mt^2 de almácigo por tratamiento)	55
Tabla No. 7.	Cuadro de análisis de varianza con respecto a la altura de las plantas de naranjo agrio en cm al momento - de ser extraídas a los 240 días de nacidas en el almácigo	56
Tabla No. 8.	Cuadro de análisis de varianza con respecto al número de hojas de las plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas en el almácigo	58

Tabla No. 9.	Cuadro de análisis de varianza con respecto al diámetro del tallo de las plantas de naranjo agrio en mm a los 240 días de nacidas en el almácigo	60
Tabla No. 10.	Cuadro de análisis de varianza con respecto al peso fresco de 10 plantas de naranjo agrio por tratamiento al final del experimento	62
Tabla No. 11.	Cuadro que muestra los porcentajes de agua y materia seca para el tallo más hojas como también de las raíces en las plantas de naranjo agrio al final del experimento	65
Tabla No. 12.	Promedio de plantas de naranjo - - agrio en las categorías (1a. más 2a. y 3a.) y relación económica producida en un mt^2 de almácigo por tratamiento	65

Tabla No. 13.	Coeficiente de correlación para las variables Y_1 , X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 ; en la determinación de la densidad óptima de siembra en semilla de naranjo agrio en la región de Montemorelos, N. L.	67
Fig. No. 1.	En que se muestran los resultados de la comparación de medias de tratamiento a través de la prueba de "Duncan" (Porcentaje de hojas por planta)	59
Fig. No. 2.	En que se muestran los resultados de la comparación de medias de tratamiento a través de la prueba de "Duncan" (El promedio está dado en mm para el diámetro del tallo de las plantas)	60
Fig. No. 3.	En que se muestran los resultados de la comparación en medias de tratamiento a través de la prueba de -	

	"Duncan" para el peso de 10 plantas de cada tratamiento	62
Fig. No. 4.	En la cual se muestran los coefi- - cientes de variación en el experi- - mento de distancias en almácigo pa- ra naranjo agrio	71
Fig. No. 5.	En que se muestra la altura de las plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas en la determinación de la densidad óptima de siembra en semilla de naranjo agrio (<u>Citrus</u> - <u>aurantium</u> L.) en la región de Monte morelos, N. L.....	88
Fig. No. 6.	En que se muestra el número de ho- - jas de las plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas en el ex- perimento de distancias en almácigo.	89
Fig. No. 7.	En que se muestra el diámetro del - tallo de las plantas de naranjo - -	

	agrio en mm a la altura del cuello durante todo el ciclo del <u>experimen</u> to	90
Fig. No. 8.	Porcentaje de plantas de naranjo - agrio en la primera categoría por - tratamiento en un mt^2 de almácigo..	91
Fig. No. 9.	Porcentaje de plantas de naranjo - agrio de la segunda categoría por - mt^2 de almácigo por tratamiento....	91
Fig. No. 10.	Porcentaje de plantas de naranjo - agrio en un mt^2 de almácigo por <u>tra</u> tamiento de la tercera categoría...	92
Fig. No. 11.	Porcentaje de plantas de naranjo - agrio de desecho en un mt^2 de almá- cigo por tratamiento	92
Fig. No. 12.	En que se muestra el peso fresco - del tallo más hojas de las 10 plan- tas de naranjo agrio por tratamiento	

	en grs.	93
Fig. No. 13.	En que se muestra el peso seco de - las 10 plantas de naranjo agrio por tratamiento, tallo más hojas en grs.	93
Fig. No. 14.	En que se muestra el peso medio - fresco de la raíz de 10 plantas de naranjo agrio en grs. por tratamien <u>to</u> to	94
Fig. No. 15.	En que se muestra el peso medio se- co de la raíz de 10 plantas de na-- ranjo agrio en gramos por tratamien <u>to</u> to	94

INTRODUCCION

El cultivo de los cítricos es uno de los principales - recursos económicos de los cuales depende la mayor parte de la población en la región de Montemorelos, Nuevo León. Tal cultivo se ha incrementado rápidamente desde su introduc--- ción y aún más en los últimos años debido al empleo de téc- nicas modernas; así como el uso de fertilizantes e insecti- cidas, además al establecimiento de empacadoras, extracto-- ras y concentradoras de jugos y al gran incremento en las - exportaciones.

Los cítricos son cultivos que han logrado adaptarse sa- tisfactoriamente a las condiciones ecológicas y edafológi-- cas de la región, teniendo una producción de muy buena cali- dad y de gran aceptación tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Actualmente el naranjo agrio (Citrus aurantium L.); es el único patrón o portainjerto que se está usando y que se ha usado desde que se inició la propagación por injerto en la región, sirviendo como patrón a toda clase de especies - de cítricos cultivados tales como: naranjo dulce (Citrus si- nensis Osbeck.), pomelo (Citrus paradisi Macf.), mandarino (Citrus reticulata Blanco.), etc.

El naranjo agrio ha servido como patrón para reproducir la gran demanda de plantas injertadas. En la actualidad Montemorelos es la región que ocupa el primer lugar a nivel nacional en la propagación de cítricos. Contando con 90 viveristas con una producción aproximada de 700,000 plantas injertadas anuales*, las cuales son distribuidas a todas las regiones cítrícolas del país.

El propósito de probar varias densidades de siembra en semilla de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), usando cammas o almácigos es con el fin de encontrar la óptima densidad que nos produzca mejores plantas y un mayor número de ellas por superficie de terreno y además libre de enfermedades fungosas como Phytophthora sp, Pythium sp, Rhizoctonia sp. Así como también nemátodos del suelo como Tylenchulus semipenetrans Cobb., Radophulus similis Cobb., etc.

Actualmente en la zona cítrica de Nuevo León se sigue utilizando el mismo método tradicional para la obtención de portainjertos, que consiste en sembrar la semilla en surcos a chorrillo ocasionando una sobrepoblación y competencia de plantas durante su desarrollo, produciendo de este modo plantas de diferente altura y de tallos muy irregulares las

datos obtenidos de la Conafrut por el Ing. Rodolfo Garza G. en Montemorelos, N. L.

cuales al trasplantarlas a los viveros se tiene que esperar mayor tiempo para que éstas completen su óptimo desarrollo, alargando la fecha para injertar y acortando el tiempo de crecimiento del injerto dando como resultado plantas pequeñas y de mala presentación. Además como se siembra en surcos se ocupa mayor área de terreno, sin ejercer ningún control fitosanitario, provocando la diseminación de enfermedades fungosas y de nemátodos del suelo a las nuevas plantaciones por medio de cepellón y raíces al trasplantar.

Debido a que el naranjo agrio ha servido como patrón - en la reproducción de la gran demanda de plantas injertadas de las diferentes variedades y viendo las necesidades de obtener mejores plantas las cuales van a ser responsables de la producción en el futuro, es necesario determinar la óptima densidad de siembra de la cual depende en gran parte el buen desarrollo de las plantas en el almácigo y en etapas posteriores, inclusive hasta producción.

LITERATURA REVISADA

Origen e Historia del naranjo agrio (Citrus aurantium L.)

El centro de origen del naranjo agrio parecen ser las regiones orientales de la India (7), en alguna parte de Birmania y posiblemente en otros lugares del sureste de Asia, pero no se conoce la región exacta. Las observaciones de -- sus hábitos de crecimiento han convencido a un gran número de botánicos en que no podían haber sobrevivido en un bosque tropical con grandes lluvias, esto parece excluir a toda o casi toda la Malasia, sureste de la India y las tierras bajas de Birmania, Siam e Indochina (2), (7).

Los árabes encontraron el naranjo agrio en la India -- alrededor del año 300 de la Hegira (922 D. de J. C.) y lo plantaron primeramente en Oman (Arabia), de donde pasó a -- Basoria, Irak, Siria, Palestina y Egipto; poco después ya -- en el siglo XI lo introdujeron en el norte de Africa, Sicilia, Cerdeña y España. Establecidos los cítricos en Europa, su transporte y propagación en el Nuevo Mundo corre a cargo de los portugueses y españoles. Según Fray Bartolomé de las Casas, se menciona que Colón en su segundo viaje a América, llevó entre otras cosas semillas de naranjas en 1493 (7).

Distribución mundial de los cítricos.

El cultivo de los cítricos se extiende desde los 44° - 30' de latitud norte en San Remo (Italia) y los 41° de latitud sur en Nueva Zelanda; las principales regiones cítricas se encuentran situadas en dos fajas, limitadas aproximadamente por los paralelos 20° y 40°.

La posibilidad del cultivo de los cítricos en una localidad determinada está limitada por las temperaturas mínimas, que como sabemos, dependen de la latitud, altitud, corrientes marinas, vientos, etc. La gran cantidad y complejidad de los factores interactuantes y las variabilidades de los mismos hacen que las líneas límites de cultivo no sigan exactamente el trazo de paralelos sino que fluctúan alrededor de ellos, más que acercarse a un paralelo las líneas límites del cultivo se acercan más a isothermas del mes más frío del año, o altitud relativamente baja si las demás condiciones son favorables.

Parece ser que la zona apta para el cultivo de los cítricos es de enorme extensión pero hay que tener en cuenta que la altitud hace descender la temperatura por debajo de los límites de tolerancia y además de que en la zona a la cual nos estamos refiriendo se encuentran incluidos los gran

des desiertos del mundo y por otra parte los cítricos son - de carácter subtropical más que tropical. Los cítricos que se cultivan en zonas estrictamente tropical producen frutos de baja calidad, poco color y de baja resistencia al transporte; por eso es que se restringe demasiado la zona donde se cultivan con éxito.

Clasificación botánica del naranjo agrio.

Familia.....Rutáceae
Subfamilia.....Aurancioidae
Tribu.....Citreae
Subtribu.....Citrinae
Género.....Citrus
Subgénero.....Eucitrus
Especie.....aurantium (7), (9).

Sinónimos del naranjo agrio; (Citrus aurantium L.), - (Citrus bigardia Risso.), Citrus amara Link.), Citrus aurantium var. bigardia Hook.). Nombre vulgar de la planta: naranjo agrio, naranjo amargo, naranjo borde. Nombre vulgar de la fruta: naranja agria, naranja amarga (7), (9).

Características botánicas del árbol.

El árbol del naranjo agrio es de tamaño mediano a gran

de con copa redondeada, ramas angulosas cuando son jóvenes, delgadas, generalmente cortas, siendo en los chupones bastante más robustas y largas, hojas de tamaño mediano, ovales y puntiagudas con base redondeada o cuneiforme, pecíolos de dos a tres centímetros de largo con alas anchas, las cuales se estrechan rápidamente hacia la base del pecíolo, el cual carece de alas en esa región. Flores grandes y muy fragantes generalmente hermafroditas, con un pequeño porcentaje de flores estaminadas. Frutos redondeados de piel gruesa y algo rugosa que toma color anaranjado rojizo al madurar, pulpa ácida y amarga, semillas numerosas y poliembrionicas (7).

Sistema radicular

El sistema radicular del naranjo agrio es vigoroso tiene raíces pivotantes y abundantemente ramificadas, que exploran tanto las capas superiores del terreno como las capas profundas, esto le permite soportar grandes períodos de sequía (7), (9).

Cuando los árboles proceden de semilla y se desarrollan sin trasplantar, tienen una raíz principal; pero cuando los árboles proceden de plantitas de vivero se les corta la raíz principal, en el caso del naranjo agrio se sustituye la raíz

principal seccionada por dos o más raíces fuertes y dirigidas hacia abajo, cualidad que no tiene el naranjo dulce y el pomelo es muy variable en este aspecto.

Las raíces laterales que son muy numerosas hasta el punto de constituir la mayor parte del sistema radicular; están muy irregulares en su distribución pudiendo decir que nacen a capricho como si fueran raíces adventicias, siendo una característica notable del naranjo agrio. Estas raíces se desarrollan a diferentes profundidades dependiendo de la naturaleza del terreno y del tipo de prácticas culturales (7).

Tallo

Las características generales de todos los cítricos son tener un solo tronco o tallo derecho, de forma aproximadamente cilíndrico que puede ser más o menos modificado por la actividad de las grandes raíces laterales dando un aspecto acanalado. La forma del tallo y del árbol varía según el método de poda a que se le someta.

El tallo cuando es muy joven, tiene color verde que pronto cambia al color gris o el pardo, debido a la formación de súber en la corteza, ésta que tiene pequeñas fisu-

ras longitudinales es delgada y suave aún en los árboles -- muy viejos.

Hay dos tipos de crecimiento en el tallo, el longitudinal debido a las yemas y meristemas primarios o apicales y el crecimiento en grosor originado por la actividad del cámbium o meristemas secundarios (7).

Las hojas

Las hojas son perennes, la abscisión tiene lugar todo el año siendo los meses de abril y mayo el período de caída más intensa después de la brotación en la primavera. Las hojas del naranjo agrio son de forma más o menos elíptica con márgenes generalmente enteros, pecíolo alado, dichas alas - tienen diferente anchura aún dentro de las hojas del mismo árbol, siendo más anchos en los brotes tiernos o jóvenes vegetativos que en las ramas fructíferas y los árboles; tienen las hojas de mayor tamaño.

Las hojas en el tallo están dispuestas en forma heli--coidal. En las axilas de las hojas cada yema está acompañada de una espina rudimentaria. Todos los estomas están so--bre la cara inferior o envés de las hojas. Los estomas que se forman primero tienden a ser notablemente mayores que --

los que se forman después, durante el desarrollo de la hoja. La formación de estomas parece cesar cuando la hoja ha alcanzado aproximadamente una cuarta parte del tamaño que va a tener en definitivo (7), (2).

La duración de vida de una hoja depende de la naturaleza de la madera en que está situada, las hojas situadas en ramas fructíferas viven alrededor de quince meses, mientras que las situadas en brotes verticales y vigorosos permanecen de dos a cuatro años (7).

Flores

Las flores del naranjo agrio o azahar son generalmente hermafroditas, grandes de aspecto cereo, color blanco y nacen generalmente en racimos o aisladas; terminales o en las axilas de las hojas. Las flores del naranjo agrio están compuestas por los siguientes verticilios: corola, estambres y el pistilo (2), (7).

Los naranjos tienden a producir casi todas sus flores en una sola estación del año, si hay una influencia fuerte, como varios meses de frío o una sequía intensa, antes de la floración, las ramas que no producen una cantidad considerable de frutos pueden florear en una época anormal y producir frutos fuera de tiempo (2).

Semillas

Las semillas son de tamaño y forma muy variable aún dentro de una misma especie, pero existen características comunes dentro de la misma, fácil de identificar la especie. Las semillas tienen dos cubiertas. La interior se llama tegmen o endoplura que rodea a los embriones y es delgada de naturaleza membranosa y de color característico. La testa o cubierta externa de la semilla es de color blanco, crema, marfil y de textura correosa fuerte y leñosa con frecuencia arrugada presentando surcos o estrias generalmente la testa se extiende más allá del embrión por uno o por los dos extremos, principalmente por el extremo del micrópilo.

Las reservas alimenticias se encuentran en los cotiledones; en el caso de las semillas que tienen un solo embrión los cotiledones son iguales de forma y tamaño, pero en el caso de las semillas poliembriónicas el tamaño y forma de los cotiledones varían mucho (2). Estos embriones se forman sin división reductora y recombinación de cromosomas, siendo la división celular análoga a la que tiene lugar en los meristemas como los de las yemas. Los árboles resultantes serán tan idénticos a las plantas madres de la cual proceden como los que se obtienen de yemas vegetativas, sin embargo, cuando hay en las semillas embriones gaméticos y por

lo tanto variables (2). En el caso del naranjo dulce las plantas procedentes de embriones nucelares son muy diferentes a las plantas procedentes de yemas de la misma variedad, generalmente más vigorosas, más espinosas y más lentas para empezar a producir, aunque los frutos tienden a ser iguales. El naranjo agrio (Citrus aurantium L.) tiene el número haploide cromosómico de 9 y por lo tanto el número somático de cromosomas es de 18. Se conocen algunas formas triploides y tetraploides (2).

Fruto

El fruto es de tamaño mediano a grande, redondeado o ligeramente achatado, la corteza de color amarilla rojiza, basta gruesa y variando su espesor entre 5 y 9 mm con una media de 6.84 mm. Representando su peso en un 40% del total del fruto. El número de gajos varía entre 7 y 10 que contienen una pulpa ácida, teniendo una gran cantidad de semillas en promedio de 23.74 por fruto.

El naranjo agrio (Citrus aurantium L.), comprende varios grupos con características bien marcadas, son similares al naranjo agrio normal solo que su pulpa es un poco más dulce, estos grupos carecen de valor comercial en nuestra región (7).

Crecimiento de los brotes

El crecimiento de los brotes de los cítricos, a lo largo del año tiende a ser intermitente, períodos de crecimiento, con períodos intermedios de inactividad. (Algunos autores dan el nombre cíclico a este tipo de crecimiento). En los períodos de inactividad, entre dos períodos de crecimiento activo, parece ser más abundante el crecimiento radicular, al menos que lo impida un suelo seco o un suelo frío, el crecimiento en diámetro a partir del cámbium, tiende a hacerse más activo poco después del período activo de crecimiento y esa actividad se inicia cerca de los nuevos brotes con hojas y se produce en último término en la base de las grandes ramas y en el tronco. La interrupción o la reducción de la gran actividad del cámbium tiende a comenzar en el brote foliar o cerca de él, para tener lugar en último término en el tronco. El aumento de diámetro del tallo y ramas es muy influido por la cantidad de agua que puede disponer la planta (2).

En la cantidad de brotes desarrollados durante el período de crecimiento no solo influye las condiciones del suelo, los elementos nutritivos y el agua, sino también la temperatura, los brotes de las plantas crecen más en la primavera calurosa que en la fría.

No se sabe a qué se deba esta intermitencia; es difícil que sea algo tan simple como el agotamiento del suministro en hidratos de carbono, pues esto significaría que los árboles de este género tuviesen una capacidad anormal, limitada para conducir los alimentos desde las células del parénquima a los tejidos adyacentes en crecimiento (2).

Los tallos y las raíces de los cítricos por lo menos tienen la capacidad de formar brotes adventicios, a partir del callo que se forma en una herida o cerca de ella, de las divisiones del cámbium. Sin embargo, en el tallo estos brotes adventicios se forman rara vez o nunca si se permite que se desarrollen brotes de las yemas (2).

Portainjertos

Es llamado portainjerto, pie, patrón o sujeto de la planta o parte de ella sobre la cual se injerta. El naranjo agrio es utilizado en Nuevo León, principalmente como patrón para la propagación y explotación de toda clase de cítricos cultivados, es mínimo el porcentaje de plantas injertadas en la zona cítrica sobre otra clase de portainjertos y esto se lleva a cabo solo en forma experimental.

Los portainjertos que más se han usado y que mejor se

han estudiado son: naranjo agrio (Citrus aurantium L.), naranjo dulce (Citrus sinensis Osbeck.), limón silvestre (Citrus limon L.), pomelo (Citrus paradisi L.), limón rugoso (Citrus limon L.), lima (Citrus aurantifolia Sw.), mandarina "Cleopatra" (Citrus reticulata Blanco.), naranjo trifoliado (Poncirus trifoliata L.).

En general se le ha dado preferencia al naranjo agrio por sus cualidades presentadas en esta región y aunado a la falta de investigación sobre otros portainjertos. Como todas las especies son compatibles, admiten diferentes clases de patrones debiendo estudiarse bien cuál es el mejor patrón para la región, el suelo y la variedad (9).

Características principales del naranjo agrio como portainjerto.

a) Resistencia a la gomosis: principalmente a la que ataca la raíz y la base del tronco (podredumbre del pie).

b) Rusticidad: es un pie bastante resistente a las bajas temperaturas siempre y cuando su duración e intensidad no sean muy grandes.

c) Alta calidad del fruto: los frutos que se obtie-

nen de plantas injertadas sobre naranjo agrio son muy jugosas, piel muy fina y su proporción de azúcares y acidez -- bien equilibrada.

d) Sistema radicular: muy vigoroso y abundante; el único problema grave del naranjo agrio es la podredumbre de -- las raicillas o tristeza. Enfermedad causada por virus trasmitidos por un insecto vector denominado áfido, afecta a -- los naranjos injertados sobre naranjo agrio, causándole la muerte a la planta (9).

e) Afinidad: la gran afinidad del naranjo agrio con -- las demás especies y aún con géneros diferentes por ejemplo el kumquat (Fortunella japonica Sw.).

f) Crecimiento: el rápido crecimiento de las plantas -- en el almácigo, así mismo de las variedades que se injertan sobre él (9).

Arboles productores de semilla

Se han obtenido mejores resultados con patrones de semillas provenientes de árboles silvestres que de arboles -- cultivados ya que los primeros producen plantas muy vigorosas y rústicas resistentes a plagas y enfermedades.

El vigor y la rusticidad de las plantas madres y hasta de las frutas se hereda en las semillas, de tal manera que las plantas de donde se obtenga la semilla deben ser rústicas, vigorosas y que además no sean ni muy jóvenes ni muy viejas, libres de patógenos dañinos como virus, hongos y bacterias, es muy esencial que la planta patrón esté libre de estos patógenos para evitar su diseminación (9).

Obtención de la semilla.

Recolectando los frutos más voluminosos. Esta operación se realiza cuando los frutos estén completamente maduros ya que para entonces las semillas están bien maduras, - conteniendo así la mayor cantidad de reservas nutritivas.

Se separan las semillas de la pulpa de los frutos y se lavan bien para eliminar cualquier adherencia, a continuación se ponen a secar en la sombra, posteriormente se guardan en un lugar fresco, seco y oscuro (9).

Almacenamiento de la semilla

Existen diferentes métodos para el almacenamiento de la semilla por ejemplo: Almacenamiento en seco y sin control de la temperatura, Almacenamiento en seco y frío y Almacena

namiento húmedo y frío. La forma más sencilla y económica es el método de Almacenamiento de la semilla en seco y sin control de la temperatura, el cual consiste en guardar la semilla y ésta debe secarse entre 4% y 6% de humedad y la humedad relativa donde se guarda de 50% o menor, la temperatura del local será la del almacenamiento (9).

Factores que influyen en el porcentaje de germinación de las semillas.

- 1.- Los cuidados en la conservación (presencia de humedad en el local de almacenamiento).
- 2.- La temperatura durante la conservación.
- 3.- El estado de la semilla durante la cosecha.
- 4.- La naturaleza del terreno donde crece la planta madre.
- 5.- Edad de la planta madre.
- 6.- Profundidad de siembra.
- 7.- Humedad y temperatura del suelo donde se siembra.
- 8.- Presencia de plagas y enfermedades del suelo (9).

Tratamiento pregerminativo

Cuando la germinación se ve afectada por causas inherentes a las propias semillas, excluyendo su estado de latencia, ésta puede acelerarse mediante un tratamiento pre-

germinativo.

Remojo en agua; su objeto es modificar las cubiertas o tegumentos duros, remover sustancias inhibidoras o ablandar las semillas reduciendo el tiempo de germinación, acortando el tiempo de emergencia de las plántulas, este remojo consiste en poner la semilla en agua limpia por espacio de 12 a 24 horas (9).

Preparación de almácigos.

En las obras revisadas la mayoría de los autores coinciden en sembrar la semilla en almácigos. Con las siguientes dimensiones; entre 1 y 1.20 mt de ancho por lo que se requiera de largo según las necesidades y de 25 a 30 cm de profundidad, haciendo un cajete en el terreno, bordos o maderera sobre el nivel del suelo y relleno con una mezcla de suelo que puede ser cualquier tipo de estiércol más arena, etc. procediendo a nivelar muy bien el almácigo.

Donde si existen diferencias marcadas entre autores es en la densidad de siembra tanto en la distancia entre líneas o hileras así como entre plantas, y esto depende principalmente por que corresponden a zonas ecológicas diferentes donde se cultivan los cítricos. Según Soler R. (13); -

indica que la semilla debe sembrarse a una profundidad de 2 cm o tres veces más profunda que el grosor del diámetro menor de la semilla y en hileras de 15 a 20 cm de separación. Grunber I.P. y E. Sartori (9); en su obra y en el capítulo dedicado al cultivo de los cítricos, menciona que la semilla debe sembrarse a 30 cm entre hileras tapando con una capa de arena fina de río de 2 cm depositando la semilla en una forma tupida. Hartman y Kester (10); dicen que la semilla de naranjo agrio debe sembrarse en surcos o hileras separados de 5 a 8 cm y de 2 a 3 cm entre plantas, encajándolas en el suelo y cubriéndolas con una capa de 1.5 a 2 cm de arena limpia de río.

Compost descripción y preparación

Se ha denominado compost al producto obtenido de la degradación aeróbica y termofílica de los materiales putrecibles de la basura, por acción de los microorganismos. Es un compuesto hecho con productos que han tenido su origen en el suelo y que al humificarse mediante un proceso acelerado de descomposición bacteriana, dan como resultado un mejorador orgánico del suelo cuyo valor energético nutritivo es muy superior en general a cualquier clase de estiércol (1).

La práctica de la preparación del compost no ha llega-

do a ser lo suficientemente eficiente debido al gran desarrollo de la industria de los fertilizantes químicos sintéticos, que ofrecen al agricultor los productos más variados y de fácil empleo.

El compost que se produce en la ciudad de Monterrey en la planta industrializadora de basura, está compuesto básicamente de la basura del centro urbano, la cual está constituida por residuos de toda clase preferentemente orgánicos de origen vegetal y se emplea como abono eliminando previamente cáscaras, cristales, piezas metálicas, huesos y otros materiales no degradables o utilizables de alguna u otra forma (1), (8).

No conviene esparcir o enterrar las basuras apenas recogidas por que se tendría escasa acción fertilizante y -- constituiría una gran parte de productos no degradables en el suelo, por esto es necesario tenerlas amontonadas en una estercolera tratándolas como el estiércol fresco y además -- para acelerar su descomposición. Después de algunos meses -- de maduración las basuras se vuelven muy parecidas al estiércol, tanto en su aspecto como en su composición. Reduciéndose a una sustancia oscura, casi inodora. El compost -- en relación es de fácil esparcimiento dado que es un producto disgregado antes que pastoso.

En la Tabla No. 1; se presenta el análisis químico --
cuantitativo de diversas muestras de compost experimental,
obtenidos de la basura de la ciudad de Monterrey. Elementos
que contiene una tonelada de compost: 16 kg de nitrógeno, -
10 kg de fósforo, 15 kg de potasio. Los demás elementos com
ponentes del compost son materia orgánica, humus, elementos
menores, flora bacteriana, microorganismos, etc. (1). Se --
producen dos tipos de compost: el de jardinería que es de -
partículas pequeñas y el compost agrícola que es de partícu
las más grandes del orden de un cm.

Tabla No. 1.- Análisis químico cuantitativo de diversas --
muestras de compost experimental, obtenidas -
de la basura de la ciudad de Monterrey.

Materia orgánica.....	34.00%
Carbono.....	19.80%
Humus.....	6.30%
Nitrógeno.....	1.61%
Fósforo.....	1.02%
Potasio.....	1.58%
Calcio.....	8.10%
p.H.	7.6 (1)

Tratamiento de almácigos.

Cuando se tratan los suelos de los almácigos es tan importante el combate de malezas, hongos de los que producen secadera y ahogamiento y control de nemátodos del suelo; solo los productos de acción fumigante o gasificante actúan - contra estas plagas a la vez. Los principales productos más usados y que han dado mejores resultados en el tratamiento del suelo de los almácigos son: el bromuro de metilo, el -- dibromuro de etileno, cloropícrina o gas lacrimógeno, etc. El bromuro de metilo es el material más usado en la región para el tratamiento de almácigos, bodegas, graneros, etc. (3).

Características del bromuro de metilo

El bromuro de metilo es un fumigante muy usado en el - control de plagas como insectos, hongos y nemátodos del suelo, arañas y otras plagas. Es un gas que a temperatura ordinaria, hierve aproximadamente a 4.4°C. El bromuro de metilo es un nematicida eficaz, matándolos hasta una profundidad - de 30 cm o más, así como también insectos siendo eficiente en el control de hongos y semillas de malezas aunque no hasta la misma profundidad. Como el bromuro de metilo es casi inodoro, se le agrega como gas preventivo cloropícrina, es-

ta mezcla contiene el 2% de cloropicrina y el 98% de bromuro y se expende en envases de lata (3).

Aplicación del bromuro de metilo

Se prepara muy bien el suelo de los almácigos para que el gas pueda penetrar y lograr los objetivos deseados, el contenido de humedad del suelo debe ser más o menos el de capacidad de campo, con el fin de que se activen todos los organismos que se encuentren en el suelo como: esporas de hongos, huevecillos de nemátodos e insectos y semillas de malezas.

Por lo menos siete días antes de la siembra, se hace el tratamiento cubriendo los almácigos con tela plástica sellando los bordes con tierra húmeda para evitar escapes de gas. Es conveniente distribuir varios recipientes no metálicos sobre las camas o almácigos para recibir el líquido y que se gasifique, conectando éstos al exterior por medio de mangueras pequeñas que se adapten a la del aplicador, el cual puede accionarse desde el exterior perforando el recipiente que contiene el bromuro de metilo fluyendo el líquido por la manguera siendo regulado por la llave del aplicador. Terminando la descarga se procede a sellar bien, retirando las mangueras.

Después de 24 o 48 horas de la aplicación se descubren los almácigos y se remueve la tierra hasta que desaparezca la acción tóxica del fumigante dejando transcurrir de 7 a 14 días después de que se han descubierto para poder realizar la siembra (6).

Las dosis recomendadas según García A.M. (6); para el control de la enfermedad "secadora", aplicar 10 gr por metro cuadrado (5 a 7 cc) de la solución al 15%. Mientras que para el control de nemátodos y otros parásitos, las dosis recomendadas por Christie (3), es de 50 gr por metro cuadrado de almácigo. Hartman y Kester (10): para tratar grandes extensiones de terreno se puede usar bromuro de metilo a razón de $10 \text{ cm}^3/\text{pie}^3$ (28 dm^3) o de 4 lb (1.84 kg) por 100 pies³ (2.8 mt^3).

Siembra

La mejor época para realizar la siembra es en primavera después que el terreno se ha calentado a más de 15°C y además que haya pasado el peligro de las heladas (9), (10).

La semilla debe tratarse antes de la siembra con productos químicos; fungicidas e insecticidas y realizar un tratamiento al suelo de los almácigos con un fumigante o ga

sificante, con efectos esterilizantes. Realizado el tratamiento del suelo y transcurrido el tiempo necesario para la desaparición de los efectos tóxicos se procede a sembrar la semilla (6).

Cuidado de los almácigos.

Las plantas pueden aparecer entre los 20 y 30 días después de la siembra, dependiendo de la temperatura del suelo. Manteniendo la temperatura a 32.5°C la germinación es más rápida y las plántulas pueden aparecer en poco más de dos semanas (2).

Remover la costra de la superficie del almácigo originada por la presión del agua de lluvia o de riego para facilitar la emergencia de las plántulas, después de que las semillas han germinado debe mantenerse el semillero limpio de malas hierbas. En el caso de que los almácigos ofrezcan altas densidades de plantas deben aclararse al iniciarse su desarrollo para vigorizarlas dando los riegos necesarios y sin excesos (9), (12).

Enfermedades de las plantas en el almácigo.

Las plantitas tiernas del almácigo están expuestas a -

los ataques de los hongos que producen lo que se conoce como enfermedad de los almácigos, marchitamiento de las plántulas, ahogamiento, damping-off ó secadera y dicha enfermedad es causada por varios hongos del suelo que pertenecen a los siguientes géneros: Fusarium, Phytophthora, Pythium, -- Rhizoctonia, etc.

En el caso de Pythium sp. no solamente causa marchitamiento o ahogamiento de las plántulas, sino que también causa pudrición en las semillas y pudrición en la raíz, este hongo ataca a semillas, plántulas y plantas mayores, desde legumbres hasta árboles frutales y forestales. Pero su mayor daño lo causa en el suelo a nivel de semilla plántula - en pre ó postemergencia y se encuentra distribuido en todo el mundo (4), (6).

Síntomas de las plantas dañadas por la enfermedad secadera o ahogamiento.

La primera observación es encontrar fallas en la población de las plantas en el almácigo y esto es causado por el ataque preemergente del hongo. En primer lugar las semillas se tornan suaves y aguanosas no germinan. Mientras que las plantas atacadas después de la emergencia las vamos a encontrar con una lesión a la altura del cuello, como los teji--

dos de las plántulas son muy tiernos rápidamente son invadidos en cualquier parte, presentándose primero manchas cristalinas y luego oscuras terminando con la muerte de la planta. Las plantas medianas cuando son atacadas presentan lesiones en la base del tallo y si estas lesiones son numerosas pueden causar achaparramiento, marchitez clorosis y en casos extremos la muerte de la planta (4), (6).

Los síntomas de las plantas que son atacadas por los demás hongos que producen la enfermedad son semejantes a los antes descritos con la única diferencia de que éstos no afectan las semillas.

Condiciones que favorecen el ataque e incidencia de los hongos que provocan secadera o ahogamiento.

- 1.- Semilla susceptible.
- 2.- Suelo infestado con esporas de los hongos.
- 3.- Exceso de humedad acompañada de altas temperaturas.
- 4.- Lugares muy sombríos.
- 5.- Alta densidad de siembra.
- 6.- Semilla y suelo sin tratamiento.

Control

Para el control se recomienda fumigar el suelo de los

almácigos con: Formaldehído, Cloropicrina ó gas lacrimógeno, bromuro de metilo, Vapam ó VPM, por lo menos diez días antes de la siembra (4), (6), (10).

Plantas "albinas"

En un almácigo puede haber un número considerable de plantas sin clorofila (albinas). Ciertos estudios han sugerido que esto no se debe a una infección, ni a deficiencia de nutrientes sino que puede ser más bien algún trastorno o defecto enzimático. El tratamiento de las semillas con solución de mercurio, cobre, plomo, cobalto o níquel parece hacer que todas las plantas sean normales verdes, posiblemente por la acción fungicida del metal pesado (2).

Extracción de las plantas y su clasificación

La extracción de las plantas se efectúa cuando éstas han alcanzado de 20 a 30 cm de altura, en estas condiciones están listas para pasarlas al vivero y esto se lleva a cabo al inicio del invierno para almacenarlas y protegerlas de las bajas temperaturas (9), (10); para plantarlas al inicio de la primavera cuando halla desaparecido el peligro de las heladas o bien dejarlas en el almácigo hasta el momento de trasplantarlas al vivero.

Para extraer las plantas del almácigo se realiza humedeciendo el suelo haciendo uso de una pala procurando no perjudicar demasiado las raíces, continuando con el almacenamiento bajo techo cubriendo la raíz con aserrín húmedo o arena húmeda, etc. o bien trasplantar inmediatamente si así se desea.

En el momento de trasplantar se observa que no todas las plantas son iguales en altura, diámetro del tallo y sistema radicular causado por factores hereditarios y ambientales favoreciendo a una planta y perjudicando a otras, no es conveniente mezclar estas plantas en el vivero. En estas condiciones es conveniente clasificar las plantas en tres categorías: fuertes, medianamente fuertes y débiles. Las plantas de la primera categoría se trasplantan separadas de las plantas de la segunda categoría, mientras que las plantas de la tercera categoría se desechan, para fines prácticos ésta es la mejor forma de realizar la plantación en el vivero, para obtener plantas, surcos y viveros uniformes, presentando mayores ventajas para efectuar las prácticas de injertación y mejor aspecto del vivero.

Las plantas de la tercera categoría se desechan porque implican mayor trabajo, tiempo y gasto para llegar a su estado óptimo y como consecuencia nos dará plantas débiles,

de poco desarrollo siendo más susceptibles a las plagas y enfermedades, de baja producción estando siempre en desventaja con las plantas vigorosas (9), (10).

Nemátodos de los cítricos.

Al momento de efectuar el trasplante del almácigo al vivero; aquí es donde radica el problema de la propagación de los nemátodos del suelo llevando de un lugar a otro y por último al huerto definitivo, ésta es la principal forma de diseminación de este tipo de parásitos radiculares de los cítricos, dentro de los cuales se encuentran los principales géneros: (Tylenchulus semipenetrans Cobb.) y Radophylus similis Cobb.). En la región solo se ha encontrado el primero en grandes cantidades y es al que se le dedica mayor atención en este trabajo (3).

Características generales de los nemátodos fitoparásitos.

En algunas ocasiones los nemátodos son llamados (lombrices, gusanos, anguilas, etc.), y estas denominaciones describen su forma. Muchas de las especies que infestan las raíces son muy pequeñas para que puedan verse a simple vista o con la ayuda de una lupa cuando las plantas son examinadas en el campo. Sin embargo los nemátodos no son tan pe-

queños como aparentan serlo, son difíciles de distinguir - debido a que la mayor parte de ellos son delgados y traslúcidos, la longitud promedio de las clases que se presentan en el suelo son del orden de un milímetro (3).

Los ciclos de vida de los nemátodos fitoparásitos son simples y directos, las hembras depositan sus huevecillos - que se convierten en pequeños seres que se les da el nombre de "larva". Durante su crecimiento y desarrollo, las larvas sufren una serie de 4 mudas y los periodos de desarrollo entre cada muda se denominan "etapas larvarias". La primera - etapa larvaria termina con la primera muda, la segunda etapa termina con la segunda muda, hasta llegar con la cuarta etapa que termina con la cuarta muda; después ^{de} la cual el individuo es un adulto. Entendiéndose por muda el desprendimiento de la cutícula de la larva (3).

Las larvas en el momento de la incubación tienen todo su sistema de órganos en una etapa avanzada de desarrollo, excepto el sistema reproductor. El cual está constituido - por unas cuantas células por lo tanto el aumento de tamaño y el desarrollo del sistema reproductor son los principales cambios que sufren los nemátodos durante la evolución de la larva (3).

Nemátodo radicular de los cítricos (Tylenchulus semipene--trans Cobb.).

En el caso del nemátodo radicular de los cítricos (T. semipenetrans): Christie J.R. (3) menciona que la larva muda por primera vez antes de incubar y además que los huevos incuban en 14 días a una temperatura de 24°C.

Parece ser que el macho pasa a través de todas sus mudas sin alimentarse ni aumenta de tamaño, excepto en la muda final, es donde presenta un aumento apreciable en su longitud. En la segunda fase larvaria presenta un estilete bien desarrollado, con claras protuberancias, aunque después se adelgaza y queda como un vestigio. Hasta donde se conoce, - los machos no penetran en las raíces, en condiciones favorables los machos llegan a su madurez aproximadamente en una semana después de su incubación.

En el caso de las hembras varía más el tiempo necesario para que pasen a través de todas las mudas y éste puede prolongarse considerablemente según las condiciones ambientales. Christie J.R. (3) menciona que Van Gundy descubrió - que después de la incubación las hembras se alimentan de -- las raíces durante cada estado larvario.

El ciclo de huevo incubado a huevo incubado a una temperatura de 24°C requiere de seis a ocho semanas. Después de la última muda las hembras se establecen pronto en las raíces, con la cabeza cerca del periciclo y el cuerpo más o menos sobresaliente, conforme crece la hembra, se ensancha la parte sobresaliente del cuerpo hasta adaptar la forma de bolsa aunque conservando una cola punteaguda. Al depositar los huevecillos éstos quedan adheridos en una secreción pegajosa que se acumulan en masas. Christie J.R. (3) menciona que Baines observó que las masas de huevecillos contienen entre 75 y 100 huevecillos.

Las hembras y los machos se encuentran en el suelo en grandes cantidades alrededor de las raíces infestadas y también pueden ser muy numerosas las hembras parásitas en las raíces. Menciona Christie J.R. (3): que según Baines las condiciones óptimas para la infestación se presentan entre 25°C y 31°C siendo pocas las larvas que entran en las raíces a temperaturas superiores a los 35°C. También encontró larvas vivas de nemátodos de los cítricos en el suelo en un campo donde cuatro años antes había extraído un limón.

Daños en las raíces.

Las raíces intensamente infestadas presentan extensas

necrosis dando un color oscuro, las raíces son algo cortas y enchinadas, con apariencias toscas e irregulares, cuando las raíces son extraídas del suelo, la tierra tiende a adherirse en una delgada capa debido a las sustancias pegajosas que recubren los huevecillos. Christie J.R. (3): menciona - que Gutiérrez encontró que las hembras al alimentarse solo presentaban pequeñas lesiones de 30 a 40 micras de diámetro en las raíces, pero existiendo la tendencia de juntarse varias hembras en grupos y en zonas de las raíces. Pinchando las células con el estilete, succionando los jugos para alimentarse destruyendo las células y a la vez las raicillas.

Síntomas del follaje de los árboles atacados.

La acción de los nemátodos de los cítricos sobre el follaje de las plantas es indirecta. Los síntomas que se presentan son como los ocasionados debido a la sequía y a desnutrición, aunque los nemátodos de los cítricos no matan a las plantas, afectan grandemente en su vigor, desarrollo y producción, siendo estos arboles más pequeños, menos resistentes a la sequía, así como a la falta de fertilizante. (I. semipenetans) ataca a todas las especies de cítricos cultivados y se encuentra distribuido por todo el mundo donde se cultivan estas especies (3).

Propagación de los nemátodos de los cítricos.

La emigración de las larvas a través del suelo es lenta, aunque este nemátodo puede desplazarse por las lluvias o el agua de riego, implementos de labranza o por cualquier otra actividad que lleve suelo húmedo de un lugar a otro, - lo más común es por medio del material de propagación infestado de los viveros (3), (15).

Control de los nemátodos radicales de los cítricos.

Christie J.R. (3): menciona que Baines recomienda el - tratamiento de las plantas de vivero infestadas, sumergien- do las raíces en agua a una temperatura de 45°C durante 25 minutos. Se ha informado que conduce a buenos resultados el tratamiento para plantas de raíces fibrosas, sumergiendo el sistema radicular de las plantas en agua a temperatura de - 50°C por 10 minutos. Se recomienda tratar el suelo de los - almácigos y viveros con productos fumigantes (3).

MATERIALES Y METODOS

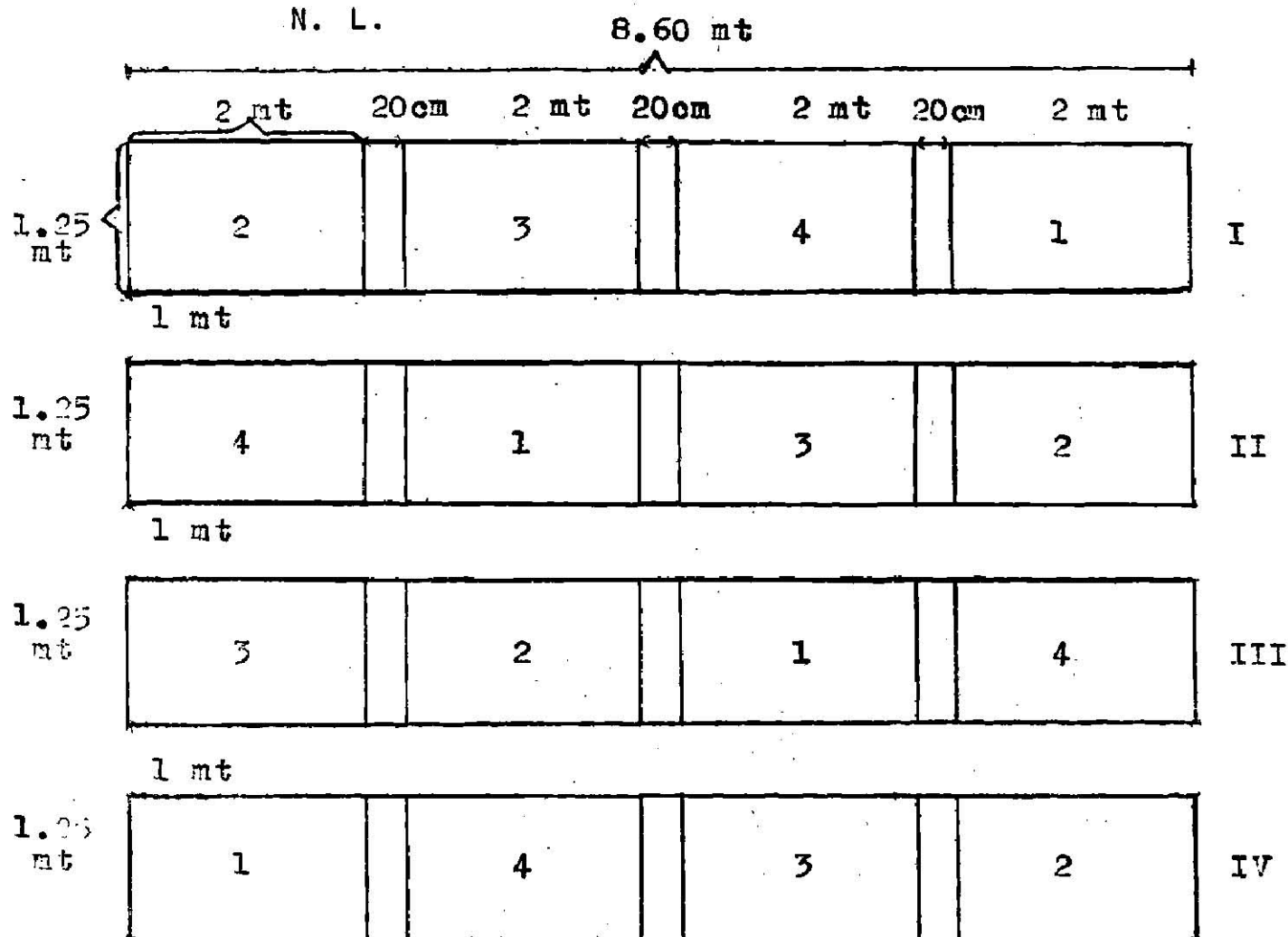
El experimento se llevó a cabo en el rancho del Bajío, municipio de Montemorelos, N. L. Situado a 2 kilómetros de la carretera nacional con rumbo nor-oeste de la cabecera municipal. Principiando el día 10 de febrero de 1976 y concluyendo el día 25 de noviembre del mismo año.

El municipio de Montemorelos, está localizado en los $25^{\circ} 12'$ de latitud norte y $99^{\circ} 48'$ al oeste del meridiano de Greenwich y a una altitud de 309 metros sobre el nivel del mar. El clima es templado moderado y de invierno seco no riguroso, con temperaturas medias del mes más caluroso superior a los 22°C . La precipitación durante el año de 1976 fue de 988.6 mm cuya distribución se muestra en la tabla No. 2. Comparando con el promedio anual de 900 mm, la precipitación fue superior.

Tabla No. 2.- Distribución de la precipitación durante el
año de 1976 en Montemorelos, N. L. (Datos -
proporcionados por la S.R.H.)

Mes	Precipitación en mm	Mes	Precipitación en mm
Enero	8.0	Julio	251.5
Febrero	4.0	Agosto	88.5
Marzo	56.0	Septiembre	243.5
Abril	62.0	Octubre	14.0
Mayo	50.5	Noviembre	111.5
Junio	70.1	Diciembre	29.0

Tabla No. 3. Cuadro que muestra la distribución de los tratamientos en la determinación de la densidad óptima de siembra en semilla de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), en camas para la obtención de portainjertos en la región de Montemorelos, N. L.



Para la formación de las camas o almácigos se utilizó una mezcla de suelo compuesta por: tres partes de arena de río, una parte de suelo mineral y media parte de compost como aportación de materia orgánica. Estos materiales fueron calculados aproximadamente en las siguientes proporciones: arena 7,150 kg., suelo 2,400 kg. y 1,200 kg. de compost. Haciendo uso de una criba cuyo cuadro es de un cm^2 . Se cribaron la arena y el suelo con el fin de eliminar piedras, raíces y objetos de mayor tamaño para facilitar el mezclado, formación de almácigos y la siembra.

Una carretilla fue tomada como unidad para medir las proporciones de cada uno de los materiales así como la distribución de los mismos ya mezclados al lugar donde quedó instalado el experimento en este caso, las camas o almácigos. Una vez formadas se procedió a tratar el suelo con bromuro de metilo con el propósito de controlar los hongos que producen secadera, nemátodos radiculares e insectos del suelo así como también semillas de malezas. Para realizar la aplicación de bromuro de metilo se cubrieron las camas con plástico siendo suficiente con 50 mt de largo por 2 mt de ancho y la cantidad de bromuro de metilo fue de 2.040 kg.

Para medir y marcar los puntos en el terreno de las camas se efectuó mediante una cinta graduada en cm y estacas

de madera. Las medidas de las plantas fueron con respecto a la altura usando para ello una regla graduada en cm; el diámetro del tallo a la altura del cuello se realizó haciendo uso de un vernir. El riego durante todo el desarrollo de las plantas en el almácigo se efectuó por medio de una regadera de mano.

Las dimensiones de las parcelas fueron de 2 mt de largo por 1.25 mt de ancho, las camas o almácigos se hicieron sobre el nivel del suelo dándole una altura de 25 cm. El área de cada parcela fue de 2.50 mt^2 , el área total ocupada por las camas fue de 43 mt^2 , dividiéndose en cuatro repeticiones conteniendo los cuatro tratamientos cuya área por repetición fue de 10.75 mt^2 , la distancia entre los tratamientos fue de 20 cm y la separación entre repeticiones de 1 mt en total el experimento ocupó 68.80 mt^2 .

El trabajo se llevó a cabo bajo el diseño de bloques al azar; cuatro tratamientos con cuatro repeticiones, consistiendo en diferentes espaciamientos entre líneas o hileras y 2 cm entre plantas para todos los tratamientos.

Tratamientos	Espaciamientos			
1o.	5 cm entre líneas o hileras			
2o.	10 cm	"	"	"
3o.	15 cm	"	"	"
4o.	20 cm	"	"	"

Procedimiento para la formación y tratamiento de las camas o almácigos, previo a la siembra.

Se mezclaron perfectamente los tres componentes de suelo para la formación de las camas o almácigos previamente - cribados.

Se procedió a formar las camas con la mezcla de suelo, quedando el terreno plano y bien nivelado. En este caso las camas fueron hechas sobre el nivel del suelo y por medio de bordos para lograr la altura deseada.

Se cubrieron perfectamente las camas con plástico para la aplicación de bromuro de metilo, siendo necesario que estén bien cubiertas para que no escape el gas y se logre una aplicación satisfactoria de esterilización del suelo. Colo-
~~cando~~cando varios recipientes para recibir el fumigante y que no caiga directamente en el suelo, en estos recipientes el lí-

quido se gasifica y desde él se distribuye a toda la cámara cerrada. Usando unas mangueras delgadas que comuniquen los recipientes con el exterior de la cámara cerrada para conectar con la manguera del aplicador, facilitando la operación.

Aplicación del bromuro de metilo: Se hizo uso del aplicador para perforar el recipiente e inyectarlo a la cámara cerrada. Con una dosis de 47.4 gr/mt^2 de almácigo. Se dejó cubiertas las camas por 24 horas, transcurrido este tiempo se procedió a destapar las camas quitando el plástico, dejando airear hasta que el olor y el efecto tóxico desapareciera por completo.

La semilla de naranjo agrio se obtuvo en forma manual, de frutos seleccionados y bien maduros tomados de árboles sanos y de edad media. Seleccionando la semilla en base al mayor tamaño y normalidad para asegurar un alto porcentaje de germinación, dando un tratamiento con captán para prevenir enfermedades fungosas. Obteniendo un total de 4 kg de semilla limpia y seleccionada.

Se tuvo la oportunidad de checar el número de semillas poliembriónicas en naranja agria. Siendo muy bajo el porcentaje de ellas y este poliembrionismo ocurre principalmente

en aquellos frutos pequeños y deformes, teniendo dos o más embriones ocasionando el poliembrionismo. Por el contrario los frutos bien desarrollados y de árboles sanos tienen semillas grandes, uniformes y raramente se encuentran semillas poliembriónicas.

El número de semillas por fruto es muy variable en la región, pudiendo tener desde 10 hasta más de 50 semillas - por fruto. Se tomó una muestra de naranjas agrias que iban desde tamaño mediano a grande extrayéndoles las semillas y contaéndolas dando un promedio de 40.88 semillas por fruto. De la cantidad de semillas seleccionadas para la siembra se sacó una muestra de 100 gr la cual contenía 685 semillas y el total de semilla utilizada en el trabajo fue de 3.2 kg.

La siembra se realizó usando la tabla para plantar lo que nos permite una distribución uniforme de la semilla en los diferentes tratamientos. Dicha tabla está compuesta por líneas de perforaciones cuya distancia es de 5 cm entre líneas y 2 cm entre perforaciones, la longitud de la tabla -- fue la del ancho de la cama o almácigo siendo de 1.25 mt y un ancho de 30 cm. Procediendo a sembrar la semilla sobre las camas o almácigos a una profundidad de 2.5 cm.

Inmediatamente después de sembrada la semilla, se pro-

cedió a regar continuamente con riegos ligeros para mantenerla a óptima humedad durante la germinación y desarrollo de las plantas en el almácigo, para la aplicación del riego se usó una regadera de mano, la misma que se usa para el riego de almácigos y jardines.

Sombra: con el fin de proporcionar sombra a las camas principalmente en la época de emergencia de las plántulas - para protegerlas de los días soleados; se puso a las camas una forma de techo usando jarilla, planta común para este propósito. En la región es muy utilizada por sus cualidades y facilidad de obtención. Procediendo a destapar las camas cuando las plantas estuvieron bien establecidas.

El tiempo que tardó la semilla en germinar fue de 34 días, y este alargamiento en el tiempo de germinación se debió principalmente a la gran fluctuación de las temperaturas, ya que la fecha de siembra fue el día 22 de febrero.

Se presentó la enfermedad damping-off o secadora, ocurriendo cuando las plantas estaban recién emergidas con una altura entre dos y cuatro cm, presentando lesiones en el cuello del tallo de las plantas, marchitándose y terminando por morir, la enfermedad se propagaba en forma de manchones en el almácigo y principalmente en los tratamientos con al-

ta densidad de siembra y por lo tanto mayor número de plantas.

La primera medida de combate fue quitar la sombra a los almácigos, dejar de regar para someter las plantas a castigo y hacer aplicaciones de productos químicos fungicidas. Usando la mezcla de cobre tribásico y zineb, en una dosis de 3 gr de cada uno por litro de agua, en dos aplicaciones por semana. Aún cuando las condiciones ambientales fueron favorables para el desarrollo del patógeno; como días nublados y lluviosos. Las medidas tomadas y las aplicaciones de la mezcla fungicida fueron suficientes para que en nueve aplicaciones y por espacio de un mes la enfermedad fuera controlada, estimándose los daños en 1.25% de la población total de plantas.

Se observó un buen número de plantas "albinas" sin clorofila, completamente blancas las cuales cambiaron de color al verde característico. No se sabe a que se debió este cambio pero existe la posibilidad que el cobre aplicado en el control de "damping off" haya tenido algún efecto.

Las plantas en ninguna fase de su desarrollo fueron invadidas por plagas de insectos, siendo por este concepto mínimos los daños, pudiendo ocasionalmente detectar algunos -

insectos como hormigas, entre las cuales se encontraban las hormigas de los campos de maíz (Lasius alinus Forester.), y las hormigas olorosas (Tapinoma sessile Sality.), debido a la humedad existente en los almácigos, también diferentes géneros de chapulines de la familia Acrididae, así como -- chivas de la familia Tettigoinidae Orden Orthoptera y diá-- bróticas de diferentes especies. En estos casos los insectos emigraban de cultivos vecinos de maíz y frijol. Se aplicó -- solo como medida preventiva parathión metílico al 3% en pol-- vo.

En el caso de las malezas no se tuvo ningún problema -- ya que el tratamiento con bromuro de metilo eliminó la ma-- yor parte de semillas de malas hierbas. La única maleza que prosperó y en un porcentaje muy bajo fue el quelite (Amaran-- tus spp). Después del primer deshierbe no creció ninguna -- otra planta nociva para el cultivo dentro de los almácigos.

Para determinar la fertilidad y otras características agronómicas del suelo donde estaban creciendo las plantas, se tomó una muestra representativa la cual fue analizada en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Autónoma de Nuevo León. El análisis consistió -- en determinar desde el color del suelo hasta el contenido -- de sales solubles totales.

Los resultados de este análisis fueron los siguientes: el color del suelo en seco correspondió al café pálido, -- siendo el mismo suelo húmedo de un color café amarillento - oscuro. Los colores fueron determinados por medio de la escala de Munsell. La reacción del suelo (relación suelo-agua). pH 8 con una clasificación agronómica, medianamente alcalina.

Textura determinada por medio del método del hidrómetro conteniendo el 69% de arena, 14.6% de limo y 16.4% de arcilla la clasificación correspondiente a "migajón arenoso" El contenido de materia orgánica de este suelo fue de 1.24% que equivale a una clasificación "mediana" determinada por el método de Walker y Black.

Nitrógeno total 0.06% con una clasificación "pobre" determinado por medio del contenido de materia orgánica. El contenido de fósforo aprovechable fue de 1 ppm, su clasificación agronómica "baja" siendo su contenido de 5.33 kg/ha. El método usado fue el Peech y English. Potasio aprovechable determinado por el mismo método anterior y el contenido fue de 682.36 kg/ha. que corresponde a una clasificación -- "extremadamente rico". Sales solubles totales determinadas por medio del puente de "Wheatstone", conductividad eléctrica a 25°C., 0.7 mmhos/cm. Por su bajo contenido de sales se clasifica en un suelo "no salino".

Aunque las plantas presentaran deficiencias en nitrógeno ya que sus hojas basales eran cloróticas, característica de la deficiencia de este elemento, los resultados del aná-lisis en el laboratorio confirmaron el poco contenido de nitrógeno en el suelo. Procediendo a fertilizar con nitrógeno a partir de nitrato de amonio, aplicando 80 kg/ha de nitrógeno.

Se realizaron dos análisis de suelo para determinar la presencia de nemátodos radiculares de los cítricos en el experimento. El primer análisis consistió en procesar una -- muestra de suelo por medio del método de laboratorio para -- la extracción de nemátodos (Flotación y centrifugación) y -- los resultados obtenidos fueron negativos, es decir no se -- observó la presencia de nemátodos. Este análisis se realizó a mediados del ciclo de crecimiento de las plantas en el almácigo.

El segundo análisis se llevó a cabo al final del trabajo, observando muestras de raíces en el microscopio (Método de disección) las cuales no presentaron daños por nemátodos radiculares ni la presencia de éstos en las raíces cuando -- fueron examinadas. Se sometieron muestras de suelo y raíces por separado usando el método del (Embudo Baevman modifica--do). Al observar en el microscopio muestras extraídas por --

medio del embudo tanto del suelo como de la raíz, se pudieron ver diferentes tipos de nemátodos dentro de los cuales se encontraban especies saprófitas o de hábitos desintegradores y especies fitófagas. No detectándose la presencia de los nemátodos radicales de los cítricos, principalmente - la especie más abundante en la región que es el (Tylenchulus semipenetrans Cobb.).

Con respecto al crecimiento intermitente donde se hizo mejor apreciación fue en los tratamientos de baja densidad de siembra. A fines del mes de agosto y a principios de septiembre donde las plantas detuvieron el crecimiento, correspondiente a un poco más de la mitad del ciclo de crecimiento de las plantas en el almácigo.

Las plantas del experimento crecieron a la par con las plantas de un lote sembrado en forma tradicional en "surcos" y en un suelo arcilloso. Las plantas del lote fueron muy similares a las plantas del tratamiento primero del experimento correspondiente a 5 cm entre hileras, obteniéndose demasiadas plantas de desecho, produciendo por mt^2 en el lote - entre 100 y 200 plantas de las diferentes categorías clasificadas. Estas plantas al ser extraídas presentaban muy poca cantidad de raicillas o pelos absorbentes pero si una -- raíz pivotante muy larga en comparación con las plantas que

crecieron en los tratamientos del experimento que fue muy abundante de fibras o raicillas. Siendo una ventaja muy importante para el restablecimiento de las plantas en el momento de ser trasplantadas al vivero.

Para la valoración de los tratamientos fue necesario caracterizarlos a través de las siguientes variables

- 1.- Altura de las plantas cada 30 días.
- 2.- Número de hojas por planta cada 30 días.
- 3.- Diámetro del tallo a la altura del cuello de las plantas cada 30 días.
- 4.- Relación del peso fresco y peso seco del tallo más hojas al final del experimento.
- 5.- Relación del peso fresco y peso seco de la raíz al final del experimento.
- 6.- Número de plantas producidas por unidad de superficie - (m^2 de almácigo por tratamiento).
- 7.- Tipo de planta producida de (1a. 2a. y 3a. categoría -- por m^2 de almácigo y por tratamiento).
- 8.- Análisis económico.

Los resultados obtenidos fueron analizados por medio del cuadro de análisis de varianza. Determinando el coeficiente de variación en cada una de las variables. Así como

también el coeficiente de correlación para determinar el -- grado de asociación entre las variables, con el cual se pue de observar la dependencia de una variable con respecto de las demás y éstas a la vez influyendo en el desarrollo de - las plantas.

Se determinó el coeficiente de variación por planta -- con respecto a la altura, con la finalidad de encontrar el número de plantas necesarias para que sea una muestra repre sentativa y arroje datos confiables para no exceder en el - número de plantas, así como el trabajo de campo y procesa-- miento de datos a la vez reducir el desperdicio de estas - plantas en trabajos posteriores y similares.

Se disecó una muestra de 10 plantas por tratamiento y repetición con el propósito de determinar el contenido de - materia seca y el contenido de agua en los tejidos de las - plantas tanto el área foliar (tallo más hojas) como de la - raíz.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rangos que se establecieron en este experimento para poder seleccionar las plantas de naranjo agrio por categorías en el almácigo al final del mismo, fueron los que se muestran en la Tabla No. 4.

Tabla No. 4.- Clasificación de las plantas de naranjo agrio por categorías en el experimento de distancias entre líneas en almácigo.

Categorías	Altura de las plantas en cm	Diámetro del tallo de las plantas en mm
1a.	≤ 30	≤ 5
2a.	≤ 22 > 30	≤ 4 > 5
3a.	≤ 20 > 22	≤ 3 > 4
4a.	> 20	> 3

Tabla No. 5.- Resultados obtenidos al final del experimento en plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas con respecto a la altura, número de - hojas y diámetro del tallo por tratamiento.

Trat.	Dist. entre hileras	Altura en cm	No. de hojas por planta	Diámetro del tallo por planta en mm
1	5 cm	35.21	24.11	4.07
2	10 cm	40.76	27.78	4.99
3	15 cm	43.23	30.25	5.41
4	20 cm	42.77	29.23	5.36

En la Tabla No. 5 se muestra la altura, el número de - hojas y el diámetro del tallo en plantas de naranjo agrio - al final del experimento, en el momento de ser extraídas -- del almácigo observándose en estos resultados que al aumentar el espaciamiento entre líneas o hileras aumentan estas variables, hasta 15 cm y el tratamiento de 20 cm disminuye ligeramente.

Con respecto al número de plantas por mt^2 de almácigo en cada uno de los tratamientos para las diferentes categorías como se muestra en la Tabla No. 6 donde el primer tra-

tamiento produjo mayor cantidad de plantas solo que también aumentó considerablemente el número de plantas de la tercera categoría y de desecho. En los tratamientos tercero y -- cuarto se obtuvo menor número de plantas de la primera y segunda categoría solo que de óptima calidad.

Tabla No. 6.- Promedio de plantas de naranjo agrio en las categorías (1a., 2a., 3a. y de desecho) en un mt^2 de almácigo por tratamiento.

Trat.	Prom. de p. de 1a.	Prom. de p. de 2a.	Prom. de p. de 3a.	Prom. de p. de desecho	Prom. total
1	187.75	148.50	295.25	257.75	889.25
2	174.00	80.50	106.75	91.50	452.75
3	133.00	67.50	70.00	47.50	318.00
4	128.25	50.25	38.50	15.25	232.25

Observando los resultados obtenidos en la Fig. No. 5 - del apéndice, se puede ver el crecimiento de las plantas durante todo el ciclo. No existiendo demasiada diferencia entre los tratamientos segundo, tercero y cuarto pero si ligeramente mayores que el primer tratamiento.

En el cuadro de análisis de varianza para la altura de las plantas como se muestra en la Tabla No. 7 resultó que todos los tratamientos son iguales ya que no existe una diferencia significativa en ambos niveles de probabilidad.

Tabla No. 7.- Cuadro de análisis de varianza con respecto a la altura de las plantas de naranjo agrio en cm al momento de ser extraídas a los 240 días de nacidas en el almácigo.

Fuentes de Variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	"F" Calculada	"F" Teórica 0.05	0.01
Trat.	3	162.520	54.17333	2.7240	3.86	6.89
Rept.	3	296.802	98.93400	4.9747*	3.86	6.89
Error	9	178.984	19.88710			
Totales	15	638.306				

* Diferencia significativa (0.05) C.V. 9.8%

Existiendo en cuanto a las repeticiones una diferencia significativa siendo la cuarta repetición diferente a las demás a nivel de 0.05 de probabilidad pero no hubo diferencia significativa a nivel de 0.01: esta diferencia entre re

peticiones se debió tal vez a que las plantas de la cuarta repetición presentaron menor altura que las plantas de las demás repeticiones. No pudiendo diagnosticar las causas de esta diferencia entre las plantas ya que las cuatro repeticiones estuvieron bajo el mismo cuidado, se llevaron a cabo los análisis respectivos encontrándose que las condiciones eran iguales en todas las repeticiones. Este problema no afectó los resultados ya que se presentó en toda la repetición y por lo tanto en todos los tratamientos.

En el caso del número de hojas de las plantas por tratamiento se observa en la Fig. No. 6 del apéndice que hay diferencia entre el primer tratamiento y los demás pudiendo detectarse una declinación de la curva en la gráfica al final de la misma, que fue causada por el desprendimiento de las hojas basales de las plantas al final del ciclo, por -- las altas precipitaciones presentadas en esta época aumentando considerablemente el contenido de humedad en el suelo y provocando la absición de las hojas que están más viejas. Esto es desfavorable debido a que en la región del tallo -- donde se desprenden las hojas son muy susceptibles a la invasión del patógeno causante de la enfermedad denominada gomosis.

Al observar los resultados del análisis correspondiente

al número de hojas por planta en la Tabla No. 8, se encontró que hay una diferencia altamente significativa en ambos niveles de probabilidad entre tratamientos con un C.V. de 6.55% siendo bastante bueno para este tipo de experimentos. Al realizar la comparación de medias por la prueba de "Duncan" como se muestra en la Fig. No. 1, los tratamientos segundo, tercero y cuarto son diferentes al primer tratamiento a nivel de 0.05 de probabilidad, pero a nivel de 0.01 no hay diferencia entre los tratamientos primero y segundo, pero si el tercero y cuarto son diferentes al primer tratamiento.

Tabla No. 8.- Cuadro de análisis de varianza con respecto al número de hojas de las plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas en almácigo.

Fuentes de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	"F" calculada	"F" Teórica 0.05	"F" Teórica 0.01
Trat.	3	86.631	28.8770	8.6738**	3.86	6.89
Repet.	3	17.183	5.7276	1.7204	3.86	6.89
Error	9	29.963	3.3292			
Totales	15	133.777				

** Diferencia altamente significativa (0.05 y 0.01)
C.V. 6.55%

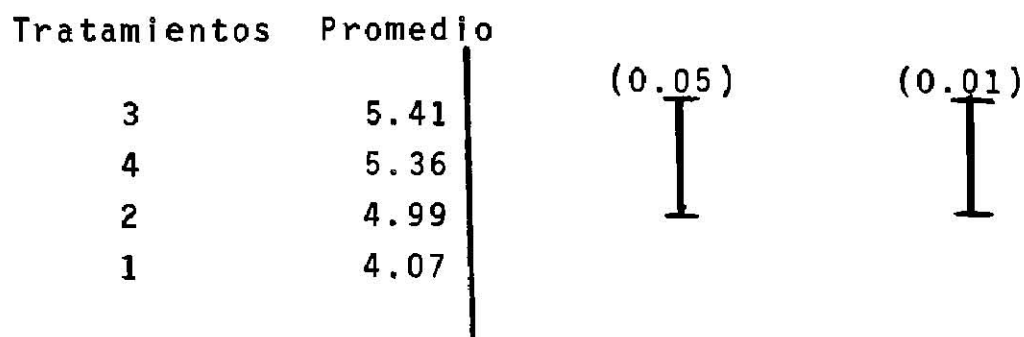
serva en la Fig. No. 2: donde el primer tratamiento es diferente a todos los demás a nivel de 0.05 y 0.01 de probabilidad.

Tabla No. 9.- Cuadro de análisis de varianza con respecto al diámetro del tallo de las plantas de naranjo agrio en mm a los 240 días de nacidas en almácigo.

Fuentes de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	"F" Calculada	"F" Teórica 0.05	0.01
Trat.	3	4.63063	1.54354	17.97116**	3.86	6.89
Repet.	3	0.25513	0.08504	0.99014	3.86	6.89
Error	9	0.77301	0.08589			
Totales	15	5.65877				

** Diferencia altamente significativa (0.05 y 0.01)
C.V. 5.91%

Fig. No. 2.- En que se muestran los resultados de la comparación de medias de tratamiento a través de la prueba de "Duncan" (El promedio está dado en mm para el diámetro del tallo de las plantas).



Los tratamientos cuyos promedios se encuentran unidos con la misma línea, indican que no hay diferencia significativa entre sí a nivel de 0.05 de probabilidad y 0.01.

En la Fig. No. 7 del apéndice se observa el desarrollo del grosor del tallo a la altura del cuello, durante todo el ciclo desde la germinación hasta el momento que fueron extraídas del almácigo, donde las plantas del primer tratamiento mostraron desde antes de medio ciclo de crecimiento un menor diámetro que los demás tratamientos ya que estos últimos fueron muy similares entre sí.

Por lo que concierne al peso seco de 10 plantas representativas de cada tratamiento, los resultados obtenidos -- del análisis de varianza en la Tabla No. 10 ubicada en la siguiente página se observa que existe una diferencia altamente significativa entre tratamientos en ambos niveles de probabilidad.

Al realizar la prueba de "Duncan" como se ve en la -- Fig. No. 3 para la comparación de medias de tratamiento y -- donde el peso fresco de las plantas del primer tratamiento fue diferente al peso de las plantas de los demás trata---- mientos a nivel de 0.05 y 0.01 de probabilidad, debido a -- que las plantas del primer tratamiento fueron más débiles --

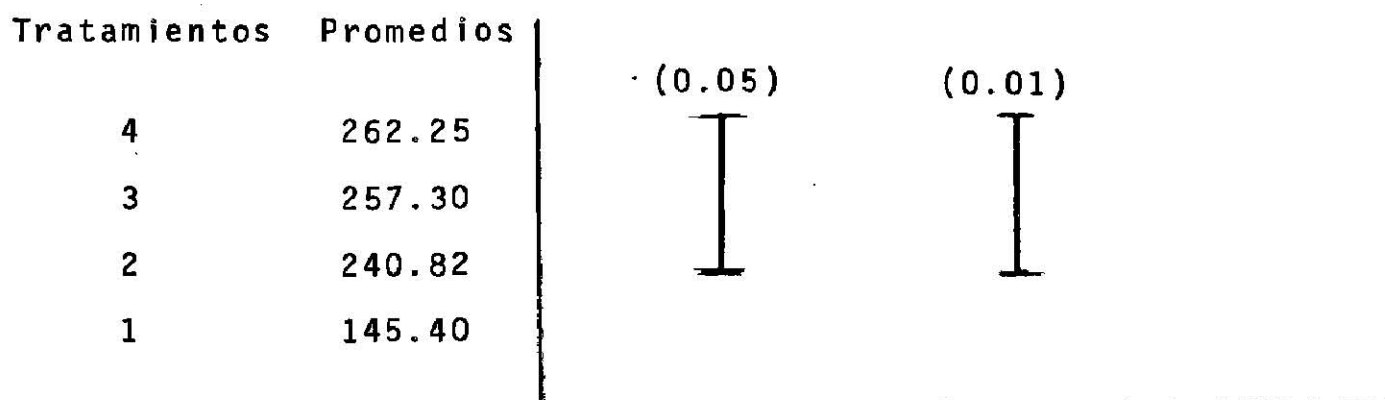
por crecer en un medio de mucha competencia a diferencia de los tratamientos con densidad de plantas más bajas.

Tabla No. 10.- Cuadro de análisis de varianza con respecto al peso fresco de 10 plantas de naranjo agrio por tratamiento al final del experimento.

Fuentes de variación	G.L.	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	"F" Calculada	"F" Teórica 0.05	0.01
Trat.	3	36,036.44	12,012.14	9.1810**	3.86	6.89
Repet.	3	8,920.51	2,973.50	2.2726	3.86	6.89
Error	9	11,775.23	1,308.35			
Totales	15	56,732.18				

** Diferencia altamente significativa (0.05 y 0.01)
C.V. 15.97%

Fig. No. 3.- En que se muestran los resultados de la comparación en medias de tratamiento a través de la -- prueba de "Duncan" para el peso en gramos de 10 plantas de cada tratamiento.



Los tratamientos cuyos promedios se encuentran unidos por la misma línea, indican que no hay diferencia significativa entre sí a nivel de 0.05 y 0.01 de probabilidad.

En la Fig. No. 8 del apéndice se observa el porcentaje en plantas de la primera categoría en un mt^2 de almácigo -- por tratamiento. Donde el cuarto tratamiento correspondiente a 20 cm entre hileras, obtuvo un porcentaje de 48.09% de dichas plantas siendo el mejor. Este porcentaje se obtuvo - del promedio de plantas por mt^2 de cada uno de los tratamientos. La relación en el porcentaje en plantas de la segunda categoría es muy similar entre tratamientos como se - observa en la Fig. No. 9 del apéndice, donde el porcentaje del tercer tratamiento fue de 20.13% siendo ligeramente mayor a los demás tratamientos.

En la Fig. No. 10 del apéndice correspondiente al porcentaje de plantas para la tercera categoría, donde se puede observar que al aumentar la densidad de siembra, aumenta el número de plantas de la tercera categoría, como puede - verse en el primer tratamiento que corresponde a 5 cm entre hileras obteniéndose un porcentaje de 29.52%. Al igual que las plantas de la tercera categoría, el porcentaje de las - plantas de la tercera categoría, el porcentaje de las plantas de desecho aumenta cada vez que aumenta la densidad de

siembra tal y como se observa en la Fig. No. 11 del apéndice, donde el primer tratamiento muestra un porcentaje de -- 25.77% comparando con el cuarto tratamiento que fue de 5.76 %.

El peso fresco del tallo más hojas en gramos de 10 -- plantas tomadas de cada tratamiento como se observa en la -- Fig. No. 12 del apéndice, así como el peso del tallo más hojas de las mismas 10 plantas como se muestra en la Fig. No. 13 del apéndice, viéndose claramente que las plantas del segundo, tercero y cuarto tratamiento son muy similares, diferenciándose del primero en cuanto al peso fresco y seco del tallo más hojas se refiere y lo mismo ocurre con el peso -- fresco de las raíces correspondientes a las mismas 10 plantas como se muestra en la Fig. No. 14 del apéndice, así como del peso seco de las raíces pudiendo observarse en la Figura No. 15 del apéndice.

Al observar los porcentajes de agua en las plantas de naranjo agrio en los diferentes tratamientos así como el -- porcentaje de materia seca de las mismas plantas muestreadas éstos son muy similares, pero existiendo una diferencia -- muy marcada entre el porcentaje de agua y materia seca del área foliar y de la raíz de las plantas como se observa en la Tabla No. 11 página siguiente.

Tabla No. 11.- Cuadro que muestra los porcentajes de agua y materia seca para el tallo más hojas como -- también de las raíces en las plantas de na-- ranjo agrio al final del experimento.

Trat.	Tallo más hojas		Raíces	
	% de agua	% de materia seca	% de agua	% de materia seca
1	66.95	33.05	56.13	43.87
2	63.12	36.88	55.73	44.27
3	65.15	34.85	52.38	47.62
4	64.65	35.35	55.80	44.20
Promedio	64.97	35.03	55.01	44.98

Tabla No. 12.- Promedio de plantas de naranjo agrio en las categorías (1a. más 2a. y 3a.) y relación -- económica producida en mt^2 de almácigo por - tratamiento*.

Trat.	Dist. entre hileras.	Promedio de plantas de (1a. más 2a. y 3a.) por mt^2	Promedio en pesos mt^2 producidos en 1 mt^2 de almácigo por trat.
1	5 cm	631.50	442.05
2	10 cm	361.25	252.85
3	15 cm	270.25	189.17
4	20 cm	217.00	151.90

* Menos los costos de producción por mt^2 de almácigo más la mano de obra.

Análisis económico: considerando que las plantas de la primera, segunda y tercera categoría tuvieran el mismo precio al comercializarse, el primer tratamiento produce más ganancias y así sucesivamente los demás tratamientos a medida que disminuye la densidad de siembra, solo que este primer tratamiento produce mayor número de plantas de la tercera categoría y de desecho. En la Tabla No. 12, página anterior se muestra la relación económica producida en un metro cuadrado de almácigo por tratamiento.

Debiendo rebajar a cada tratamiento los costos de producción que fueron de \$40.20 por metro cuadrado de almácigo. El precio actual de las plantas seleccionadas es de \$700.00 el millar o sea 70 centavos cada una.

Variables

- Y_1 Altura de las plantas.
 X_1 Diámetro del tallo de las plantas a la altura del cuello.
 X_2 Número de hojas de las plantas.
 X_3 Peso fresco de 10 plantas por tratamiento y repetición.
 X_4 Peso fresco del tallo más hojas de las 10 plantas.
 X_5 Peso fresco de la raíz de las 10 plantas.
 X_6 Peso seco del tallo más hojas de las 10 plantas.
 X_7 Peso seco de la raíz de las 10 plantas.

Coeficientes de correlación teóricos a nivel de significancia de 0.05 y 0.01 igual a 0.497 y 0.623 respectivamente.

El número de hojas por planta (X_2) presentó correlación positiva y altamente significativa con respecto a la altura (Y_1), cuyo coeficiente de correlación calculado fue de 0.6943 y los coeficientes de correlación teóricos a los niveles de 0.05 y 0.01 de significancia fueron 0.497 y 0.623 respectivamente de tal forma que plantas con mayor número de hojas, mayor será la altura.

La correlación entre el peso fresco de 10 plantas (X_3) fue positiva y altamente significativa con respecto a la altura (Y_1), siendo el coeficiente de correlación de 0.6777 y

el coeficiente de correlación teórico a nivel de 0.01 es -- 0.623; lo que significa que plantas con mayor altura, tendrán mayor peso.

El peso fresco del tallo más hojas de las 10 plantas (X_4) presentó una correlación positiva y altamente significativa con respecto a la altura de las plantas (Y_1), donde el coeficiente de correlación fue de 0.7922 y el coeficiente de correlación teórico a nivel 0.01 de significancia es 0.623; dando como resultado que al aumentar el peso fresco del tallo más hojas de las plantas (X_4) aumenta la altura de las plantas (Y_1).

La correlación entre el peso seco del tallo más hojas de las 10 plantas (X_6) resultó positiva y altamente significativa con respecto a la altura de las plantas (Y_1), siendo el coeficiente de correlación calculado de 0.7547 y el coeficiente de correlación teórico a nivel de 0.01 es 0.623; - de tal manera que si se aumenta el peso seco del tallo más hojas de las plantas mayor será la altura de las mismas.

Las siguientes variables tuvieron correlación positiva y altamente significativa con respecto al diámetro del tallo de las plantas (X_1); el número de hojas por planta (X_2), el peso fresco de 10 plantas por tratamiento y repetición (X_3), el peso fresco del tallo más hojas de las 10 plantas

(X_4), el peso fresco de la raíz de las 10 plantas (X_5), el peso seco del tallo más hojas de las 10 plantas (X_6), el peso seco de la raíz de las 10 plantas (X_7). Los coeficientes de correlación se pueden observar en la Tabla No. 13 pág. - 67.

Para complementar el presente trabajo se hizo un estudio para determinar el tamaño óptimo de la unidad experimental. En la Fig. No. 4 se presentan los coeficientes de variación para los diferentes tamaños de unidades experimentales, observándose que con 5 a 8 plantas se obtiene un coeficiente de variación bastante aceptable, reduciendo el trabajo de campo, procesamiento de datos así como el desperdicio de plantas, en estudios posteriores y similares ya que de aumentar el número de plantas el coeficiente de variación disminuye muy poco.

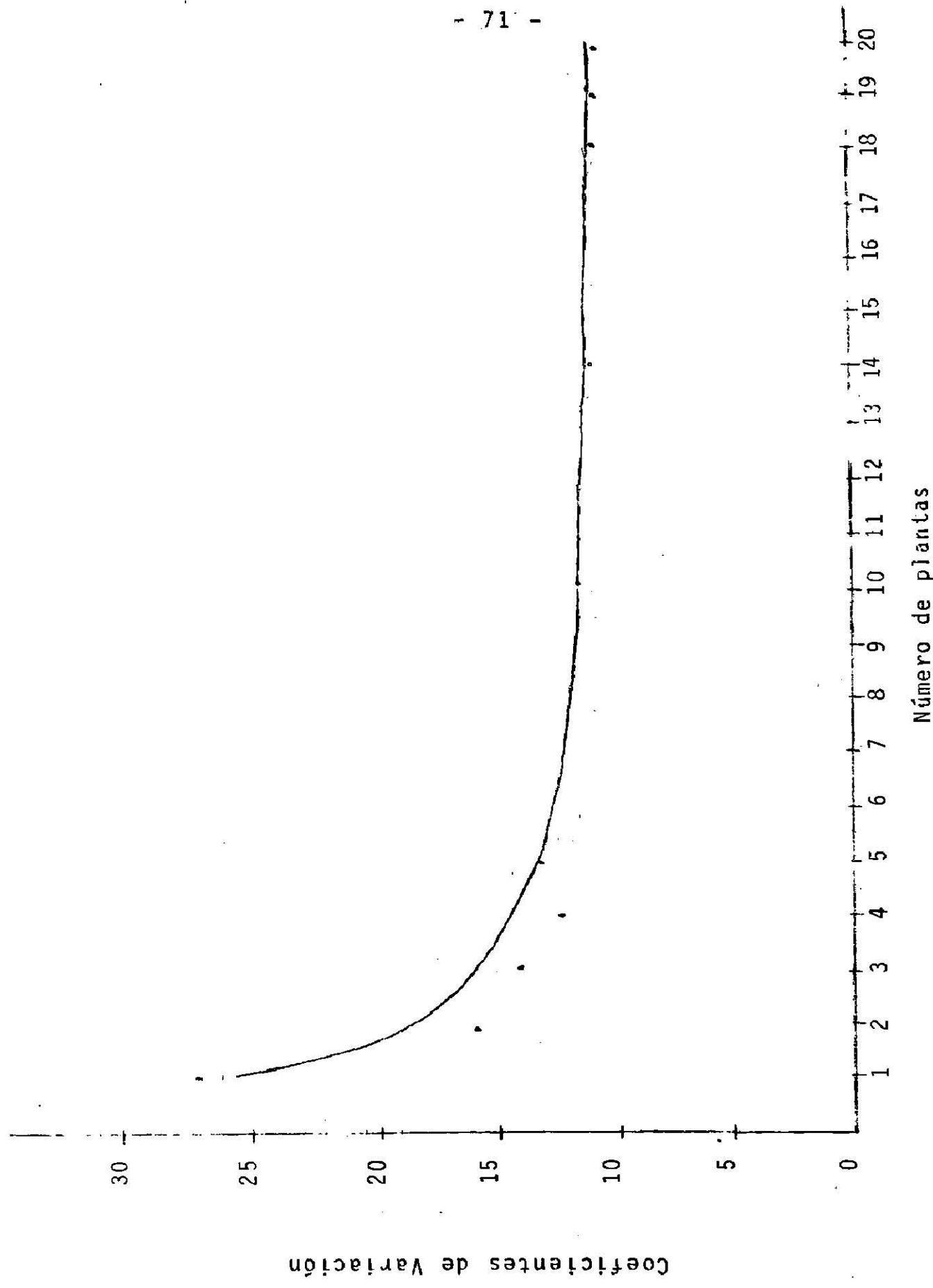


Fig. No. 4. En la cual se muestran los coeficientes de variación en el experimento de distancias en almácigo para naranjo agrio.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los resultados estadísticos y las observaciones hechas durante el desarrollo del trabajo con -- respecto al crecimiento de las plantas, se llegó a concluir que el mejor tratamiento fue el tercero que corresponde a - 15 cm entre líneas o hileras y 2 cm entre plantas.

Bajo los siguientes criterios se llegó a tal determinación:

a) El crecimiento en altura de las plantas experimentados no obtuvo diferencia significativa entre el tercer tratamiento y los demás tratamientos.

b) Las plantas presentaron un porcentaje bien equilibrado de hojas, muy similar al segundo y cuarto tratamiento, - pero mayor al primero en cuanto a las hojas se refiere.

c) En el diámetro del tallo de las plantas, si hubo diferencia altamente significativa entre tratamientos y las - observaciones del promedio fueron bajas respecto del primer tratamiento con el segundo y éste muy similar al tercero y cuarto tratamiento.

d) El desarrollo radicular de las plantas del tercer tratamiento es abundante en relación con las plantas del -- primero y segundo, aunque muy similar a las plantas del cuarto tratamiento.

e) La cantidad de plantas seleccionadas por mt^2 de almácigo del tercer tratamiento es mayor que la cantidad de plantas del cuarto tratamiento pero menor que el primero y segundo tratamiento.

f).- El primer tratamiento produce mayor cantidad de plantas seleccionadas por mt^2 de almácigo pero de menor calidad ya que la mayor cantidad de plantas obtenidas son de segunda y tercera categoría y las de desecho, teniendo mayor incidencia la enfermedad denominada "damping off", además su sistema radicular es más reducido.

g) El peso de las plantas del tercer tratamiento es -- muy similar a los tratamientos segundo y cuarto, pero mayor que el primero.

h) Definitivamente el primer tratamiento produce mayor cantidad de plantas con respecto a los demás tratamientos y por lo tanto producirá mayores ganancias, pero si tomamos - en cuenta que las mejores plantas siempre tendrán más alto

precio y mayor aceptación en el mercado y a la vez un alto rendimiento en la producción cuando sean adultas, entonces se optará por la mejor densidad que produzca plantas vigorosas y presente mayores ventajas para su obtención; y este tratamiento es el tercero.

Considerando los datos arrojados por el análisis de --suelo se concluye que el contenido de nutrientes aportados por el compost, en combinación con la arena y el suelo mineral, fue bajo, debido al poco contenido de los elementos ó su baja proporción en la mezcla del suelo en el almácigo.

La dimensión de las camas o almácigos con respecto al ancho, es aceptable como límite máximo, teniendo problemas para levantar los bordos sobre el nivel del suelo, para proporcionar la altura de las camas.

Al comparar las plantas sembradas en el tercer trata--miento con las plantas que crecieron en un lote sembrado en forma tradicional en surcos fué: que las primeras desarro--llaron mayor sistema radicular y uniformidad en altura y --grosor del tallo que las segundas.

Los tratamientos de los almácigos con productos fumi--gantes, no controlan totalmente las plagas del suelo porque

existen factores que interfieren con la eficiencia del producto como son: la mala preparación del suelo, la invasión de enfermedades y plagas del suelo después del tratamiento de los almácigos, etc.

Se obtienen confiables resultados al muestrear de 5 a 8 plantas por tratamiento y repetición debido a que el coeficiente de variación no varía demasiado; si se aumenta el número de plantas muestreadas, aumentará considerablemente el trabajo de campo y el procesamiento de datos, sin variar los resultados.

La correlación entre el número de hojas por planta -- (X_2), peso fresco de 10 plantas por tratamiento y repeti--- ción (X_3), el peso fresco del tallo más hojas (X_4), el peso fresco de la raíz (X_5), el peso seco del tallo más hojas -- (X_6), y el peso seco de la raíz de las diez plantas (X_7), - con respecto a la altura de las plantas (Y_1) resultaron ser positivas y altamente significativas. Por lo tanto al aumentar cualquiera de estas variables mayor será la altura de - las plantas (Y_1).

La correlación de las variables (X_2), (X_3), (X_4), (X_5), (X_6) y (X_7) con respecto al diámetro del tallo de las plantas (X_1), fueron positivas y altamente significativas. Como

consecuencia al aumentar cualquiera de estas variables aumenta el diámetro del tallo de las plantas (X_1).

RECOMENDACIONES

Para que los resultados obtenidos en el presente estudio sean de máxima utilidad y eficiencia, así como también adquieran mayor solidez es necesario hacer las siguientes recomendaciones.

1.- En base a los resultados obtenidos se produce planta moderadamente buena en cantidad y óptima calidad con los espaciamientos del tercer tratamiento que corresponden a 15 cm entre líneas o hileras y 2 cm entre plantas.

2.- Las semillas deben de provenir solo de frutos sanos, grandes y bien maduros, que no sean recogidos del suelo.

3.- Es de vital importancia seleccionar las semillas, pues de ello depende el alto porcentaje de germinación y -- uniformidad de las plantas en el almácigo. Pudiendo elimi--narse las semillas poliembriónicas que se encontraran resul--tando fácil, ya que son muy deformes y diferentes a las semillas normales.

4.- Las semillas deben ser tratadas con productos químicos de acción fungicida como: captán, arasán, ceresán, -- etc.

5.- Para las dimensiones de las camas o almácigos se recomienda no dar mayor de 1.25 mt de ancho con el fin de efectuar con mayor facilidad las prácticas culturales dentro de los mismos. Para darles la altura correspondiente a 25 cm se recomienda usar concreto, o cualquier otro material, pudiendo combinar excavación y bordo si el terreno tiene buen drenaje.

6.- Las mezclas de suelo utilizadas en la formación de almácigos debe estar libre de enfermedades y nemátodos radiculares, prefiriéndose "suelo virgen" con respecto a cítricos.

7.- Tratar el suelo de los almácigos con productos fumigantes como bromuro de metilo, vapam, etc.

8.- Es muy importante el control de los nemátodos radiculares de los cítricos y las enfermedades del suelo; este control debe principiar antes que las plantas se encuentren en el almácigo para que este tipo de parásitos no sean diseminados a las nuevas plantaciones, siendo un buen tratamiento el antes mencionado.

9.- Aún después de haber realizado el tratamiento al suelo de las camas o almácigos con productos fumigantes, de

ben de aplicarse fungicidas como: captán, zineb, maneb; ferbam, etc. Solo como una forma preventiva de la enfermedad "damping off" o secadera ya que su mayor ataque lo hace a nivel de plántula pudiendo fácilmente aplicar el producto con una aspersora en la base del tallo de las plantas cuando menos una vez por semana terminando las aplicaciones --- cuando las plantas hallan alcanzado una altura de 10 cm o más en estas condiciones el peligro disminuye o desaparece por completo.

10.- Es necesario reconocer los síntomas de las plantas que son dañadas por la enfermedad secadera y aquellas que son afectadas por quemaduras del sol ya que en cada caso es diferente tanto el daño como la forma de control; en el primer caso se usan productos químicos con acción fungicida y en el segundo proporcionando sombra a los almácigos o bien sembrar en la época propicia, ambos casos pueden llegar a ser muy destructivos.

11.- Con respecto a la aportación de materia orgánica a partir de compost, se recomienda un trabajo en este cultivo y a nivel de almácigo bajo diferentes proporciones en la mezcla de suelo para los almácigos, ya que la proporción empleada en este estudio resultó ser muy pobre con respecto a nutrientes, siempre y cuando el contenido de vidrio sea el

minado o disminuído al mínimo, debido a que el vidrio se va acumulando en cada aplicación, quedando en desventaja el compost con los estiércoles que no tienen este problema. Para que de esta manera se incremente el uso del compost dándole mayor difusión.

12.- Siendo de vital importancia realizar un estudio con los diversos tipos de estiércoles a nivel de almácigo y con semilla de naranjo agrio con diferentes proporciones para encontrar el mejor estiércol y la óptima proporción de este cultivo.

13.- Es muy conveniente hacer una prueba con diferentes fechas de siembra para la semilla de naranjo agrio con el objeto de encontrar la óptima fecha de siembra para la región.

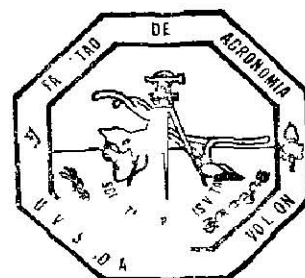
14.- Incrementar la investigación sobre portainjertos con el fin de obtener el mejor patrón para la región, tipo de suelo variedades y mayor producción.

15.- Aún cuando estos resultados no vayan a ser puestos en práctica inmediatamente por la mayor parte de los viveristas de la región ya que ellos tienen sus propias tradiciones muy arraigadas, es muy importante recalcar que la ma

por producción solo se obtiene aumentando el uso de las nue
vas tecnologías, y realizando todas sus prácticas tal y co-
mo se recomiendan. Siendo de vital importancia la propaga-
ción de plantas sanas y de buena calidad, ya que es una for
ma de evitar la diseminación de plagas y enfermedades del -
suelo.

16.- Es conveniente determinar la época de extracción
de las plantas de los almácigos para protegerlas de las ba-
jas temperaturas "heladas". Para ello se recomienda sacar -
las plantas de naranjo agrio a fines de noviembre o princi-
pio de diciembre y almacenarlas bajo techo en aserrín o are
na húmedos cubriendo totalmente el sistema radicular, hasta
el momento de trasplantarlas al vivero a fines de invierno
o principios de primavera.

17.- Se recomienda para trabajos con este tipo de plan
tas y a nivel de almácigo muestrear de 5 a 8 plantas por --
unidad experimental, siendo esta muestra representativa ya
que de aumentar el número de plantas los resultados varia--
rían muy poco.



BIBLIO ECA
GRADUADOS

R E S U M E N

Con el propósito de determinar la densidad óptima de siembra en semilla de naranjo agrio (Citrus aurantium L.), en camas para la obtención de portainjertos en la región de Montemorelos, N. L. Se probaron cuatro espaciamientos entre líneas o hileras' siendo el primer tratamiento de 5 cm entre líneas o hileras, el segundo 10 cm, el tercero 15 cm y el cuarto tratamiento de 20 cm entre líneas o hileras y 2 cm entre plantas para todos los tratamientos.

Iniciándose el trabajo el 10 de febrero de 1976 y concluyendo el 25 de noviembre del mismo año. En el experimento se usó el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. La mejor densidad determinada en este estudio fue la del tercer tratamiento cuyo espaciamiento es de 15 cm entre líneas o hileras y 2 cm entre plantas.

El tercer tratamiento produjo plantas con una altura promedio de 43.23 cm a los 240 días de nacidas, contando con un número promedio de hojas por planta de 30.25 y el diámetro del tallo a la altura del cuello de las plantas de 5.41 mm, el porcentaje de plantas por m^2 de almácigo fue 94.94% con un 80.56% de plantas seleccionadas de la primera, segunda y tercera categoría contando con un 14.38% de plan-

tas de desecho.

El número de plantas producidas por mt^2 de almácigo - fue de 318, de las cuales 133 pertenecieron a la primera categoría 67.5 a la segunda categoría, 70 a la tercera y 47.5 plantas de desecho en promedio.

En el caso de que las plantas de las tres categorías - seleccionadas 1a., 2a. y 3a.; fueran tomadas en cuenta para la comercialización y ajustándose al precio actual de \$0.70 por planta se obtendría por cada mt^2 de almácigo la cantidad de \$189.17; restándole los costos de producción por mt^2 de almácigo que fue de \$40.20 más la mano de obra.

El sistema radicular fue muy abundante debido a las características del suelo de los almácigos y a la densidad de dicho tratamiento. Existiendo correlación positiva y altamente significativa entre la altura de las plantas y el número de hojas de las mismas y los pesos frescos y secos del área foliar y de las raíces.

El coeficiente de variación en el experimento fue de - 10.63 trabajando con una muestra de 20 plantas, determinándose el número de plantas para muestrear en experimentos de este mismo tipo siendo entre 5 y 8 plantas por tratamiento

ya que al aumentar el número de plantas la variación es muy poca.

Las camas o almácigos cuya anchura fue de 1.25 mt y -- una altura de 25 cm sobre el nivel del suelo. Utilizando -- compost en la aportación de materia orgánica. Efectuando un tratamiento al suelo con el fin de controlar enfermedades -- del suelo, nemátodos fitoparásitos radicales, insectos -- del suelo y semillas de malezas.

La aplicación del riego era diariamente siempre y cuando no se presentaran lluvias. Los daños ocasionados por la enfermedad "damping off" o secadera fueron de 1.25% siendo controlada en un mes por medio de prácticas culturales y -- aplicación de una mezcla fungicida compuesta por zineb más cobre tribásico, los tratamientos más afectados fueron el -- primero y segundo por tener altas densidades de plantas.

De tal manera que los resultados de esta investigación señalan que la semilla de naranjo agrio debe sembrarse en -- dicha región con los espaciamientos del tercer tratamiento para que las plantas se desarrollen en su medio más óptimo.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. Breve comentario en relación con el compost.
Editado por la planta industrializadora de ba
sura. folleto. pp. 1, .., 4.
- 2.- Chandler, W.H. 1962. Frutales de hoja perenne, 2a. edi
ción en inglés. Traducido al español por J.L.
de la Loma. Editorial Hispano-americana. pp.
83, 95, 148, 152, 208, 209.
- 3.- Christie, R.J. 1970. Nemátodos de los vegetales, su --
ecología y control. Editorial LIMUSA, S. A.,
pp. 4, 5, 6, 44, 55, 56, 104, ..., 118, 149,
150, 151, 152, 153.
- 4.- De la Garza, J.L. 1974. Curso de fitopatología. Univerer
sidad Autónoma de Nuevo León. pp. 41, ..., 45,
143, 144.
- 5.- Di Lello, J.R. Guía fitosanitaria para los cítricos. -
Impreso en la Argentina. p. 87.
- 6.- García, A.M. 1971. Patología vegetal práctica. Edito--
rial LIMUSA, S. A. pp. 9, ..., 12, 83, 84.

- 7.- González, S.E. 1968. El cultivo de los agrios. Editorial Bello Valencia España. pp. 3, 5, 6, 17, 18, 162, 171, 172, ..., 176, 235, 236, 237, - 239, 243, 244, 268, 269, 270.
- 8.- Grimaldi, A. 1969. Agronomía. Editorial Aedos. Barcelona, España. pp. 179, 180, 181.
- 9.- Grunberg, I.P. y E. Sartori. 1971. El arte de criar e injertar frutales. 8a. edición. Editorial universitaria de Buenos Aires. pp. 13, 14, 15, - 20, 177, 178, 180, ..., 185.
- 10.- Hartman, T.H. y D.E. Kester. 1971. Propagación de plantas. C.E.C.S.A. 2a. Edición. pp. 669, 670.
- 11.- Juscafresa, B. 1973. Arboles frutales cultivo y explotación comercial. 2a. Edición. Editorial Aedos. Barcelona, España. pp. 63, 68, 69.
- 12.- Lamonarca, F. 1972. Arboles frutales, cómo cultivarlos y cómo mejorarlos. Editorial de Vecchi, S. A. Barcelona, España. pp. 22,, 26, 60.
- 13.- Soler, R. 1974. Fruticultura moderna. Editorial Alba--

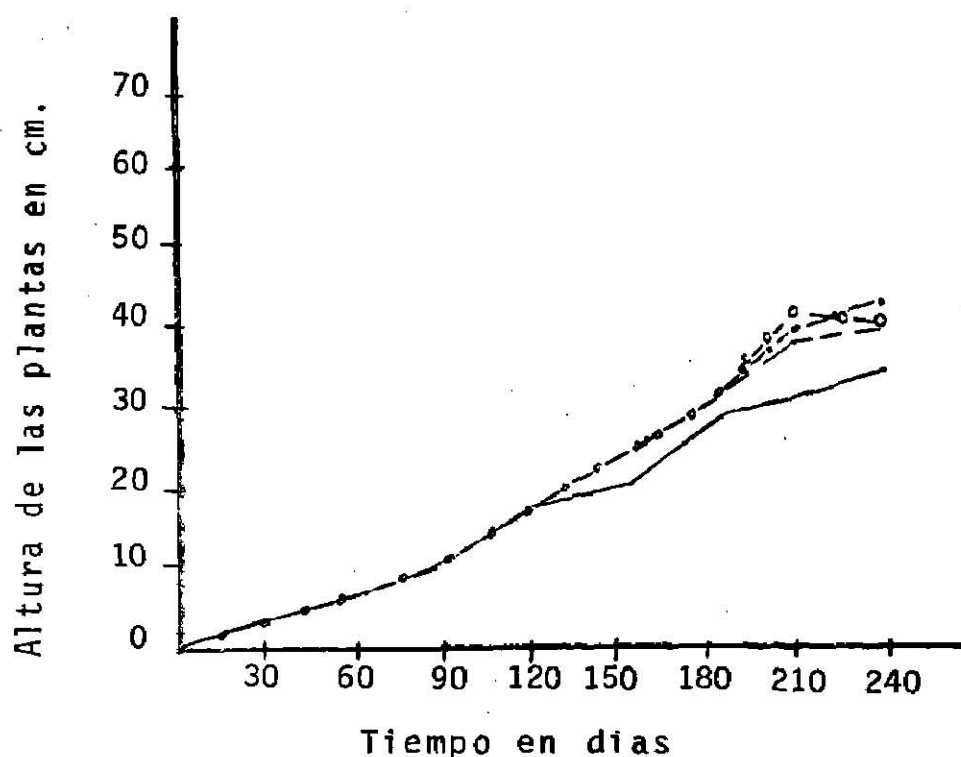
tros. pp. 34, , 38, 175, 176.

14.- Tamaro, D. 1968. Tratado de fruticultura. 4a. Edición
p. 29.

15.- Thorne, G. 1961. Principles of nematology. Editorial -
Mc Graw Hill Book Company. Inc. New York. To-
ronto, London. pp. 91, 92, 377, . . . , 382.

A P E N D I C E

Fig. No. 5. En que se muestra la altura de las plantas de naranjo agrio a los 240 dias de nacidas en la determinación de la densidad óptima de siembra en semilla de naranjo agrio (Citrus aurantium L.) en la región de Montemorelos, N. L.



SIMBOLGIA

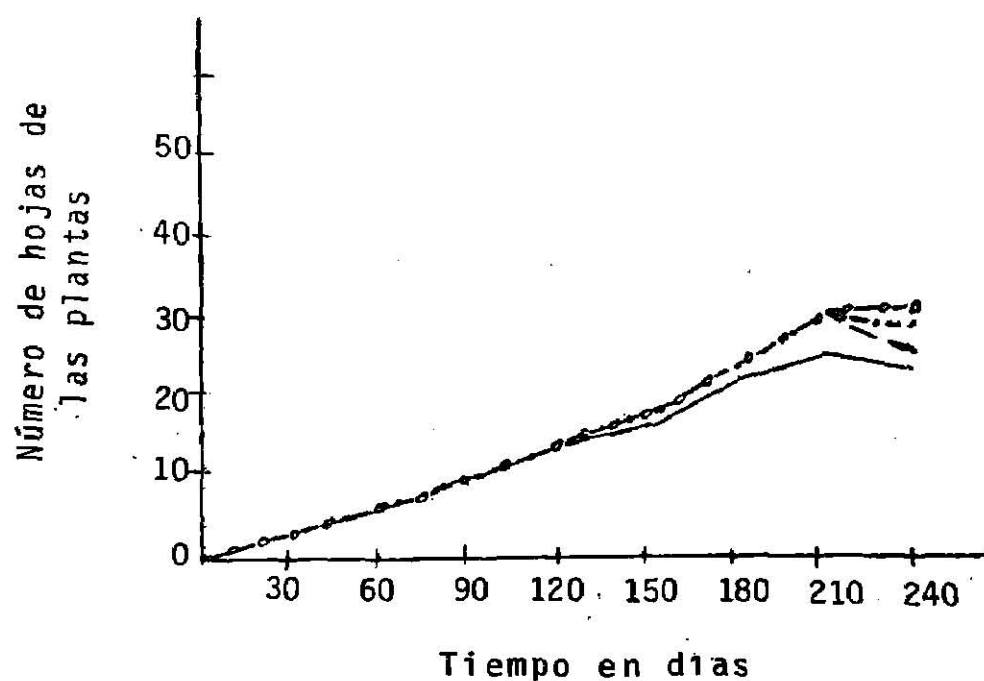
Trat. Dist. entre hileras

1	5 cm	(—————)
2	10 cm	(-----)
3	15 cm	(-.-.-.-.-)
4	20 cm	(-o-o-o-o-)



BIBLIOTECA
GRADUADOS

Fig. No. 6. En que se muestra el número de hojas de las plantas de naranjo agrio a los 240 días de nacidas en el experimento de distancias en almá cigo.

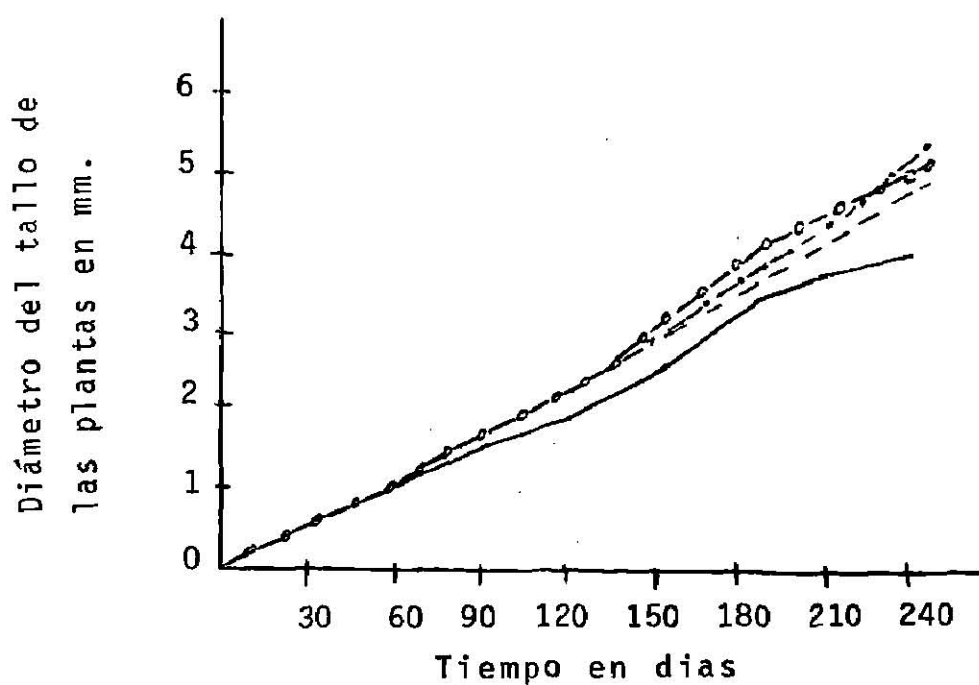


S I M B O L O G I A

Trat. Dist. entre hileras

1	5 cm	(———)
2	10 cm	(-----)
3	15 cm	(-.-.-.-.)
4	20 cm	(-o-o-o-o)

Fig. No. 7. En que se muestra el diámetro del tallo de las plantas de naranjo agrio en mm a la altura del cuello durante todo el ciclo del experimento.

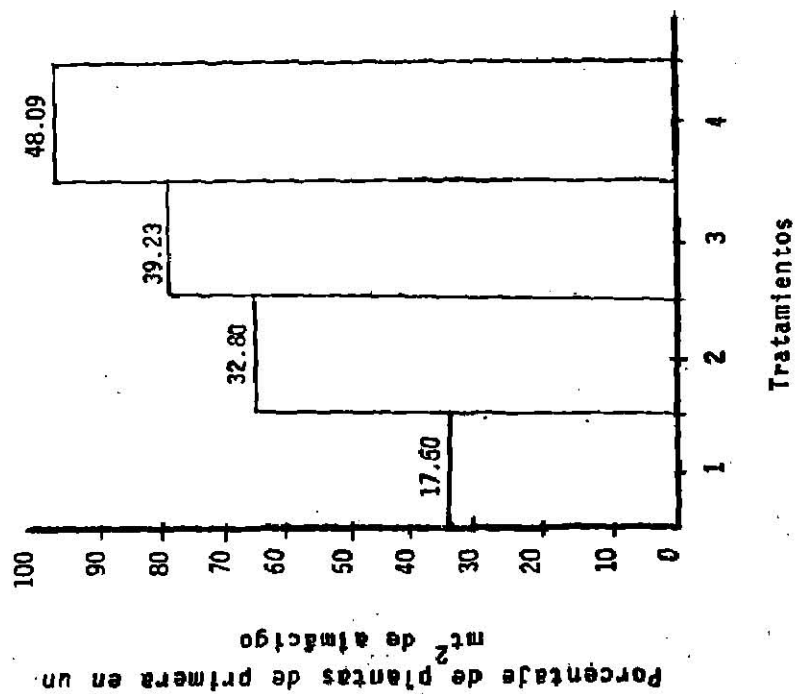


S I M B O L O G I A

Trat. Dist. entre hileras

1	5 cm	(—————)
2	10 cm	(-----)
3	15 cm	(-.-.-.-.-)
4	20 cm	(-o-o-o-o-o)

(Fig. No. 8)



(Fig. No. 9)

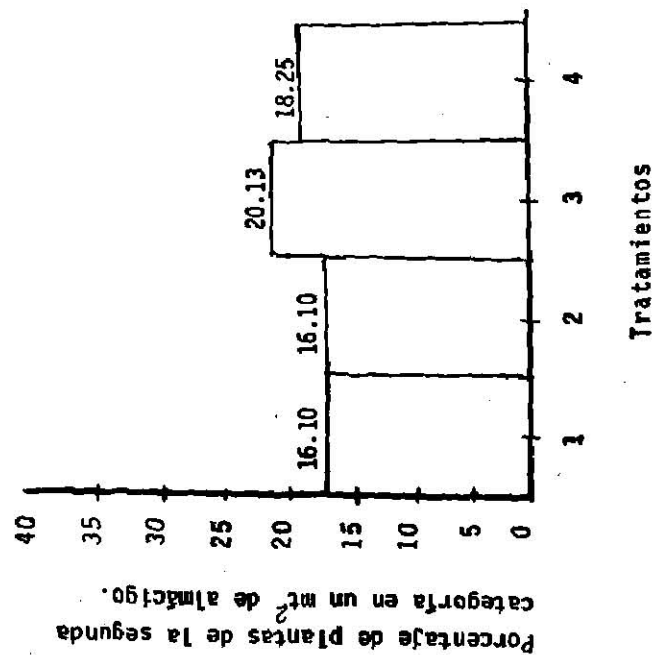


Fig. No. 8. Porcentaje de plantas de naranjo agrio en la primera categoría por tratamiento en un mt² de almácigo.

Fig. No. 9. Porcentaje de plantas de naranjo agrio de la segunda categoría por mt² de almácigo por tratamiento.

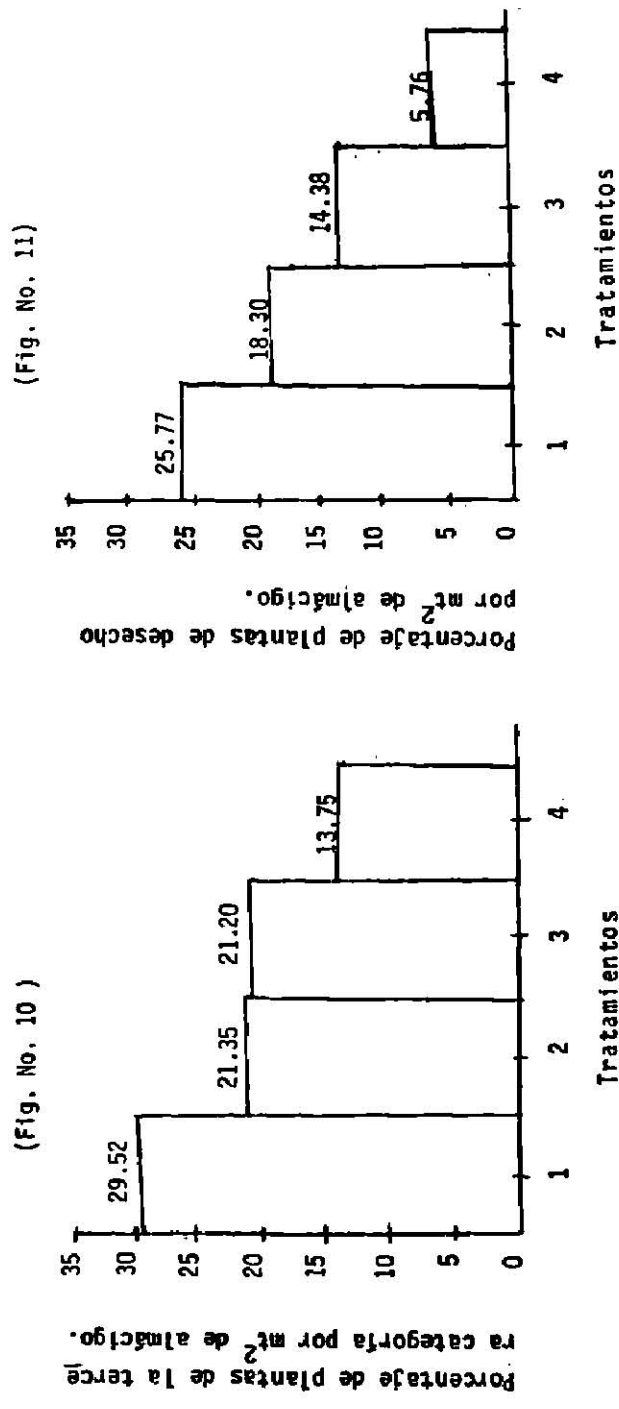


Fig. No. 10. Porcentaje de plantas de naranjo agrio en un mt^2 de almácigo por tratamiento de la tercera categoría.

Fig. No. 11. Porcentaje de plantas de naranjo agrio de desecho en un mt^2 de almácigo por tratamiento.

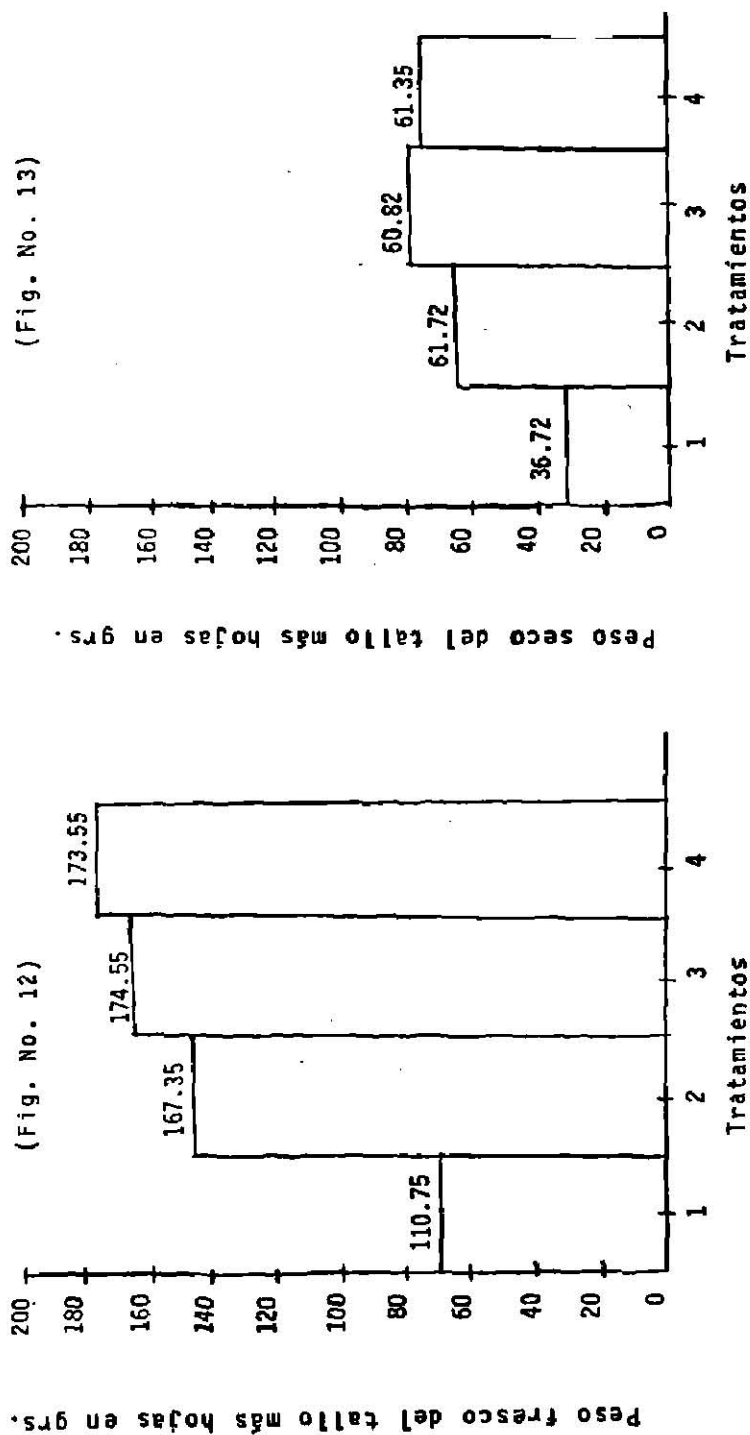


Fig. No. 12. En que se muestra el peso fresco del tallo más hojas de 10 plantas de naranjo agrio por tratamiento en grs.

Fig. No. 13. En que se muestra el peso seco de las 10 plantas de naranjo agrio por tratamiento, tallo más hojas en grs.

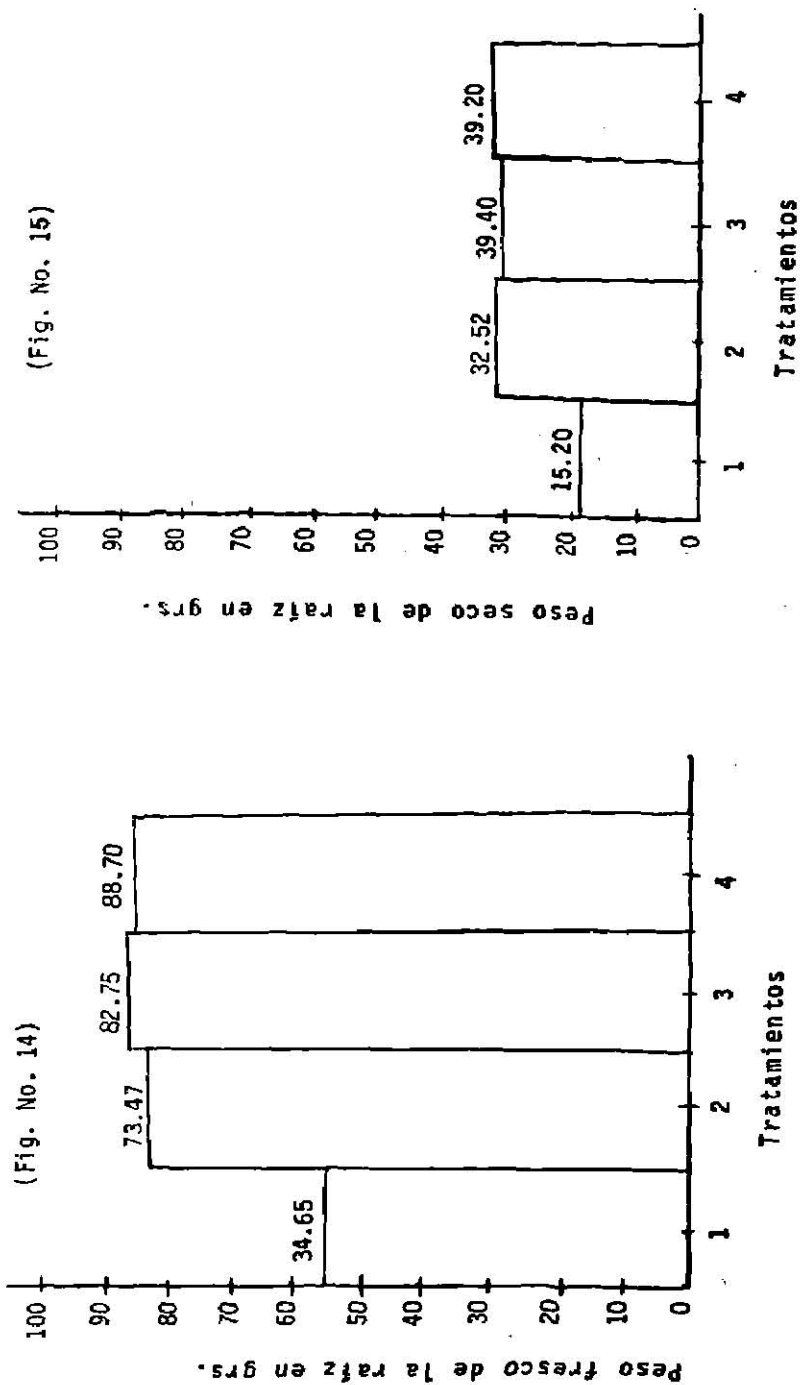


Fig. No. 14. En que se muestra el peso medio fresco de la raíz de 10 plantas de naranjo agrio en grs por tratamiento.

Fig. No. 15. En que se muestra el peso medio seco de la raíz de 10 plantas de naranjo agrio en gramos por tratamiento.

