

35
29.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
"QUAUTITLAN"

"EVALUACION DE DOS ALTURAS Y GROSORES
DE INJERTO EN T INVERTIDA EN NARANJO
DULCE Citrus sinensis NARANJO AGRIO Citrus
aurantium"

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A :
VICTOR MANUEL SANCHEZ GALLARDO

Director de Tesis Ing. Francisco Cruz Pizarro

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1988





UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	PAGINA
LISTA DE CUADROS -----	VII
LISTA DE FIGURAS -----	VIII
RESUMEN -----	IX
 I. INTRODUCCION -----	 1
Objetivos -----	3
Hipótesis -----	3
 II. REVISION DE LA LITERATURA -----	 4
2.1.0 Origen -----	4
2.1.1 Situación económica de la citricultura mundial -----	4
2.1.2 Historia del injerto -----	4
2.1.3 Clasificación botánica del naranjo dulce y agrio -----	5
2.1.4 Principales caracteres del naranjo agrio como patrón-----	6
2.1.5 Características del naranjo dulce Variedad Valencia -	7
2.2.0 Límites del injertado -----	8
2.2.1 El cambium en el injertado -----	9
2.2.2 Condiciones para el éxito en los injertos -----	10
2.3.0 Epocas de injertar en México -----	12
2.3.1 Injertos de febrero a junio -----	13
2.4.0 Altura del injerto -----	14
2.4.1 Altura en los injertos de cítricos -----	15
2.5.0 Propagación de los cítricos -----	16
2.5.1 Selección de varetas para injertos de yema en cítricos -----	17

	PAGINA
2.5.2 Conservación de las varetas con yemas en cítricos ---	17
2.6.0 Técnicas de injertado en cítricos -----	18
2.6.1 Cicatrización del injerto -----	19
2.7.0 Estudio de la zona del callo -----	20
2.7.1 Tiempo de cicatrización en injertos de yema -----	21
2.8.0 Consecuencias del trasplante de los árboles -----	22
2.9.0 Conclusión de la revisión bibliográfica -----	24
III. MATERIALES Y METODOS -----	27
3.1.0 Localización del experimento -----	27
3.2.0 Clima -----	27
3.3.0 Diseño experimental -----	27
3.4.0 Material usado -----	29
3.4.1 Material vegetal -----	29
3.5.0 Obtención del patrón -----	29
3.6.0 Obtención de las varetas con yemas -----	30
3.7.0 Manejo de los patrones -----	30
3.8.0 Manejo del suelo -----	30
3.9.0 Injertación -----	31
3.10.0 Destape de los injertos -----	33
3.11.0 Factores y niveles del experimento -----	34
3.12.0 Toma de datos -----	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSION -----	36
4.1.0 Clave de la nomenclatura de los cuadros -----	36
4.2.0 Velocidad del crecimiento de las yemas -----	40

PAGINA

4.2.1 Análisis de las curvas de crecimiento en forma individual -----	41
4.2.3 Generalidades -----	46
V. CONCLUSIONES -----	47
VI. GLOSARIO -----	48
VII. BIBLIOGRAFIA -----	56
VIII. APENDICE -----	61

LISTA DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Porcentaje de plantas con yemas prendidas, tomando en cuenta la altura y grosor -----	36
2	Porcentaje de plantas con yemas prendidas, tomando en cuenta sólo la altura -----	37
3	Porcentaje de plantas con yemas prendidas tomando en cuenta sólo el grosor -----	38
1		
1A	Análisis de varianza de brotación de yemas para altura, grosor y sus interacciones -----	62
2A	Análisis de varianza de brotación de yemas tomando en cuenta sólo la altura -----	62
3A	Análisis de varianza de brotación de yemas tomando en cuenta sólo el grosor -----	62
	Análisis de las varianzas de 8 datos tomados de velocidad del crecimiento de yemas a 2 alturas, 2 grosores y sus interacciones -----	63
4	Primera toma de datos -----	63
5	Segunda toma de datos -----	63
6	Tercera toma de datos -----	64

CUADRO		PAGINA
7	Cuarta toma de datos -----	64
8	Quinta toma de datos -----	65
9	Sexta toma de datos -----	65
10	Séptima toma de datos -----	66
11	Octava toma de datos -----	66
12	Prueba de separación de medias entre grosores -----	67
13	Prueba de separación de medias entre alturas -----	68

L I S T A D E F I G U R A S

FIGURA		PAGINA
1	Localización del Municipio de Cazonos de Herrera -----	26
2	Gráficas de precipitación y temperatura del Municipio de Cazonos de Herrera, Ver. -----	28
3	Injerto de Yema en "T" invertida -----	32
4	Gráfica de tratamientos -----	39

R E S U M E N

Con el propósito de conocer el efecto que tiene el injerto de "T" invertida a dos alturas (25 y 35 cm), y dos grosores (0.50 y 0.75 cm), se realizó el presente estudio en el Municipio de Cazonos de Herrera, Veracruz, iniciándose el 15 de mayo de 1986 y terminándose el 30 de octubre de ese mismo año, el material que se empleó como patrón fue el naranjo agrio Citrus aurantium y la yema que se injertó fue de naranjo dulce Citrus sinensis de la variedad Valencia.

Se encontró que los mejores prendimientos se obtuvieron en los tratamientos T3 a una altura de 35 cm y a un grosor de 0.75 cm y el T4 a una altura de 25 cm y un grosor de 0.75 cm, con un porcentaje de un 77.78. El prendimiento más bajo se observó en el T2 a una altura de 25 cm y un grosor de 0.50 cm teniendo un 64.06%.

El mejor tratamiento en cuanto a crecimiento de las yemas vegetativas en las 8 tomas de datos, fue el T3 a una altura de 35 cm y a un grosor de 0.75 cm y el que obtuvo menor crecimiento de las yemas fue el T2, a una altura de 25 cm y un grosor de 0.50 cm.

Igualmente se encontró en los análisis de varianza que la variable que más influyó en cuanto a prendimiento y crecimiento de las yemas vegetativas fue el grosor, teniéndose los resultados más altos a los 0.75 cm y los más bajos a los 0.50 cm. Por otra parte se observó que el corte del área foliar en los patrones, fueron la causa de que las yemas detuvieran -

su crecimiento vegetativo entre los 75 y 90 días.

Las podas severas de las raíces provocan un decaimiento de la savia, haciendo que se lignifiquen los tallos, teniendo un mal desprendimiento de la corteza, reduciendo de esta manera los prendimientos de las yemas. Esto hace que los patrones no tengan la cantidad suficiente de fotosintatos para tener un crecimiento más rápido del injerto.

I. INTRODUCCION

El nombre de Cítricos o agrios sirve para designar a un conjunto de plantas como el naranjo, mandarinos, limoneros, etc., pertenecientes a los géneros Citrus, Fortunella y Poncirus de la familia de las Rutáceas.

El cultivo de los Cítricos se extiende a nivel mundial aproximadamente a de los 43° de Latitud Norte y a los 40° de Latitud Sur y más del 60% del cultivo se encuentra ubicado entre los 43° y 30° en ambos lados de los hemisferios.

La producción mundial de Cítricos, alcanzó en 1982, 50 millones de toneladas en forma global, de las cuales las naranjas aportaron aproximadamente un 67%, las mandarinas 13%, los pomelos y toronjas un 8% (F.A.O. 1981).

México ocupa el sexto lugar como productor de cítricos, aporta el 5% de la producción, el 1.2% de las exportaciones y el 2.4% de la fruta industrializada en el mundo (González 1983). La naranja es la especie frutícola más importante de México del grupo de los cítricos, estos representan el 35% de la superficie total cultivada, según el anuario estadístico (D.G.E.A. 1981), de 280,000 hectáreas, y una producción de 2.81 millones de toneladas, siendo los principales estados productores de naranja en México: Veracruz, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Yucatán, la naranja se cultiva en menor escala también en todos los estados de la República.

Sin embargo hay factores que limitan el cultivo de los cítricos, como

la altitud, las regiones desérticas, se puede afirmar en general que este cultivo es subtropical y que en zonas netamente tropicales se tienen producciones, pero su calidad desciende notablemente (Gravina 1985).

Debido a la importancia que tiene este producto en el estado de Veracruz, cuenta con 72,951 hectáreas sembradas (D.G.E.A. 1981), en particular el Municipio de Cazonas de Herrera, que es un pueblo productor de naranjas, y a la escasa información que existe en este Municipio y en la República Mexicana, sobre la altura y el grosor a que se debe injertar los árboles de naranjo, se hizo el siguiente trabajo.

OBJETIVOS:

Evaluar el porcentaje de prendimiento de los injertos de yema en "T" - invertida, de naranjo dulce Citrus sinensis, sobre naranjo agrio Citrus aurantium, a dos alturas y dos grosores diferentes, así como la tasa de crecimiento, que obtendrán los injertos durante los cuatro meses después de haberse injertado.

HIPOTESIS:

Si consideramos que la translocación de los fotoasimilados en las plantas Angiospermas, se realiza a través de los vasos liberianos, elementos cribosos del floema, y que estos se encuentran más diferenciados estructuralmente en la parte baja de la planta encontrándose en esta zona mayor juvenilidad y existe más espacio para injertar; al realizar un injerto en este lugar, se deberá tener un porcentaje de prendimiento más alto y una mayor tasa de crecimiento.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1.0 ORIGEN

El naranjo dulce Citrus sinensis L., se cree que es originario de China, Birmania y parte de la India al sur del Himalaya, se piensa que los portugueses lo introdujeron a Europa en el Siglo XV; la naranja es traída hasta Haití en 1843, durante el segundo viaje de Colón y a México en 1518, por Juan de Grijalva (Gravina 1985).

2.1.1 SITUACION ECONOMICA DE LA CITRICULTURA MUNDIAL

El cultivo de los cítricos ocupa el primer lugar tanto en producción como en valor comercial dentro de la venta de frutas, superando al plátano y a la manzana, refiriéndose a frutos frescos, siendo los principales países exportadores los de la Cuenca del Mediterráneo debido a que el principal importador de cítricos está localizado geográficamente en Europa Occidental, Estados Unidos, a pesar de ser el primer productor mundial, no ocupa este lugar en exportaciones, por su elevado consumo interno (F.G.E.A. 1981).

2.1.2 HISTORIA DEL INJERTO

Los orígenes del injerto se remontan a la antigüedad. Hay pruebas de que el arte de injertar era conocido por los chinos cuando menos desde el año 1000 A.C., Aristóteles habla con bastante conocimiento del tema. Duran

te el Imperio Romano el injerto era muy popular. Pablo Apóstol, en su epístola a los Romanos hace referencia al injerto entre los buenos y malos olivos. Para el Siglo XVI, en Inglaterra se usaban con amplitud los injertos de hendidura y de lengüeta (Hartmann y Kester 1978).

La multiplicación de las variedades en los frutales de una manera más eficaz, sólo es posible por la forma vegetativa, debido principalmente a su manifiesto carácter heterocigótico. No siempre se pueden perpetuar los clones por medio del estacado, acodado, división u otros métodos asexuales, esto por la dificultad que presentan para el enraizamiento, algunas variedades de plantas, el injerto representa una solución (Carlson citado por Cartagena 1985), teniendo las siguientes ventajas:

- a).- Al injertar materiales mejorados se uniformizan los hábitos de crecimiento y producción, facilitando el manejo de las plantaciones.
- b).- Se reduce el periodo juvenil que presentan los árboles provenientes de semilla con lo que entran a producir más rápidamente.

2.1.3 CLASIFICACION BOTANICA DEL NARANJO DULCE Y AGRIO

Familia	rutaceae
Subfamilia	aurancioidae
Tribu	citreae
Subtribu	citrae
Género	citrus

Subgénero	eucitrus
Especies	sinensis y aurantium
Cultivar	valencia

2.1.4 PRINCIPALES CARACTERES DEL NARANJO AGRIO COMO PATRON

Garza (1978), menciona en su tesis sobre la densidad óptima de siembra de naranjo agrio "Citrus aurantium", los siguientes caracteres de esta especie como patrón.

- a).- Su sistema radicular es vigorosa, la raíz principal es pivotante y - abundantemente ramificada por raíces secundarias y terciarias, que exploran tanto las capas superiores del terreno como las capas profundas, por lo que tiene la cualidad de soportar grandes periodos de sequía, el único problema es que es susceptible a la enfermedad llamada pudredumbre de las raíces o tristeza de los cítricos, pero que en México aún no se encuentra difundida..
- b).- Resistencia a la gomosis: principalmente a la que ataca a la raíz y - a la base del tronco llamada pudredumbre del pie, producido por el - hongo llamado *Phytophthora* spp.
- c).- Rusticidad: Es un pie bastante resistente a las bajas temperaturas, - siempre y cuando la duración e intensidad de éstas, no sean muy grandes.

- d).- Alta calidad del fruto se obtienen de plantas injertadas sobre naranjo agrio, son muy jugosas, tienen la piel fina y la proporción de sus azúcares y ácidos están bien equilibradas.
- e).- Afinidad: La gran afinidad que posee el naranjo agrio con las demás especies y aún con géneros diferentes es muy buena.
- f).- Crecimiento rápido: Las plantas de naranjo agrio tienen un rápido crecimiento tanto en el almacigo, como en el campo, así como las variedades que se injertan sobre él.
- g).- Gran adaptabilidad a los suelos bajos, pesados y con mal drenaje.

2.1.5 CARACTERISTICAS DEL NARANJO DULCE VARIEDAD VALENCIA

El porte es vertical, de tamaño mediano con copa redondeada, ramas angulosas cuando son jóvenes, delgadas y generalmente cortas, siendo en los chupones bastante más robustas y largas.

Hojas de tamaño mediano, ovales y puntiagudas, con bases redondeadas o cuneiformes, los peciolo son de 2 a 3 cm de largo con alas anchas, las cuales se estrechan rápidamente hacia la base del peciolo. Las espinas son escasas y pequeñas.

Las flores son de color blanco y aparecen en las axilas de las hojas, siendo solitarias o en pequeños grupos carimbiformes, son flores perfectas

o masculinas, el caliz tiene forma de copa y posee de 4 a 5 sépalos rectos, provistos de glándulas abundantemente fragantes.

Los frutos son redondos o ligeramente ovalados con un peso promedio - de 140 gramos, la cáscara del fruto es de finura media, firme, resistente, - un poco coloreada, su círculo mide aproximadamente un centímetro de radio, el número de semillas varía de 1 a 6 en promedio, la pulpa es jugosa y su - sabor es acidulada, muy agradable en los frutos maduros y colorada.

La piel de los gajos es cariacoriácea, el fruto no se desprende fácil - mente con el viento y los árboles son de buena productividad, resistentes - al transporte, su periodo de madurez está comprendido entre marzo y junio - (Sala 1979).

2.2.0 LIMITES DEL INJERTADO

Antes de iniciarse una operación de injertado, se debe determinar si las plantas a injertarse son capaces de unirse, aunque no exista una regla definida que se pueda manejar como verdadera, sólo a través de la práctica se ha demostrado, que entre más afines botánicamente sean las plantas que - se van a injertar, mayores serán las posibilidades de tener un buen prendimiento.

Las plantas más fáciles de injertarse en las Angiospermas son las dicotiledóneas y en las Gimnospermas son las coníferas, esto se debe a que en ambos grupos, existe una capa de células vivas llamada cambium vascular, -

que se presenta como un tejido continuo entre el xilema y el floema, en las plantas monocotiledóneas de las Angiospermas que no tienen cambium vascular, es más difícil realizar el injerto y que éste prenda (Hartmann y Kester - 1978).

2.2.1 EL CAMBIUM EN EL INJERTADO

Se ha demostrado que el cambium está presente en forma de conducto - continuo que se extiende a través de la raíz y del tallo, donde este tubo - tiene en su interior madera, el cual conduce los alimentos elaborados por - la planta y otras sustancias. Su piel contiene cambium esponjoso (felóge--no), que elabora una continua capa o epidermis como material protector cono - cido como corteza en las plantas de madera. El nuevo crecimiento en tallos jóvenes, en forma de callo puede ocurrir en la región de la médula, pero - los injertos están comprometidos sólo con el cambium verdadero, el cual se extiende a través de la planta en un conducto de tamaño variable y determi - nado (Sepúlveda 1983).

Cualquier método de injerto que acerque al tejido cambial de los com - ponentes en estrecha unión, con condiciones favorables para su crecimiento, puede tener éxito aún cuando parece ser que con sólo una área pequeña de - contacto es realmente necesaria, con un contacto más amplio y firme resulta más rápida la formación de una unión eficiente (Sepúlveda 1983).

2.2.2 CONDICIONES PARA EL EXITO EN LOS INJERTOS

Es indispensable que exista una afinidad entre la planta que se va a injertar y el injerto debido a que ambos llevarán una vida común.

a).- Factores fisiológicos.

Una gran parte de los esfuerzos para explicar la afinidad entre el patrón y el injerto, han sido enfocados hacia las relaciones mecánicas que ocurren entre los componentes del árbol, con especial preferencia a aquellas que promueven una buena unión. Pero estas no satisfacen todas las situaciones que puedan suceder cuando un patrón y una vareta son injertados; en efecto también hay muchas evidencias para creer en varios aspectos fisiológicos que operan entre la parte basal y aérea pueden controlar e influir sobre el desarrollo de la planta (Sala 1979).

Para el funcionamiento del árbol en conjunto es crítico no sólo el transporte del agua, sino de elementos minerales absorbidos por las raíces, en donde son requeridos para los procesos metabólicos, y de los compuestos orgánicos productos de la fotosíntesis, a las partes no verdes, donde se necesitan para la respiración y la biosíntesis. Estos movimientos se realizan por el sistema vascular, conformado por el xilema que es la ruta por la cual el agua y las sales minerales son llevadas hasta las hojas e integradas por dos tipos de células: las traqueidas y los elementos de vasos; y el floema que es la vía por donde se translocan hacia abajo los productos elaborados y constituidos también por dos clases de células, los tubos cribos--

sos y las placas cribosas (Tamaro 1974).

El flujo de iones y metabolitos a través de los tejidos vasculares dependen en parte del tamaño de éstos, por lo que tanto el patrón como el injerto deben poseer estructuras anatómicas semejantes, ya que si el patrón - que es el que absorbe el agua con las sales minerales, tuviese vasos más angostos y en menor cantidad que el injerto, este sufriría por falta de agua, si por el contrario el patrón pudiera absorber más agua de la que pudiera - consumir el injerto, padecería por el exceso del líquido (Kramer et al 1983).

b).- Afinidad nutricional.

Es necesario que entre injerto y patrón exista una semejanza nutritiva, ya que las plantas tanto en los géneros como en las especies y variedades son distintas las sustancias alimenticias en cantidad, calidad y en la relación entre los elementos esenciales. En el caso de que no hubiese una semejanza en esto, el vigor, la productividad y la vitalidad del injerto se resintirían o serían nulas (Salgado y Flores 1959).

c).- Factores bioquímicos.

Cuando una planta es herida, los tubos cribosos tapan las placas cribosas e impiden la pérdida de azúcares, pero además se inicia la síntesis de los compuestos que necesitan en los procesos de cicatrización. Entre estos están los polifenoles que se originan como subproductos del metabolismo de aminoácidos aromáticos (Gross citado por Cartagena 1985).

Aquellos que son fácilmente sujetos a oxidación pueden provocar daño celular cuando alcanzan niveles fitotóxicos, inducir efectos en el crecimiento y metabolismo de los tejidos receptivos. Como el caso de ciertos cultivares de peral un glucósido de cianogenico (prunacina), que al descomponerse originan ácido cianhídrico el cual disminuye la actividad cambial en la zona de la unión del injerto, resultando con ello alteraciones fisiológicas, en el xilema, floema y el punto de empalme (Hartmann y Kester 1978).

También se acepta que la falta de afinidad entre el patrón y el injerto, es un problema de identidad proteica e izoenzimática, debido a la poca o nula similitud de estas fracciones presentes en los tejidos puestos en contacto, generan reacciones de rechazo entre las partes. Esta situación la aprovecharon Safanov y Vejdanverg (citados por Cartagena 1985) para establecer un "coeficiente de afinidad" que refleja la igualdad existente entre estos polimeros de las biomoléculas, siendo más alto en aquellas combinaciones compatibles.

2.3.0 EPOCAS DE INJERTAR EN MEXICO

Según Garza (1970), la práctica del injerto en México puede hacerse durante todo el año, adoptando el sistema de injerto más apropiado para cada época y las precauciones necesarias en cada estación. Sin embargo las mejores épocas para realizar los injertos son dos: Septiembre-octubre y febrero-junio, por las siguientes razones:

a).- En estos meses es más fácil conseguir varetas para la obtención de

las yemas vegetativas bien formadas y total o parcialmente lignificadas.

- b).- Generalmente por esas fechas, son épocas de producción vegetativa y se alcanza un diámetro adecuado (0.5 a 1.5 cm), de grosor para poder realizar la operación del injertado.

- c).- Porque en esas épocas, la circulación de la savia es lenta de manera que las yemas vegetativas o púas reciben solamente la cantidad indispensable para producir la soldadura con el patrón, un exceso de savia sería perjudicial para el injerto, naturalmente que existen injertos donde es necesario realizarlos cuando la circulación de sustancias nutritivas son relativamente intensas, para permitir más fácilmente la separación de la corteza de la madera.

Por las múltiples diferencias que existen en los microclimas, suelos, composición genética, etc. sólo la práctica permite establecer exactamente la mejor época para injertar a cada especie vegetal, así como establecer los casos de afinidad o incompatibilidad de las diversas plantas pues no existe ninguna regla que permita determinarlo a priori.

2.3.1 INJERTOS DE FEBRERO A JUNIO

Estos injertos se usan para tener en una sola estación de crecimiento árboles de un año de edad, su principal característica es que se injerta al principio de la estación de desarrollo vegetativo, esforzándose la yema ve-

getativa injertada a crecer en la misma estación, para poderse comercializar al final del año. Las yemas vegetativas usadas en esta época son de ramas nuevas de edad que hayan iniciado su desarrollo antes de la primavera, tienen en la axila de cada hoja, una yema vegetativa bien desarrollada que al injertarse, se desarrollan durante el verano. (Hartmann y Kester 1986).

2.4.0 ALTURA DEL INJERTO

Ponce (1977), al injertar Guanabana Annona muricata a tres diferentes alturas (13, 26 y 39 cm), no encontró diferencias estadísticamente significativas, entre los injertos de astillas con peciolo y sin ellas, en las alturas de 26 y 39 cm, arriba del cuello de la raíz; en cambio a los 13 cm el injerto de astilla sin peciolo, fue, estadísticamente superior al peciolado.

Con respecto al prendimiento de las yemas con astillas pecioladas, disminuye a medida que se aproxima al cuello de la raíz; al relacionar estos resultados con las características del patrón se sospecha que el cambium, en patrones de 11 meses de edad en árboles de Guanabana, tienen deficiente actividad cambial, y al parecer va disminuyendo a medida que el tallo es más viejo, especialmente en invierno, por lo que a los 13 cm arriba del cuello de la raíz se encuentra menos activo el cambium que a los 26 y 39 cm, por lo que disminuye el prendimiento.

Martínez (1977), menciona que su tesis de injerto en "T" leñoso en vid (Vitis spp), que la formación más precoz de la planta, la mayor producción y el mejor porcentaje de prendimiento lo obtuvo, injertando en la

parte superior del tronco, aunque injertando en la base del mismo se observó el desarrollo más vigoroso del injerto, teniendo como mejor época de injertar en abril.

2.4.1 ALTURA EN LOS INJERTOS DE CITRICOS

Lambanauca, et al (citados por Gravina 1985), mencionan que trabajan con patrones de mandarina Cleopatra y Citrange Troyer, ambos injertados con naranja Valencia a seis distintas alturas, encontraron que los mejores rendimientos se obtuvieron con una altura de 15 cm, la fijación de la altura depende en forma definitiva, a las condiciones particulares de cada zona.

Es conveniente injertar a los cítricos cuando tienen un diámetro del tamaño de un lápiz y una altura aproximada a los 30 cm, en suelos de zona del mediterráneo, en zonas tropicales húmedas, se deben hacer aproximadamente a los 80 cm debido al peligro de la enfermedad llamada gomosis (Praloran 1977).

La altura del injerto es un aspecto importante que debe tomarse en cuenta, entre más cerca del cuello de la raíz se realice el injerto, aumenta la incidencia de la enfermedad llamada gomosis, especialmente en zonas de alta humedad relativa; de acuerdo con Bitters y Col (citados por Gravina 1985), la altura crítica sería a 20 cm, ya que injertados por debajo de esta altura presentan deformaciones en su desarrollo (Gravina 1985).

2.5.0 PROPAGACION DE LOS CITRICOS

La organización para la Agricultura y la alimentación, (FAO 1974), recomienda para la propagación de los cítricos utilizar yemas vegetativas de un año, estas son axilares, generalmente con espinas en los lados y cubierta con escamas; compuesto de un meristemo apical y primordios de hojas.

Praloran (1977), dice que aproximadamente un mes antes de injertarse, se deben quitar los brotes laterales y las espinas, debido a que se puede provocar una caída pasajera de savia.

Los sistemas de forzado para que la variedad (yema), pueda iniciar su brotación, son varios, pero el más utilizado es la incisión practicada por unos cms por encima del injerto, evitando de esta manera la dominancia apical, obligando a la yema a que se desarrolle, otro método es cortar el patrón a varios cms por encima del injerto (15 a 10 cm), Barreda (1973).

Para evitar el excesivo flujo de savia a la yema injertada, el suelo donde se encuentran los árboles, deberá tener la suficiente humedad, para no tener que efectuar un riego hasta que la yema vegetativa haya prendido (Barreda 1973).

Ochse (1965). Dice que los cítricos cultivados en los Estados Unidos, con pocas excepciones, son propagados asexualmente por injertos de yema vegetativa, en patrones que han sido producidos por semillas, el método usado es el injerto de escudete en "T" invertida utilizando yemas vegetativas con

madera (se refiere a la retención o eliminación respectivamente de la parte del tejido leñoso que se toma cuando la yema vegetativa es cortada de la va reta). Este método se emplea casi exclusivamente para la propagación de ár boles jóvenes en el surco del vivero, utilizando naranjo agrio como patrón.

2.5.1 SELECCION DE VARETAS PARA INJERTOS DE YEMA EN CITRICOS

Las varetas con yemas para injertar en los cítricos, se seleccionan - de árboles libres de enfermedades o virus y que tengan un alto rendimiento de frutos de buena calidad (Hartmann y Kester 1986). No todas las yemas de una vareta son buenas para injertarse, se deben de escoger las mejores, las que estén más desarrolladas y formadas, que generalmente son las de la parte central de la vareta, cuatro o cinco yemas vegetativas, la vareta debe - tener más o menos el grosor de un lápiz ordinario, Palacio (1978), debiendo coincidir con el grosor que tenga el arbolito que se va a injertar.

Las varetas con las yemas para injertar se obtienen de ramas que tengan aproximadamente un año de edad, cuidando de que no tengan espinas ya - que estas son indicadoras de juvenilidad, por lo general se toman brotes le ñosos de los renuevos más grandes y más lejanos de la corona de la planta - donde las espinas son menos vigorosas o no existen (Mandujano 1986).

2.5.2 CONSERVACION DE LAS VARETAS CON YEMAS EN CITRICOS

Dependiendo de la distancia donde se vayan a realizar los injertos y el clima de la región es la recomendación para cortar las varetas, si el lu

gar está cerca se pueden cortar horas antes de injertarse máximo si las temperaturas son altas y la humedad relativa es escasa, pero si el clima es - fresco, se puede cortar con días de anticipación, con la condición de tener los en lugares frescos envueltos con musgos, telas o costales húmedos, siempre deben estar en la sombra.

Al cortar la vareta, se corta la punta donde está delgada y se cortan las hojas dejando los peciolo de ésta, para un mejor manejo del escudete - al injertarse.

2.6.0 TECNICAS DEL INJERTADO EN CITRICOS

Los injertos de cítricos se hacen incertando una yema vegetativa, en una hendidura que tenga forma de "T" en el patrón. El éxito del injerto de pende principalmente de la yema vegetativa, las púas o varetas que contie--nen estas yemas, se deben escoger de tallos maduros, que tengan más de un - año de edad, la longitud de vida de las yemas disminuye con la edad del v^gago, púas de 6 a 12 meses de edad, se mantienen bien hasta por 12 días a - 21°C, las púas de más de 18 meses, no duran más de cuatro días.

El injerto se debe de realizar con herramientas limpias y bien afiladas para que los cortes sean los más rectos posibles y no queden contaminados por cuerpos extraños (Barreda 1973).

Las heridas deben quedar preservadas de la intemperie por medio de ligaduras de plástico, variando su grosor según sea el clima; para zonas tem-

pladas se usan tiras de plástico más grueso, para que retengan el calor, de esta manera podría realizarse una mayor multiplicación de células, con lo que se desarrollaría el callo y posteriormente la yema vegetativa, para las zonas tropicales, las tiras de plástico usadas, deben ser más delgadas para que las altas temperaturas no deshidraten a las yemas, o se produzcan ataques de hongos, ocasionando la pudrición de la yema (Barreda 1973).

2.6.1 CICATRIZACION DEL INJERTO

Son muchos los factores que influyen en la cicatrización, tales como las condiciones de la temperatura, humedad relativa, oxígeno durante y después de la operación la actividad de crecimiento del patrón, la técnica de injertación, los insectos e incompatibilidad (Garza 1970), esta última se manifiesta bajo un elevado porcentaje de fracasos, al no prender el injerto.

Existen pruebas de que la proliferación del callo en la unión del injerto ocurre con más facilidad antes y durante la ruptura de las yemas vegetativas en primavera disminuyendo en el verano y en el otoño. Al final del invierno se efectúa de nuevo un incremento en la proliferación del callo, pero ésta no depende de la interrupción de la latencia de la yema vegetativa.

Cuando se va a injertar en vivero en el verano a plantas procedentes de semilla, deben tener bastante humedad, en esta época el crecimiento se detiene, cesando la división celular en el cambium, por lo que no se puede levantar fácilmente la corteza para incertar la yema vegetativa.

2.7.0 ESTUDIO DE LA ZONA DEL CALLO

El estudio de la zona de unión ha permitido observar que se encuentra constituida, por un tejido calloso, entremezclado y trabado, producido por el cambium del patrón y el injerto los tejidos que resulten de la actividad de este cambium, se disponen de manera continua, con el xilema y el floema de ambos miembros del injerto (Sala 1979).

La estrecha relación explica porque un emparejamiento exacto del cambium del patrón y el injerto acelera la formación de la conexión cambial, - el hecho de que no se de un emparejamiento preciso no impide la unión, sólo se retarda. El enlace no implica la fusión de dos células, estas conservan su individualidad en los componentes injertados, o sea que la unión es un ensamblaje de elementos aportados por el patrón y el injerto (Sala 1979).

Para que la unión o soldadura se lleva a cabo en el injerto, es necesario el contacto entre las capas generatrices, estas ponen en contacto a los tejidos de conducción y los tejidos estructurales de los dos individuos que forman el injerto quedando exactos. El patrón debe ser lo bastante fuerte para recibir al injerto y permitir que este se desarrolle rápidamente, el injerto debe poseer cuando menos una yema vegetativa, bien construida y ser capaz de dar lugar al nacimiento de un brote vigoroso (Cortés 1980).

Cuando se quita la yema vegetativa de una vareta y en el patrón se levantan las aletas de la corteza en ambos lados de la incisión "T", los tejidos cambiales derivados de una nueva formación, son destruidos debido a su

naturaleza muy tierna y succulenta.

En el manzano (Malus pumila Mill), cuando se realiza la operación del injertado levantándose la corteza del patrón, la separación ocurre en el xilema joven no diferenciado, toda la zona cambial permanece adherida en el interior de las aletas de la corteza; poco después de haber sido insertado el escudete con la yema vegetativa. Las células cortadas liberan una placa necrótica dos días después, los radios del xilema en el patrón empiezan a desarrollar células del parénquima en el callo que penetran a través del área necrótica (Gravina 1985).

El callo, se produce casi por completo del patrón rodeando al escudete con la yema vegetativa sujetándola, se produce muy poco callo en los lados del escudete, continuando la proliferación del callo con rapidez durante dos o tres semanas, hasta que se llenan todas las bolsas de aire inter-nas estableciéndose un cambium continuo entre la yema vegetativa y el patrón, entonces el callo se comienza a lignificar, apareciendo elementos traqueidales aislados, la lignificación del callo se complementa unas doce semanas después de haberse injertado (Gravina 1985).

2.7.1 TIEMPO DE CICATRIZACION DE CITRICOS EN INJERTOS DE YEMA

Mendel (1936), reporta que en sus investigaciones encontró los diversos estadios del proceso de cicatrización de la unión de los injertos de yema en "T" de los cítricos se determinan de la siguiente forma:

ETAPAS DE DESARROLLO DEL INJERTO	TIEMPO APROXIMADO DESPUES DE INJERTAR
Primera división celular	24 horas
Primer puente de callo	5 días
Diferenciación:	
a) En el callo de las aletas	10 días
b) En el callo del escudete	15 días
Primera aparición de traqueidas del xilema:	
a) En el callo de las aletas de la corteza	15 días
b) En el callo del escudete	20 días
Lignificación completa del callo:	
a) En la aleta de la corteza	15 días
b) Debajo del escudete	30 a 40 días
Primera aparición de capas meristemáticas en el callo entre el escudete y las aletas de la corteza	15 días

2.8.0 CONSECUENCIAS DEL TRANSPLANTE DE LOS ARBOLES

Cuando los árboles proceden de semillas y se desarrollan sin transplantar, tienen una raíz principal, pero cuando los árboles proceden de plantas de vivero su raíz principal se trunca al arrancarse del suelo, para ponerse en bolsas de plástico o ser transplantadas a otro lugar.

El naranjo agrio (Citrus aurantium), la raíz principal es sustituida por dos o más raíces fuertes dirigidas hacia abajo, cualidad que no tie-

ne el naranjo dulce (Citrus sinensis), las raíces del naranjo agrio son muy numerosas, constituyendo la mayor parte del sistema radicular; desarrollándose a diferentes profundidades, dependiendo de la naturaleza del terreno y del tipo de prácticas culturales que se realicen en él (Méndel 1936).

2.9.0 CONCLUSION DE LA REVISION BIBLIOGRAFICA

Por medio de la recopilación bibliográfica se puede apreciar que el éxito de la injertación depende de varios factores como son:

- 1.- Plantear fechas de injertar, cuando haya yemas vegetativas suficientes, se tenga el grosor de los patrones requeridos, que exista un crecimiento vegetativo para el buen desprendimiento de la corteza de los árboles, que se puedan comercializarse las plantas el mismo año.
- 2.- El injerto se debe realizar con herramientas limpias, desinfectadas, limpiar la zona de injerto en el patrón, el grosor del plástico será, según sea el clima de la zona donde se vayan a realizar los injertos.
- 3.- Para un buen acoplamiento del injerto, es necesario tener un contacto más amplio de la yema con el patrón, que ponga en contacto sus capas generatrices, uniendo tejidos de conducción y estructurales, así mismo que estos sean semejantes.
- 4.- Los tejidos deben integrarse de una forma tal, que constituyan un sólido soporte mecánico y una vía capaz de transportar agua, minerales y metabolitos en las cantidades adecuadas y calidades requeridas.
- 5.- Debe haber una circulación de savia, que haya cambium vascular suficiente, pues es donde se adhiere la yema con el patrón.

- 6.- La compatibilidad depende de la similitud de las sustancias elaboradas por los dos segmentos cortados.
- 7.- La afinidad, está sujeta a la capacidad del patrón y el injerto, para absorber los productos primarios encontrados entre ellos y la unión.
- 8.- La selección de las varetas con las yemas, deberán hacerse de árboles libres de enfermedades, con rendimientos altos que sus frutos sean de buena calidad, las varetas deben tener un año aproximadamente, escoger las yemas que estén mejor desarrolladas y cortarse horas antes de injertarse.
- 9.- Los injertos realizados arriba del tronco tienen mejores prendimientos y va aminorando al acercarse el cuello de la raíz, donde se ha observado un desarrollo más vigoroso de la yema.
- 10.- En cítricos la mejor forma de propagar es la vegetativa, (yemas), el método más usado es la de la "T" invertida, la variedad más usada como patrón, es el naranjo agrio (Citrus aurantium), en las zonas tropicales no se debe injertar muy bajo, por la incidencia de la enfermedad llamada gomosis.

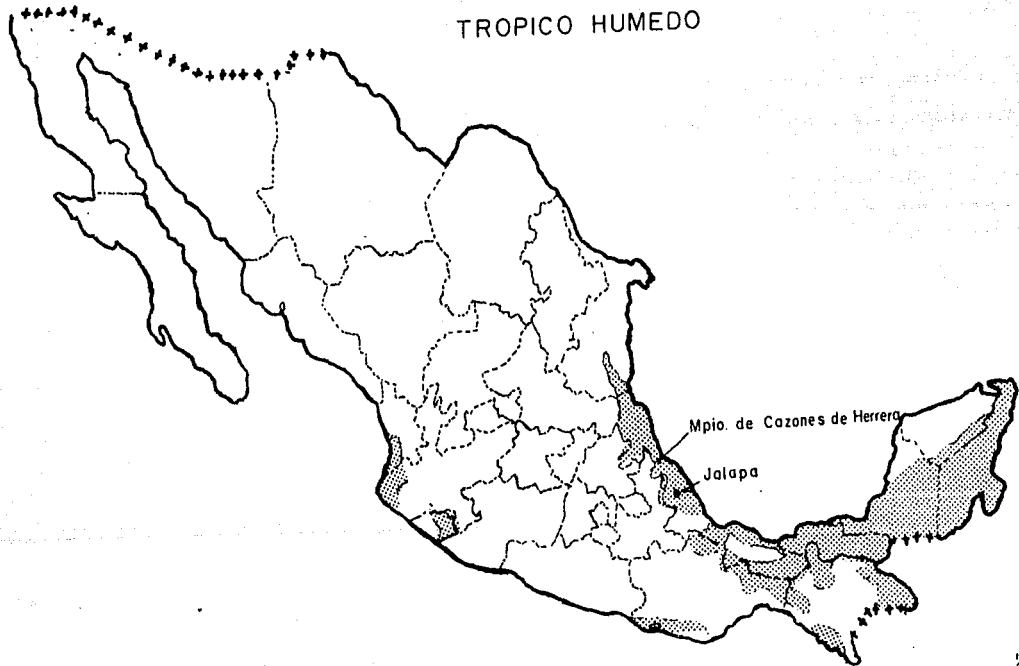


FIGURA No. 1

III. MATERIALES Y METODOS

3.1.0 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

El experimento fue realizado en el Municipio de Cazonos de Herrera - del Estado de Veracruz, se encuentra ubicado al Noreste de la ciudad de Poza Rica, Veracruz, entre las Coordenadas 20°47' de Latitud Norte y 97°18' - de Longitud W, 14 m.s.n.m. de altitud, ver figura No. 1.

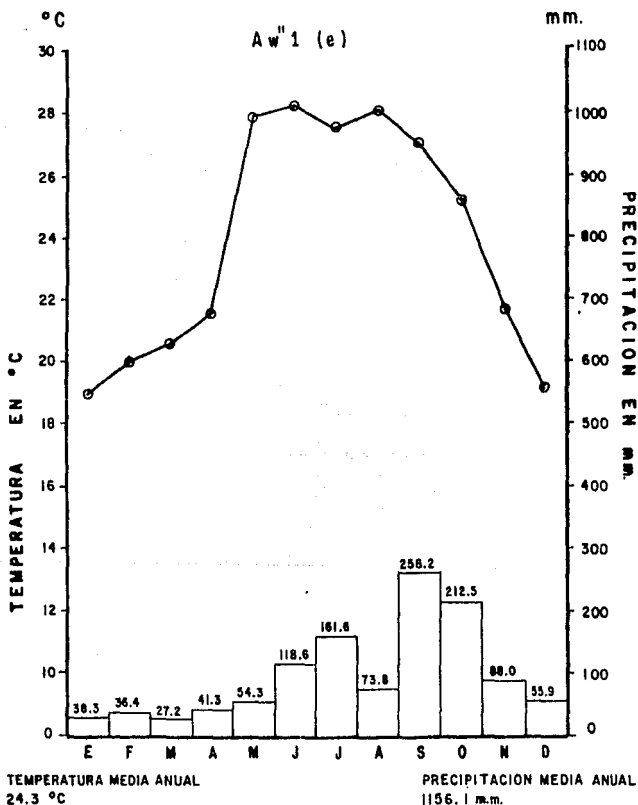
3.2.0 CLIMA

El clima en esta región es tropical lluvioso, tipo cálido subhúmedo - con lluvias en verano, con dos estaciones lluviosas, separadas por una temporada seca corta en verano y una larga fría, la temperatura media anual es mayor o igual 25°C, y del mes más frío, menor a los 18°C, la precipitación - media anual es de 1,200 mm, por lo que corresponde a una clasificación de - [AW¹¹1 (e)] según Koeppen modificado por Enriqueta García, ver figura No. 2.

3.3.0 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se empleó un experimento factorial 2 x 2 con arreglo combinatorio, - distribuido completamente al azar, tomando como unidad experimental un árbol, para medir el porcentaje de prendimiento de yemas vegetativas se usaron 47 repeticiones para cada tratamiento y para valorar la tasa de crecimiento de los brotes fueron 21 repeticiones por tratamiento.

GRAFICAS DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA



MPIO. DE CAZONES DE HERRERA, VER.

FIGURA N° 2

3.4.0 MATERIAL USADO

- a).- 200 Bolsas de polietileno negro de 2 Kg
- b).- Zaranda
- c).- Libreta de campo
- d).- Navaja de injertar
- e).- 2 Palas rectas
- f).- Regadera
- g).- Plástico delgado transparente para amarrar
- h).- Regla de 50 cm
- i).- 2 Tijeras de podar
- j).- Vernier
- k).- Fungicidas Promyl y Tecto en polvo, al 5%

3.4.1 MATERIAL VEGETAL

- a).- 188 plántulas de naranjo agrio Cítrus aurantium de 5 meses de edad
- b).- Varetas de naranjo dulce Cítrus sinensis, con yemas vegetativas de 0.5 cm a 1.0 cm de grosor y 30 cm de largo.

3.5.0 OBTENCION DEL PATRON

Para la obtención de los patrones, se utilizaron semillas de naranjo agrio Cítrus aurantium, de un árbol sano del mismo huerto, las semillas fueron cosechadas y sembradas a principios del mes de diciembre de 1985, recibiendo todas las plantas el mismo tratamiento, fueron transplantadas el 25 de mayo de 1986.

3.6.0 OBTENCION DE LAS VARETAS CON YEMAS

Las varetas con yemas, se obtuvieron de los árboles más productivos y sanos de un huerto comercial en plena producción de naranjo dulce Citrus sinensis variedad Valencia, se optó por esta variedad debido a la buena aclimatación y rendimiento que ha tenido en el Municipio de Cazones.

3.7.0 MANEJO DE LOS PATRONES

Se midieron los patrones del cuello de la raíz, a las alturas donde se realizaría el injerto (25 y 35 cm), para verificar los dos grosores (0.5 y 0.75 cm). Posteriormente se procedió a regar el suelo, para suavizarlo y no se perjudicara tanto las raíces de los árboles, al ser arrancados, éstos fueron extraídos del suelo sin tierra e inmediatamente se cubrieron las raíces con un costal, para que no fueran afectados por los rayos solares; como las raíces principales de los árboles se encontraban enrolladas, semejando a la deformación llamada "cola de puerco" en los mangos, se procedió a podar parte de la raíz principal.

Se quitaron las ramas laterales y las espinas a los patrones, dejando limpio el lugar donde se realizaría la operación del injerto. Durante todo el experimento se regaron las plantas dos veces por semana.

3.8.0 MANEJO DEL SUELO

El suelo que se usó para llenar las bolsas de polietileno con los pa-

tronos, fue tomado de la vega del Rfo Cazones, siendo su textura migajón - arenoso, se tamizó con una zaranda para quitarle los residuos orgánicos (hojas, raíces, etc.), terrones grandes y otras basuras que tenía. La desinfección se hizo cuando las bolsas de polietileno estuvieron llenas de tierra y la planta adentro, se agregaron los fungicidas Promyl y Tecto al 5% - suministrándose en el agua de riego.

Las bolsas de polietileno, fueron perforadas en la parte inferior y a los lados para evitar el exceso de agua, que a la larga podría causar pudrición en las raíces, así mismo para permitir la entrada del aire por esas - perforaciones.

3.9.0 INJERTACION

La injertación se realizó el 30 de junio de 1986, cuando los patrones tenían retoños, señal de que había buena circulación de savia y buen desprendimiento de la corteza de los árboles, se cortaron dos varas para usarse como medida de la altura de los injertos, una a 25 cm y otra a 35 cm.

Se limpió la zona del injerto con un trapo, se hizo un corte vertical aproximadamente de 2.5 cm, y un horizontal de 1.5 cm aproximadamente, quedando en medio del corte horizontal una "T" invertida (ver figura No.3), se levantó la corteza del patrón de ambos lados de la incisión con la punta - de la navaja, quedando lista para recibir la yema.

A las varetas con yemas se les cortaron las hojas dejando el peciolo,

INJERTO DE YEMA EN ^NT^M INVERTIDA

PREPARACION DEL PATRON



Se hace en el patrón un corte vertical de unos 2.5 cm. de largo.

PREPARACION DE LA YEMA



Se hace un corte rebordado, incluídolo cerca de 1.5 cm. arriba de la yema y se continúa alrededor de 2.5 cm. abajo de ella.



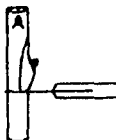
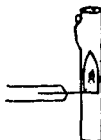
VISTA DE FRENTE

VISTA LATERAL

A través de la corteza se hace un corte horizontal de alrededor de un tercio de grosor del patrón. A la vez se le da una ligera vuelta para abrir los dos lados de la corteza.



Unos 2 cm. abajo de la yema se hace un corte horizontal a través de la corteza hasta llegar a la madera que permite remover la sección de la yema.



INSERCIÓN DE LA YEMA EN EL PATRON

El escudete se inserta, empujándolo hacia arriba, debajo de los dos abetos de la corteza.



Hasta que los cortes horizontales del patrón y del escudete se emparejan.



La unión de injerto se envuelve apretadamente con alguno de los materiales propuestos para el abjate.



FIGURA Nº 3

se trató de que el grosor del patrón coincidiera con el grosor de la vareta que contenía las yemas.

Para desprender la yema se hizo un corte vertical de 1.5 cm arriba de la yema y se continuó alrededor de 2.5 cm abajo de ella, después se hace un corte horizontal abajo de la yema para que ésta sea removida; se escogieron las yemas de enmedio de las varetas por ser las más maduras y bien formadas, se coge la yema por el peciolo y se introduce enmedio de la incisión en "T invertida" debajo de las dos aletas de la corteza hacia arriba hasta que - queden emparejados los dos cortes horizontales, la yema queda hacia arriba también (ver figura No. 3); no se quitó la madera de la yema.

El amarre se hizo con tiras de plástico delgado y transparente, para que no se acumularan altas temperaturas en las yemas, pudiendo de esta manera deshidratarse o fomentar la creación de hongos. Se empezó a amarrar el injerto de abajo hacia arriba terminando con un nudo sencillo, la ventaja de amarrar en esta forma, es que el agua que le cae al injerto resbala.

3.10.0 DESTAPE DE LOS INJERTOS

Los amarres de los injertos se quitaron el 15 de julio de 1986, se tomó nota de los injertos que prendieron, para poder sacar los porcentajes de prendimientos obtenidos en las dos alturas y grosores.

3.11.0 FACTORES Y NIVELES DEL EXPERIMENTO

Los factores probados en el presente trabajo son la altura a la que se injertó el patrón y el grosor del mismo; los niveles para el factor altura de injerto son a los 25 y 35 cm y para el factor grosor del patrón son de 0.5 y 0.75 cm.

ALTURA	GROSOR
A1 - 35 cm	G1 - 0.50 cm
A2 - 25 cm	G2 - 0.75 cm

ARREGLOS COMBINATORIOS

1. A1 - G1 3. A1 - G2
2. A2 - G1 4. A2 - G2

3.12.0 TOMA DE DATOS

Se injertaron un total de 188 plantas, para valorar el porcentaje de prendimiento de yemas, teniendo para cada arreglo combinatorio 47 repeticiones, tomando como unidad experimental una planta.

El injertador que realizó los injertos, calculó en base a su experiencia que tenía un porcentaje de prendimiento aproximadamente de un 93%, por lo que esto fue tomado como base para sacar el 100%, por medio de una regla de tres simple.

Para medir la tasa de crecimiento a las mismas alturas y grosores anteriores, se tomaron 84 plantas, que tenían las yemas prendidas, estas plantas fueron tomadas al azar, teniendo para cada arreglo combinatorio 21 repeticiones, tomando como unidad experimental un arbolito.

El recuento del porcentaje de prendimiento se realizó al ser quitados los amarres de los injertos tomando todos los datos en una libreta de campo. Mientras que la toma de datos para medir la tasa de crecimiento fueron hechos cada 15 días a partir del destape de los injertos (15 de julio), terminando el 30 de octubre de 1986.

Se quitaron los brotes del tallo del patrón, que se encontraban abajo de la zona del injerto, antes y después de realizarse el injerto, una vez - realizado éste, se hizo una incisión en los patrones a 10 cm arriba del injerto y 15 días después de haberse destapado los injertos y ver el crecimiento de los brotes de las yemas, se cortó el patrón encima del injerto, - la incisión y el corte se hicieron con el fin de evitar la dominancia apical y forzar a la yema a crecer.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.0 CLAVE DE LA NOMENCLATURA DE LOS CUADROS

- N.P.T. = Número de plantas totales
 N.P.P. = Número de plantas prendidas
 N.P.F. = Número de plantas falladas
 % P.P. = Porcentaje de plantas prendidas

4.2.0 PRENDIMIENTO DE YEMAS

N.P.T.	N.P.P.	N.P.F.	<u>GROSOR</u> cm	<u>ALTURA</u> cm	% P.P.
47	34	13	0.75	35	77.78
47	33	14	0.50	35	75.49
47	34	13	0.75	25	77.78
47	28	19	0.50	25	64.06

Cuadro # 1, porcentaje de plantas con yemas prendidas, tomando en cuenta - la altura y el grosor.

En el cuadro # 1, podemos observar que a los grosores de 0.75 cm, se obtuvieron los porcentajes más altos de prendimientos y hubo poca diferencia a la altura de 35 cm. Pero a la altura de 25 cm y a 0.5 cm de grosor si existió una notable diferencia en el porcentaje de prendimiento con respecto a las demás combinaciones de injertos.

Quando se realizó la injertación, todos los patrones habian manifestado la creación de brotes de yemas en su tallo y el desarrollo de hojas -

nuevas, todo esto, son indicadores de una buena circulación de savia, pero quizás no lo suficiente en todos los patrones para tener porcentajes más altos en los prendimientos de yemas vegetativas, esto tal vez se debió a que los brotes de yemas en los tallos, ocurren de manera espontánea y natural, en cambio en los injertos la planta tiene que gastar más fotosintatos para cicatrizar las heridas y alimentar un cuerpo extraño, originando una circulación de savia insuficiente ocasionando una actividad lenta del cambium, como lo menciona Ponce (1977), lo que probablemente haya provocado un mayor rechazo de los patrones a las yemas vegetativas.

El mal prendimiento pudo deberse a que a ese grosor y a esa altura es más difícil injertarse por lo bajo y lo delgado y quizás no hubo un buen acoplamiento entre el sistema vascular como lo aacevera Tamaro (1974), también hay que tomar en cuenta que, a ese grosor se tiene poca superficie para realizar un buen injerto.

N.P.T.	N.P.P.	N.P.F.	ALTURA cm	% PRENDIDAS
94	67	26	35	76.60
94	62	32	25	70.92

Cuadro # 2, porcentaje de plantas con yemas prendidas, tomando en cuenta sólo la altura.

El porcentaje de prendimiento en este cuadro, es mejor como se puede observar a la altura de 35 cm por un 6%, esto concuerda con lo que informa Martínez (1977), que a mayor altura puede ser que exista mayor actividad cambial.

También se debe tomar en cuenta que estos patrones a 35 cm de altura, mostraron un mayor vigor al compararse con los de 25 cm de altura, puesto - que todos provenían del mismo árbol madre, fueron sembrados en las mismas - fechas y todos recibieron el mismo manejo de cultivo.

Por lo que puede suponerse que hubo un adaptamiento más rápido de los árboles más grandes al pasarlos a las bolsas de polietileno, teniendo ade-- más una mejor cicatrización de sus heridas.

N.P.T.	N.P.P.	N.P.F.	GROSOR cm	% PRENDIDAS
94	68	26	0.75	77.78
94	61	33	0.5	69.92

Cuadro # 3, porcentaje de plantas con yemas prendidas tomando en cuenta sólo el grosor.

En el cuadro # 3, se puede observar una diferencia de un 8% a favor - de los arbolitos más gruesos (0.75 cm), aunque esta diferencia no es muy - grande, si nos indica que para este experimento ese grosor fue lo más ópti- mo y recomendable, no así el delgado (0.5 cm).

Probablemente a este grosor se tenga una mejor circulación de fotosín- tatos y un mejor tejido esponjoso dando como resultado un mejor desprendi- miento de la corteza de los arbolitos del patrón, cabe mencionarse que la yema de las baretas coincidían mejor con el grosor de los arbolitos, lo que pudo dar al final, un mejor acoplamiento entre las capas generatrices, por lo consiguiente un mejor contacto entre tejidos de conducción y los estruc- turales de ambos.

GRAFICA DE TRATAMIENTOS

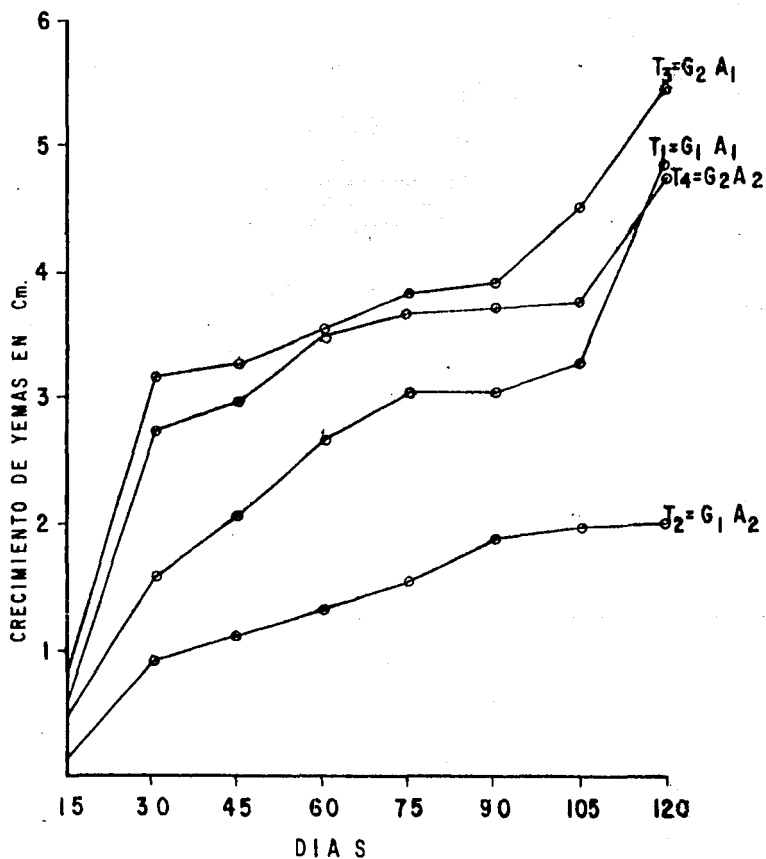


FIGURA No. 4

En los análisis de varianza hechos a los porcentajes de prendimientos no fueron estadísticamente significativos.

4.2.0. VELOCIDAD DEL CRECIMIENTO DE LAS YEMAS

Tratando de explicar el comportamiento de cada uno de los tratamientos (T1, T2, T3 y T4), graficados en la figura # 4, podemos hacer las siguientes consideraciones:

- a) Al observar conjuntamente las curvas del crecimiento longitudinal de yemas, se nota en todas ellas un crecimiento.
- b) Se detecta un crecimiento rápido en los 4 tratamientos hasta los 30 días, notándose en la curva del tratamiento T4, el mayor crecimiento.
- c) De los 30 a los 75 días, se sigue notando la misma tendencia de crecimiento en los 4 tratamientos (T1, T2, T3 y T4), pero en una forma más lenta que en los primeros 30 días. El tratamiento que creció más durante este período fue el T1.
- d) De los 75 a los 90 días, siguen creciendo las yemas vegetativas en los tratamientos T2, T3 y T4, aunque a un ritmo menor que en los días anteriores, presentando la curva del tratamiento T2 el mayor crecimiento y el T1 un estancamiento.
- e) En el período de los 90 a 105 días se detiene la curva de crecimiento

de los tratamientos T2 y T4. Pero siguen creciendo los tratamientos T1 y T3, teniendo este último el mayor crecimiento.

- f) De 105 a los 120 días se tiene un crecimiento relevante en la curva de los tratamientos T1, T3 y T4, observando el mayor crecimiento para ese período el tratamiento número 1 y a su vez se da un estancamiento en el crecimiento del tratamiento T2.

Durante este experimento se observó que la curva del tratamiento número 2 tuvo un crecimiento muy lento, siendo inferior a los otros tratamientos (T1, T3 y T4), contrastando notoriamente con la curva del T3, que fue el que alcanzó el máximo crecimiento.

4.2.1 ANALISIS DE LAS CURVAS DE CRECIMIENTO EN FORMA INDIVIDUAL

En la curva del tratamiento número 1 (T1), del crecimiento longitudinal de yemas, se observó una rapidez en el crecimiento en los primeros 15 días, para aumentar casi al doble en la siguiente quincena, posteriormente se observa que de los 30 a 75 días la curva de crecimiento va disminuyendo lentamente hasta quedarse estática entre los 75 y 90 días. El crecimiento que se observó en los primeros 30 días, se debió al área foliar que producían la cantidad de fotosintatos suficientes para ser trasladados a la yema injertada, teniendo así el desarrollo mencionado. Este tratamiento ocupó el segundo lugar en crecimiento del injerto superando al T4 por muy pequeño margen.

El crecimiento lento que mostró la yema de los 30 a 75 días pudo deberse a que a los 30 días se cortó el patrón encima del injerto, reduciendo se por tanto el área foliar a las hojas que tuvieran los brotes de los injertos. Por lo que el crecimiento pudo deberse a la reserva de fotosintatos que tenían las plantas hasta terminarse y detener su crecimiento como se observa en el periodo de 75 a 90 días.

De los 90 a 105 días se detecta un pequeño crecimiento que termina con el desarrollo más grande de todas las tomas de datos de 105 a 120 días, esto se debió a que para esas fechas ya había una cicatrización completa de la poda de raíces, un crecimiento de raíces secundarias, pelos absorbentes conjuntamente con el desarrollo del área foliar hicieron que en los últimos 15 días se tuviera ese crecimiento.

En la curva del tratamiento número 2 (T2), se puede observar un crecimiento lento de las yemas, ya que fue la que obtuvo menos crecimiento vegetativo, como se puede observar en la figura # 4, donde se constata que el desarrollo más grande que obtuvo este tratamiento, fue de los 15 a 30 días, esto se debió al área foliar que había en esas fechas teniendo una producción de fotosintatos suficientes para manifestar ese crecimiento y que a partir de los 30 días se redujo al eliminarse el tallo del patrón arriba del injerto.

El crecimiento lento que se manifiesta de los 30 a 90 días puede deberse a la reserva de fotosintatos que acumuló el patrón antes de quitarse el área foliar y a la poda de raíces que se hizo a los patrones no teniendo

la misma velocidad para reponerse de los otros tratamientos.

De los 90 a 105 días va disminuyendo el crecimiento de la yema hasta detenerse de los 105 a 120 días. Otro motivo que produjo el poco crecimiento vegetativo en general de este tratamiento, es de que a esta altura y grosor el tejido esponjoso es deficiente y se tiene poco espacio para realizar el injerto, dandonos como resultado un acoplamiento lento de los tejidos de conducción retardando el crecimiento vegetativo de los injertos de este tratamiento.

En la curva del tratamiento número 3 (T3), se observa que en los primeros 15 días hay un crecimiento moderado de las yemas, para tener de los 15 a 30 días la curva más alta de crecimiento vegetativo y seguir creciendo lentamente hasta los 75 a 90 días, donde detiene su crecimiento volviendo a incrementar la velocidad de crecimiento de los 90 a 105 días mostrando de los 105 a 120 días un crecimiento casi doble a la toma de datos anterior.

Por lo que se observa en la figura # 4 de la curva de crecimiento del T3, podemos afirmar que a esta altura (35 cm), y grosor (0.75 cm), se obtuvo el óptimo crecimiento vegetativo de las yemas de los 4 tratamientos que se hicieron en este experimento.

Estos resultados probablemente se devieron a los siguientes factores: La más rápida adaptación de los patrones al pasarlos del suelo a las bolsas de polietileno; al óptimo vigor genético de los patrones de este tratamiento, teniendo en cuenta que todas las semillas de los patrones de los 4 tra-

tamientos (T1, T2, T3 y T4), fueron sembrados el mismo día y tuvieron el mismo manejo de cultivo. Sin embargo, los patrones del T3, tuvieron mayor altura y grosor comparándolos con los T1, T2 y T4; hubo un mayor espacio para realizar el injerto; fue el tratamiento que desarrolló mayor área foliar al principio y al final de la toma de datos, produciendo una mayor cantidad de fotosintatos, traduciendo en un crecimiento vegetativo más eficiente; un buen contenido de felógeno y una circulación de savia más efectiva (esto se comprueba con el buen desprendimiento de la corteza de los patrones).

Además se considera que existió una cicatrización más rápida (de las raíces y el callo), pudiendo emitir raíces secundarias y pelos absorbentes en forma más acelerada, trayendo como consecuencia una mejor absorción de nutrientes del suelo para transformarlos en fotosintatos y trasladarlos a la yema durante todo el proceso observado.

En la curva del tratamiento número 4 (T4), se observa el mayor crecimiento vegetativo de los 15 a 30 días, esto se debió al área foliar que tenían en esas fechas y que ya ha sido discutido en los tratamientos anteriores; de los 30 a 60 días se tiene un crecimiento lento que va disminuyendo hasta los 90 días como se puede observar en la figura # 4 del T4, para luego detenerse entre los 90 a 105 días, en la penúltima fecha de los 105 a 120 días se obtuvo el segundo crecimiento más grande superado solamente por el obtenido entre los 15 y 30 días iniciales.

Este tratamiento (T4), ocupó el tercer lugar en el crecimiento de los

injertos siendo superado por el T3 y T1 cuya diferencia no es tan notoria como el primero por lo que se presume que en este tratamiento hubo una adecuada circulación de fotosintatos y que los crecimientos lentos que se observan en la figura # 4 en este tratamiento, se debió a la disminución del área foliar, pues cuando ésta fue suficiente, existió el mayor crecimiento como se puede ver en la figura #4, T4, entre los 15 a 30 días y 105 a 120 días.

En los análisis de varianza de la velocidad de crecimiento de yemas - demuestran que la variable que más afectó este experimento fue el grosor, - ya que fue altamente significativo, como lo demuestra la separación de medias donde resultó que el mejor grosor fue el número 2 (0.75 cm), y el segundo, el número 1 (0.50 cm).

En relación entre alturas no se encontró significancia estadística, ni entre la interacción entre grosores y alturas.

4.2.3 GENERALIDADES

En general, podemos decir que cuando se tenga la necesidad de pasar - los patrones de los cítricos del suelo a bolsas de polietileno, se haga cuando las plantas tengan 4 meses de haberse sembrado o haya la altura y grosor conveniente para realizarse el injerto. De esta forma se evitará la malformación de las raíces y la poda de éstas; pero cuando haya necesidad de podarlas, se debe efectuar de una forma no drástica.

El corte de las raíces provoca un decaimiento de savia, haciendo que los tallos se lignifiquen y tengan un mal desprendimiento de la corteza al realizarse el injerto, teniéndose un bajo prendimiento de yemas y una cicatrización lenta; por lo que es preferible injertar en el semillero y no cambiar los patrones en bolsas, ya que esto ocasiona que se pierda tiempo en - la recuperación de las raíces lesionadas y la adaptación de la planta en la bolsa.

No es conveniente injertar a 0.5 cm de grosor ya que se tiene poca superficie para maniobrar el patrón y realizar bien el injerto.

El corte del área foliar de los patrones, se debe hacer cuando el injer^{to} tenga las suficientes hojas para producir la cantidad de fotosintatos adecuada y no interrumpir su crecimiento.

Un buen prendimiento de yemas en injertos de cítricos sería de un 85 a 95%, el prendimiento obtenido en este experimento, se debió principalmente a la poda de raíces.

V. CONCLUSIONES

1. Los mejores prendimientos se obtuvieron en los tratamientos T3, (A1-G2) y T4, (A2-G2) con un 77.78%.
2. El porcentaje de prendimientos más bajo se obtuvo en el tratamiento - T2 (A2-G1) con un 64.06%.
3. El mejor tratamiento en el crecimiento de yemas fue el T3, a una altura de 35 cm y un grosor de 0.75 cm.
4. El tratamiento que observó menor crecimiento de yemas fue T2 a una altura de 25 cm y un grosor de 0.50 cm.
5. En el análisis de varianza de alturas y grosores la variable que más influyó en los tratamientos fue el grosor, teniendo la mayor brotación y crecimiento de yemas a 0.75 cm y a los 0.50 cm los más bajos.
6. No es conveniente realizar podas severas en las raíces de los patrones, porque retarda el crecimiento de yemas y baja la brotación.
7. Para evitar la dominancia apical y el paso de fotosintatos hacia la parte superior del injerto es conveniente hacer una incisión arriba del injerto para estimular el crecimiento de la yema injertada.
8. El corte del área foliar del patrón detuvo el crecimiento de las yemas vegetativas.

VI.

G L O S A R I O

Acodado

Es un método de propagación en el cual se provoca la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre.

Afinidad

I) Es la cualidad genética existente entre dos individuales vegetales para que puestos en contacto el cambium de uno con el otro se realice las soldaduras de los tejidos, es decir, el prendimiento.

II) Es la facultad que entre dos individualidades hay para que sus tejidos puedan unirse y constituirse uno sólo, la afinidad entre plantas pertenecientes a familias diferentes suele no existir.
(2).

Callo

Es el resultado de la cicatrización de los tejidos cortados, al realizar el injerto. Es un tejido - parenquimático tierno, ligeramente abultado, que se forma en la unión de la púa o yema y del patrón.
(13).

Cámbium

Es la capa de células vivientes que existe entre la corteza y el líber, durante la estación de vegetación, las células se dividen constantemente, for

mando así nuevas células, el cámbium, es el responsable del aumento en diámetro del árbol y de la formación del callo. (3).

**Células acompañantes
o compañeras**

Son células parenquimáticas, que se encuentran asociadas con los tubos cribosos y se originan de las células madres, de los elementos de tubo y se piensa que guardan con éstas, una estrecha relación fisiológica y funcional.

Células liberianas

Son paredes delgadas con abundante citoplasma, con elementos vivos de gran actividad fisiológica, que rodean a los vasos liberianos y constituyen la base de la unidad de los haces liberianos.

Células parenquimatosas

Son células que se encuentran asociadas con el xilema primario y secundario, conjuntamente con los elementos conductores y de sostén. Se especializan en la acumulación de sustancias de reserva (almidón, grasas, taninos, etc.)

Compatibilidad

Es la composición de estructuras anatómicas de nutrición, fisiológicas, bioquímicas y estructurales que existen entre un porta injerto y la variedad, para que no sufra rechazo o alteraciones en sus estructuras.

- Corteza** Son unas series de capas de células que conforman la parte externa del cámbium de los árboles.
- Elementos cribosos** Forman parte del floema y son tubos con áreas cribosas que presentan perforaciones, permitiendo que se relacionen entre sí, los protoplasmas de los elementos cribosos, por medio de prolongaciones citoplásmicas que la atraviesan.
- Felogeno** Es un meristemo secundario, constituido por células meristemáticas que se dividen con rapidez produciendo hacia el interior células de paredes delgadas que aumentan el espesor de la corteza interna y hacia el exterior células de paredes gruesas que se impregnan de suber o corcho, este tejido se encuentra en la corteza.
- Fibras leñosas** Son elementos del xilema alargados, pertenecientes a células muertas, con paredes lignificadas. Su función es de protección y de resistencia, se encuentran unidos formando haces y son los que determinan la fuerza mecánica del tejido donde están.
- Floema** Es un tejido de la corteza de los vegetales que se encuentra constituido por haces liberianos, que a su vez se componen de vasos liberianos, células -

acompañantes o compañeras, células parenquimatosas liberianas y fibras liberianas, la mayoría de estos elementos tienen protoplasma vivo en la madurez, la característica principal de estas células son los elementos cribosos especializados en la conducción. El floema sirve para el transporte de alimentos elaborados y se encuentran en casi toda la planta. (2).

Fotosintatos

Son carbohidratos que constituyen un esqueleto de átomos de carbono en donde quedan incertados los nutrientes inorgánicos que llegan a la célula fotosintética de la hoja vía xilema, desde las raíces formando los fotoasimilados. El destino y uso de los fotoasimilados se rige de acuerdo a la fase de desarrollo de la planta. (16).

Gomosis

Enfermedad de los cítricos producida por un hongo denominado *Phytophthora* sp que prospera en los suelos con mal drenaje, produciendo una sustancia pegajosa en determinadas partes del árbol (raíz, ramas y tallos).

Haces liberianos

Se encuentran dispuestos alrededor del eje de la raíz en forma muy simétrica y alternando con los haces del xilema, formando cordones ininterrumpidos, llegando a tener contacto con el periciclo.

Injertar

Es la técnica de unir parte de una planta con otra planta, de tal manera que se logre la conexión íntima entre los componentes por medio de la regeneración de los tejidos, en los cuales la combinación determina un enlace físico que permite el crecimiento, como si se tratara de una sola planta. (29).

Injerto

Es la unión íntima entre dos partes de plantas diferentes, relacionadas filogenéticamente, que continúan su crecimiento como un sólo ser (9).

Patrón, masto o porta injerto

Es la proporción inferior del injerto, la cual proporciona el sistema radical de la planta insertada. El patrón puede ser una planta procedente de semilla, una estaca enraizada o un acodo, si el injerto se hace en la parte superior del árbol, como el injerto de copa; también puede estar formado por las raíces, el tronco y las ramas principalmente (11), su función es proporcionar a las plantas agua, sales minerales, anclaje y sostén al árbol.

Pecíolo

Parte de la hoja que se une con el tallo o rama en la zona del nudo y constituye un eje por el que corren haces liberoleñosos del xilema y floema.

Púa

Es una pequeña porción de una rama o vareta, con -

varias yemas, que sirve para injertarse en la endi
dura del patrón y forma la parte superior de un in
jerto.

Sabia

Sustancia alimenticia que elaboran las plantas para
 la nutrición de sus células.

Traqueidas

Son células alargadas, terminadas en punta, de pare
des gruesas, se encuentran en los haces leñosos del
 xilema. Por sus puntuaciones en sus paredes, con--
 tribuyen a la circulación del agua y las sales mine
rales. (5).

Tristeza de los
 cítricos

Es una enfermedad producida por un virus que es -
 transmitido por un insecto o vector o por el empleo
 de material vegetativo contaminado.

Vasos liberianos o
 tubos cribosos

Se forman de la unión de varias células liberianas,
 en sentido longitudinal, sus paredes son delgadas y
 presentan agujeros que les dan aspecto de criba, -
 permitiéndoles el paso de la savia. (5).

Vasos leñosos

Son tubos de conducción que se forman a partir de
 la unión longitudinal de varias células meristemá-
 ticas. Sus paredes son gruesas, lignificadas, los
 vasos leñosos jóvenes son de mayor diámetro hacia

el interior del xilema, los más viejos van hacia el exterior y son de menor diámetro, conducen principalmente agua. (5).

Variedad, injerto o cultivar

Es la parte de la planta que se inserta en el patrón, la cual proporciona la parte aérea, donde se realiza la fotosíntesis y se obtendrán los frutos. Su manifestación será de acuerdo al medio ambiente y a las características genéticas que llevan intrínsecas.

Virosis

Son enfermedades producidas por microorganismos de naturaleza proteica, su reproducción se efectúa en el interior de las células vivas.

Xilema

Es un tejido de conducción que se encuentra en todas las partes de la planta leñosa (raíz, tallo y hojas), está constituido por haces de vasos leñosos, traqueidas, células parenquimatosas y de fibras leñosas localizadas entre la médula y el cámbium. Su función es conducir agua y sales minerales dentro de la planta, dar resistencia mecánica y de reservas alimenticias (2).

Yema

Es un órgano vegetativo de las plantas, de forma ovalada o cónica, siendo la base de reproducción de

los brotes, tallos, hojas y flores. Se encuentra constituido por peridermis, corteza, floema, cámbium y xilema; es portadora de todos los caracteres genéticos de la planta de la cual proviene. De acuerdo a su posición son terminales o apicales cuando se encuentran en las extremidades de los tallos y laterales o axilares cuando se encuentran en las axilas de las hojas y por lo que producen al desarrollarse se clasifican en florales, cuando producen flores y vegetativas cuando dan lugar a tallos u hojas. (2).

VII.

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Barreda de D.G. (1973). Prácticas de vivero en España, Departamento - Nacional de Citricultura Valencia 1º Congreso Mundial de Citricultura, Murcia, Vol. III Valencia, España.
- 2.- Calderón E. A. (1983), Fruticultura General, Editorial C.E.C.S.A. México. 760 pag.
- 3.- Cambret R. (1969), Aumente sus ganancias injertando sus árboles. Fo- lleto del Departamento de Extensión Agrícola de Chapingo, México.
- 4.- Cartagena V.J.R., (1985). Relaciones anatómicas y nutricionales de la afinidad entre el patrón y el injerto del manzano (*Malus pumila* Mill). Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- 5.- Cortes B.F. (1980). Histología Vegetal Básica. Editorial BLUME, Edi- ciones Madrid, España. 125 pag.
- 6.- Coutanceau M. (1976). Fruticultura, Oikos-Tau, Ediciones Barcelona, España. 608 pag.
- 7.- D.G.E.A.-S.A.R.H. (1981). Producción Agrícola Nacional. Anuario Es- tadístico.

- 8.- Delplace E. (1962), Manual de Arboricultura Frutal.
Editorial Gustavo Gil, S.A., Barcelona, España. 510 pag.
- 9.- Díaz A.N. (1971). Principales tipos de injertos que se utilizan en la propagación de frutales. Folleto del fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura, México. 25 pag.
- 10.- F.A.O. (1981). Anuario de Producción Vol. No. 35 D.F. México.
- 11.- F.A.O. (1974), Estudios Agropecuarios, Manual de introducción de plantas en cultivos tropicales. Roma, Italia.
- 12.- García E.M. (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. UNAM. México. 252 pag.
- 13.- Garza R.L.C. (1970). Diferentes dosis de Acido Giberlico en el injerto de naranja dulce. Tesis, U.A.N.L. Monterrey, Nuevo León, México. 25 pag.
- 14.- Garza G.J.M. (1978). Determinación de la densidad óptima en semilla de naranjo agrio (Citrus auarantum L) en camas para la obtención de porta injertos en la región de Montemorelos. Tesis U.A.N.L., Nuevo León, México. 94 pag.
- 15.- González S.E. (1968). El cultivo de los Agrios. Editorial Bello. Valencia, España. 171 pag.

- 16.- González M.O. y E. Martínez (1986). Apuntes de fisiología vegetal - (Seminario IV), FES-Cuautitlán. México.
- 17.- Gravina T.A. (1985), Citricultura. Departamento de Fitotecnia, Sección de Fruticultura. Editada por la U.A.CH. México. 275 pag.
- 18.- González G.R., J.E. Padrón Ch., J.M. Ramírez, J.A. Sánchez S., L. Vázquez P. y H. Villarreal E., (1983), Guía para el cultivo de los Cítricos en Nuevo León. Folleto Técnico No. 1. SARH.-I.N.I.A. 814 pág.
- 19.- Hartmann, M.T. y D.E. Kester (1978), Propagación de las plantas, Principios y Prácticas. Editorial Contreras, S.A. 6a. Edición, México. 814 pag.
- 20.- Instituto Nacional de Capacitación del Sector Agropecuario, A.C. (1982), Diccionario. México. 402 pag.
- 21.- Kramer S.; P. Achurich; and M.C. Barbour (1983), Botánica. Editorial LIMUSA, México.
- 22.- Mandujano H.L.C. (1986). Importancia de la juvenilidad en la propagación vegetativa. Tesis U,N,A.M.-F.E.S.-Cuautitlán, México. 154 pag.
- 23.- Martínez P.R. (1979). El injerto en "T"leñoso en Vid (Vitis spp), como método para introducir variedades aptas en el norte de Guanajuato

- juato. Tesis E.N.A. Chapingo. México. 59 pag.
- 24.- Mendel K. (1936). The Anatomy and Histology of the Bud Unions in Citrus, Palest, Jour, Bot. (R),1 (2):13-46., E.U.
- 25.- Mose B., U.M.V. Lambern (1960), The Structure and Development of - Vascular Nodulos in Apple Bud Unions, Ann. Bot. (24): 500-507. E.U.
- 26.- Ochse J.J., M.J. Soula, Jr., M.J. Dijkman, C. Wehlburg (1965). Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Editorial LIMU SA, New York, Estados Unidos. 1536 pag.
- 27.- Palacio J. (1978). Citricultura Moderna. Editorial Hemisferio Sur, Argentina.
- 28.- Ponce H.J.M. (1977), Multiplicación por injerto de la Guanabana - Annona muricata L. Tesis E.N.A. Chapingo, México. 66 pag.
- 29.- Praloran J.C. (1977), Los Agrios, Editorial Blume, Milenesado Barcelona, España.
- 30.- Sala G.J. (1979). Patrones y variedades en cítricos. Editorial Publicaciones de extensión Agraria. Madrid, España. 63 pag.
- 31.- Salgado G.G. y Flores C.E. (1959). Propagación de árboles por injerto. Folleto S.A.G. Chihuahua, México. 19 pag.

- 32.- Sepúlveda G.M.D. (1983). Propagación asexual de las plantas. Tesis UNAM.-F.E.S.-Cuautitlán, México. 133 pag.
- 33.- Tamaro D. (1974). Tratado de Fruticultura versión de la 4a. Edición, Italiana, traducido por Caballero A. Editorial Gustavo Gil, S.A. Barcelona España. 940 pag.
- 34.- Wareing P.F., C.E.A. Hanney and J. Digby (1964), The of endogenous - hormones in cambial activity and xilem differentiation, en Zimmermann, M.H., Editorial The Formation of Wood in Forest Trees. New York Academic. Estados Unidos.
- 35.- Weir T.A.; G.R. Stoking, and M.C. Barbour (1983), Botánica. Editorial LIMUSA, México.

VIII APENDICE

CUADRO #1A. Análisis de varianza de brotación de yemas para altura, grosor y sus interacciones.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	0.5266	0.175533	0.00788 NS
Error	184	4096.484	22.2635	
Total	187	4097.0106		

N.S.: No significativa.

CUADRO # 2A. Análisis de varianza de brotación de yemas tomando en cuenta sólo la altura.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	1	0.132986	0.132986	0.00300 NS
Error	186	8244.498	44.325186	
Total	187	8244.616986		

N.S.: No significativa

CUADRO # 3A. Análisis de varianza de brotación de yemas tomando en cuenta sólo el grosor.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	1	0.260645	0.260645	0.005872 NS
Error	186	8256.484	44.389698	
Total	187	8256.744645		

N.S.: No significativa.

Análisis de las varianzas de 8 datos tomadas de la velocidad del crecimiento de yemas a 2 alturas, 2 grosores y sus interacciones.

CUADRO #4 de la primera toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	5.81845238	1.93948413	2.18 NS
Error	80	71.26190476	0.89077381	
Total	83	77.08035714		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	3.64583	4.09 **
Altura	1	2.16964	2.44 N.S.
G X A	1	0.00298	0.00 N.S.

N.S.: No significativa.

** Significativa al 0.01

CUADRO #5 de la segunda toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	70.389881	23.463294	3.95 *
Error	80	474.847143	5.935714	
Total	83	545.247024		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	62.574405	10.54 **
Altura	1	7.641071	1.30 NS
G X A	1	0.070405	1.01 NS

N.S.: No significativa

* Significativa al 0.05

** Significativa al 0.01

CUADRO #6 de la tercera toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
tratamientos	3	60.77083	20.25694	2.91 *
Error	80	557.61905	6.97024	
Total	83	618.38988		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	49.526786	7.11 **
Altura	1	9.669643	1.39 NS
G X A	1	1.574405	0.23 NS

N.S.: No significativa

* Significativa al 0.05

** Significativa al 0.01

CUADRO #7 de la cuarta toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	72.5327381	24.17757937	3.22 *
Error	80	601.2142857	7.51517857	
Total	83	673.7470238		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	60.86011905	8.1 **
Altura	1	7.14583333	0.95 NS
G X A	1	4.52678571	0.6 NS

N.S.: No significativa

* Significativa al 0.05

** Significativa al 0.01

CUADRO #8 de la quinta toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	74.31845238	24.77281746	2.59 NS
Error	80	765.40476191	9.56755952	
Total	83	839.72321429		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	57.50297619	6.01 **
Altura	1	11.81250000	1.23 NS
G X A	1	5.00297619	0.52 NS

N.S.: No significativa

* Significativa al 0.05

** Significativa al 0.01

CUADRO #9 de la sexta toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	58.21428571	19.40476190	2.03 NS
Error	80	766.57142857	9.58214286	
Total	83	824.78571428		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	48.76190476	5.09 **
Altura	1	7.44047619	0.78 NS
G X A	1	2.01190476	0.21 NS

N.S.: No significativa

** Significativa al 0.01

CUADRO # 10 de la séptima toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	77.98511905	25.99503968	2.49 NS
Error	80	833.69047619	10.42113095	
Total	83	911.67559524		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	59.16964286	5.68 **
Altura	1	18.57440476	1.78 NS
G X A	1	0.24107143	0.02 NS

N.S.: No significativa

* Significativa al 0.01

CUADRO # 11 de la octava toma de datos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Tratamientos	3	149.48809524	49.82936508	3.79 *
Error	80	1051.71428571	13.14642857	
Total	83	1201.20238095		

F.V.	G.L.	ANDEVA	F.C.
Grosor	1	70.58333333	5.37 **
Altura	1	61.71428571	4.69 **
G X A	1	17.19047619	1.31 NS

N.S.: No significativa

* Significativa al 0.05

** Significativa al 0.01

CUADRO # 12 PRUEBA DE SEPARACION DE MEDIAS ENTRE GROSORES.

MEDIAS	GRUPOS	REPETICIONES	GROSOR	LECTURA
0.7976	A	42	2	1a.
0.3810	B	42	1	
3.0357	A	42	2	2a.
1.3095	B	42	1	
3.2024	A	42	2	3a.
1.6667	B	42	1	
3.6071	A	42	2	4a.
1.9048	B	42	1	
3.8452	A	42	2	5a.
2.1905	B	42	1	
3.9048	A	42	2	6a.
2.3810	B	42	1	
4.2262	A	42	2	7a.
2.5476	B	42	1	
5.1905	A	42	2	8a.
3.3571	B	42	1	

GROSOR 1 = 0.50 cm

GROSOR 2 = 0.75 cm

CUADRO # 13 PRUEBA DE SEPARACION DE MEDIAS ANTE ALTURAS

MEDIAS	GRUPOS	REPETICIONES	ALTURA	LECTURA
0.7500	A	42	1	1a.
0.4286	A	42	2	
2.4762	A	42	1	2a.
1.8690	A	42	2	
2.7738	A	42	1	3a.
2.0952	A	42	2	
3.0476	A	42	1	4a.
2.4643	A	42	2	
3.3929	A	42	1	5a.
2.6429	A	42	2	
3.4405	A	42	1	6a.
2.8452	A	42	2	
3.8571	A	42	1	7a.
2.9167	A	42	2	
5.1310	A	42	1	8a.
3.4167	A	42	2	

ALTURA 1 = 35 cm

ALTURA 2 = 25 cm