

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ ANTONIO NARRO “

DIVISION DE AGRONOMIA



**Desfasamiento de Cosecha con Aplicaciones de AG₃ en
Toronja (Citrus paradisi Macf.) Variedad Rio Red, General
Terán, Nuevo León.**

Por:

BRUNO CELESTINO MARTINEZ

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:**

**INGENIERO AGRONOMO
EN LA ESPECIALIDAD DE FITOTECNIA**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Abril de 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA " ANTONIO NARRO "

DIVISION DE AGRONOMIA**Desfasamiento de Cosecha con Aplicaciones de AG₃ en Toronja
(Citrus paradisi Macf.) Var. Rio Red, Gral. Terán, N.L.**

POR:

BRUNO CELESTINO MARTINEZ**TESIS**

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador
como Requisito Parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO EN LA ESPECIALIDAD DE FITOTECNIA

APROBADA

ASESOR

Dr. ALFONSO REYES LOPEZ

SINODAL

SINODAL

ING. Juventino Pelcastre Rivera

**ING. Evangelina Rodríguez
Solís**

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M. C. Mariano Flores Dávila**Buenavista, Saltillo, Coah. México.****Abril de 1998**

INDICE DE CONTENIDO

	Página	
CONTENIDO	i	
INDICE DE CUADROS	iii	
INDICE DE FIGURAS	iv	
DEDICATORIA	v	
AGRADECIMIENTOS	vi	
I.- INTRODUCCION		1
JUSTIFICACION DEL TRABAJO	2	
OBJETIVO E HIPOTESIS	3	
II.- REVISION DE LITERATURA		
2.1.- Generalidades de los Cítricos	4	
2.1.1 Origen	4	
2.1.2 Importancia de los cítricos y la Toronja (<i>C. paradisi</i> Macf.)	6	
2.1.3 Clasificación Taxonómica	8	
2.1.4 Descripción Botánica de los Cítricos	10	
2.1.5 Relación de Principales Cítricos	15	
2.1.6 Descripción Botánica y Clasificación de la Toronja	16	
2.1.7 Requerimientos Edafoclimáticos	28	
2.2.- Reguladores del Crecimiento	32	
2.2.1 Giberelinas	34	
2.2.2 Principales efectos de las Giberelinas ..	36	
2.2.3 Efectos del Acido Giberélico en Cítricos	37	
2.2.4 Aplicaciones de ProGibb al 4 Por ciento de AG ₃ en Toronja	42	
2.2.5 Investigaciones realizados con Reguladores del Crecimiento en Cítricos	44	
III.- MATERIALES Y METODOS		
3.1.- Ubicación geográfica	50	
3.1.1 Macrolocalización del Experimento	50	
3.1.2 Microlocalización del Experimento	51	
3.1.3 Descripción de la Variedad "Rio Red".....	53	
3.1.4 Descripción de los Tratamientos	53	
3.2 Método de Aplicación	54	
3.3 Diseño Experimental	55	

3.3.1 Modelo Estadístico	56
3.4 Método de Evaluación	57
3.5 Variables Evaluados	58
IV .- RESULTADOS Y DISCUSION	62
V .- CONCLUSION	64
VI .- RESUMEN	66
VII .- LITERATURA CITADA	69
VII .- APENDICE	71

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Gráfica 1 A. Efecto de tratamientos de la variable Firmeza, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG ₃ , en Gral. Terán, N.L.	73
Gráfica 2 A. Efecto de tratamientos de la variable °Brix, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG ₃ , en Gral. Terán, N.L.	73
Gráfica 3 A. Efecto de tratamientos de la variable Vitamina C, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG ₃ , en Gral. Terán, N.L.	74
Gráfica 4 A. Efecto de tratamientos de la variable Acidez ó pH, en los frutos evaluados de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG ₃ , en Gral. Terán, N.L.	74
Gráfica 5 A. Efecto de tratamientos de la variable Rendimiento, en los fruto de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG ₃ , en Gral. Terán, N.L.	75
Gráfica 6 A. Efecto de tratamientos de la variable Tamaño, en los frutos de torobja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG ₃ , en Gral. Terán, N.L.	75

LISTA DE CUADROS

APENDICE	Pág.
Cuadro 1 A. Análisis de varianza de los valores obtenidos de Firmeza, en los frutos de toronja variedad Rio Red, en Gral. Terán, N.L.	76
Cuadro 2 A. Análisis de varianza de los valores obtenidos de °Brix, en los frutos de toronja Variedad Rio Red, en Gral. Terán, N.L.	77
Cuadro 3 A. Análisis de varianza de los valores obtenidos de Vitamina C, en los frutos de toronja var. Rio Red en Gral. Terán, N.L.	78
Cuadro 4 A. Análisis de varianza para los valores obtenidos de Acidez ó pH, en los frutos de toronja Variedad Rio Red, en Gral. Terán, N.L.	79
Cuadro 5 A. Análisis de varianza para los valores obtenidos de la variable Rendimiento en los frutos de toronja Var. Rio Red, en Gral. Terán, N.L.	80
Cuadro 6 A. Análisis de varianza para los valores obtenidos de la variable Tamaño en los frutos de toronja Var. Rio Red, en Gral. Terán.	81

DEDICATORIA:

A la familia en especial a mis padres:

ANASTACIO CELESTINO HERNANDEZ
AMALIA MARTINEZ CATARINA

Por el apoyo económico, moral y sentimental que me brindaron hasta terminar la carrera y titularme como Ing. Agrónomo Fitotecnista.

A mis hermanos:

VICTORIA
ROSALIA
ISIDORO
MIGUEL
LUCIA
ALFONSO
GERMAN
CLAUDIA

Estoy muy agradecido con ustedes por el apoyo moral...

Mi cuñado Tomás de la Cruz a quien tanto le debo por todo el apoyo durante la carrera.

A Teresa por brindarme su amor, amistad y comprensión al término de la misma.

Y por la esperanza, fé y voluntad; que al fin encontré el camino del éxito...

AGRADECIMIENTOS

- A mi ALMA MATER por haberme aceptado y educado los cuatro años y medio a quien en alto llevo por lo que ahora soy...

- A mi asesor principal Dr. Alfonso Reyes por su valioso apoyo en la realización del trabajo de investigación.

- Al Ing. Juventino Pelcastre y su esposa Evangelina por sus guías técnicas a la realización de las actividades en campo y laboratorio.

- A las laboratoristas de Ciencias Químicas en especial a Carmen por la asesoría en la metodología de los análisis químicos de las variables que se evaluaron.

- A mis amigos Elías Mtz., Patricio Hdez., José A., Rutilo L. por su colaboración física en las actividades que se realizaron en campo.

- A los maestros que de una forma me motivaron para terminar el trabajo, así como su participación en la búsqueda de información.

INTRODUCCION

Los cítricos siendo a nivel mundial un grupo muy importante dentro de las especies frutícolas. Su cultivo se da en un espacio que va desde el ecuador hasta los 40° latitud norte y sur dentro de la cuál, predominan los climas tropicales y subtropicales; que abarca a los diferentes países importantes productores de cítricos.

Se Puede mencionar, que nuestro país cuenta con una amplia diversidad de condiciones edafoclimáticas con características productivas favorables, para el óptimo crecimiento y desarrollo de los frutales, que ocupa un destacado lugar en el ámbito citrícola, más sin embargo; son pocos los trabajos de investigación enfocada al incremento de la producción de ésta fruta, fuera de la temporada normal con los reguladores del crecimiento, principalmente en el cultivo de la toronja, pero sí existen estudios que; aunque no se han realizado específicamente para tal finalidad, han sido realizados a la estimulación o inducción de la floración en los diferentes especies de frutales. Existiendo así, diversas prácticas o técnicas para cambiar el período final de cosecha a cultivos de gran importancia económica.

JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Debido a que la especie del género Citrus conocida como toronja (Citrus paradisi Macf.), se le ha dado mucha importancia a nivel internacional en la dieta alimenticia, así como en los subproductos industrializados que son aprovechados al máximo en los países más avanzados en su tecnología quienes aparte de abastecer su mercado interno, están exportando, pero que no sucede lo mismo en un país en desarrollo como la nuestra y es así que algunos productores preocupados por la alta concentración, a bajo precio y en un período muy corto de existencia de la fruta en el mercado, que les disminuye drásticamente sus ingresos en relación a los costos de producción, a causa de una alta coincidencia a la maduración ó época de cosecha en los diferentes regiones establecidas de este cultivar.

Principio que parte del presente trabajo, para dar un posible recomendación de la dosis óptima para retrasar la maduración en los frutos de toronja; además de proporcionar los efectos fisiomorfológicos con los diferentes tratamientos del Ácido Giberélico en la variedad RIO RED, General Terán, N.L.; haciendo énfasis en los principales

aspectos que se deben tomar en cuenta para lograr dicho trabajo.

Objetivo principal:

* DETERMINAR LA DOSIS OPTIMA DE ACIDO GIBERELICO PARA LOGRAR DESFASAR LA COSECHA NORMAL EN LOS FRUTOS DE TORONJA VARIEDAD RIO RED, EN EL MUNICIPIO DE GENERAL TERAN, N.L.

Hipótesis:

- 1.- PROGIBB 4 POR CIENTO DEL ACIDO GIBERELICO, RETARDA EL CAMBIO DE COLOR EN LA PIEL DE LA FRUTA.
- 2.- AUMENTAR EL TAMAÑO Y AMARRE DE FRUTOS.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES:

2.1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LOS CITRICOS

Se considera que los cítricos son originarios de una vasta región comprendida por Cochinchina, Archipiélago Malayo y partes adyacentes de Asia. El conocimiento sobre utilización de sus frutos y su cultivo, se extendió desde China e India, pasando a través de Persia y Palestina hasta conocerse en Africa del Norte y Europa en las áreas adyacentes a la cuenca del Mediterráneo.

Las primeras especies conocidas fueron la cidra, naranjo agrio y limonero (Palacios, 1978).

Desde la cuenca mediterránea, los agrios se difundieron en el mundo a través de tres caminos:

1.- Los árabes aseguraron su difusión en el litoral este de Africa, hasta Mozambique. A juzgar por su nombre actual "mussembli", el naranjo fue exportado a la India desde este país, entre los siglos XI y XIII.

2.- Cristóbal Colón los introdujo en Haití durante su segundo viaje (1493).

3.- Los anglo-holandeses los introdujeron en el Cabo en 1654.

La implantación de los agrios en América se hizo a partir del Caribe y al mismo ritmo que el descubrimiento y la conquista.

Las primeras semillas llegaron a Veracruz, en México, en 1518, y a Brasil en 1540. Había agrios en Florida hacia 1565, en Carolina del sur y Georgia en 1577, en Perú a partir de 1609, en Arizona desde 1701, en California en 1767 y finalmente en Texas hacia 1890.

En cuanto a Australia, recibió sus primeros agrios en 1788, procedentes del Rio de Janeiro (Pralorán, 1977).

2.1.2 IMPORTANCIA DE LOS CITRICOS Y LA TORONJA (C.Paradisi Macf.)

Los principales países productores de cítricos son: Estados Unidos de América, Brasil, México, España, Italia e Israel que en conjunto producen alrededor de 37 millones de toneladas y 60 por ciento de la producción mundial (Bernal, 1980).

La citricultura en México es una fuente importante de divisas debido a la gran calidad de exportación de sus frutos, en cuanto a su buen sabor y presentación en el mercado. Esta característica en la calidad; son resultado de las condiciones climáticas favorables de la zona productora en México (Saunt, 1991).

Entre los estados productores de cítricos destacan: Veracruz, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Puebla, Chiapas y Nuevo León (INEGI, 1991).

En la actualidad nuestro país ocupa el sexto lugar a nivel mundial como productor de cítricos, aportando el 5

7
por ciento de la producción, el 1.2 por ciento de la exportación y el 2.4 por ciento de la fruta industrializada. Con respecto a las toronjas, hay que considerar que para fruta fresca tienen mayor demanda las variedades de pulpa roja sin semillas, mientras que para industrializar se prefieren las variedades de pulpa blanca. (INIA, 1993 Gral. Terán)

La toronja ocupa el octavo lugar a nivel mundial de producción de otras frutales de importancia para México en 1992. Teniendo una superficie total cultivada de 7,661.052 a nivel nacional, siendo 2,499.133 plantas en desarrollo y 5,161.910 en producción, con un rendimiento promedio de 5.50 ton/ha.

Los estados de mayor superficie productores de toronja son: Veracruz 48.35 por ciento, Yucatán 10.98 por ciento, Tamaulipas 6.70 por ciento y otros en menor escala.

En cuanto a mayor rendimiento ton/ha, el estado de Oaxaca con 9.34 por ciento, Tamaulipas 8.11 por ciento, Veracruz y Sinaloa 6.5 por ciento (INEGI, 1991).

2.1.3 CLASIFICACION TAXONOMICA

Swingle citado por Pralorán, (1977) hace observar que la aptitud, particularmente desarrollada entre los agrios, de hibridizarse con numerosas especies de los géneros próximos, o sea a injertarse en ellas, les confiere un gran interés para los estudios de mejoras del material vegetal.

La clasificación sistemática de los agrios y los géneros vecinos es un problema que los especialistas en calificar de complejo. Se manifiestan divergencias entre las opiniones de Swingle, Tanaka, Hume, Hodgson y Chapot sobre este punto.

La clasificación taxonómica de los cítricos, según Swingle citado por (Pralorán, 1977).

REINO Vegetal

ORDEN Geraniales

FAMILIA Rutaceae

SUBFAMILIA Aurancioidea

TRIBU Citreae

SUBTRIBU Citrinae

GENEROS Fortunella, Poncirus,
Severinia, Citrus,
Eremocitrus,
Balsamocitrus.

ESPECIES Gran cantidad.

2.1.4 DESCRIPCION BOTANICA DE LOS CITRICOS

Los agrios son árboles pequeños, o arbustos, que alcanzan de 5 a 15 m de altura, muy a menudo espinosos y de follaje denso, perenne (salvo *P. trifoliata* de hojas caducas y sus híbridos de hojas semiperennes), de un verde generalmente muy oscuro (salvo *C. medica* y *C. limon*, de hojas verde claro), con las plantas jóvenes y los brotes de un verde acusadamente más claro. En ciertas especies (*C. aurantifolia*, *C. limon*, por ejemplo), los extremos de las ramas nuevas están más o menos teñidas de púrpura (Pralorán, 1977).

Principales Características del Género *Citrus* Linn.

Son árboles pequeños cuyas ramas jóvenes pronto se vuelven cilíndricas, espinosos (espina solitaria en las axilas de las hojas), pero cuyas ramas antiguas son frecuentemente inermes (Pralorán, 1977).

La raíz es un eje vertical, con numerosas raíces secundarias que se puede decir que nacen a capricho, conduciéndose como si fueran adventicias.

El tronco es derecho, de diversa altura y de ramificación distinta en cada una de las variedades. Los tallos y las ramas viejas tienen por lo general la sección redonda, su corteza es poco desigual, de color gris y presenta pequeñísimas hendiduras longitudinales (Tamaro, 1974).

La presencia de yemas, sobre el tronco y las ramas, de origen endógeno que son capaces de desarrollarse después de varios años de vida latente. Estas yemas permite la posibilidad de regenerar la estructura de un árbol o de reconstituirla después de una destrucción accidental (hielo, plagas y enfermedades, viento).

Las hojas de los agrios son persistentes y trifoliadas, pero este último carácter sólo es aparente en el Poncirus que, por otra parte es el único, entre todos los agrios, que tiene hojas caducas. Los géneros Fortunella y Citrus representan la culminación de una evolución en el transcurso de la cuál han desaparecido los dos foliolos de base.

El único vestigio visible de estos foliolos es la articulación subsistente, casi siempre, entre el peciolo y el limbo (Pralorán, 1977).

La inflorescencia es una cima simple, terminal o situada en la axila de las hojas ordinarias de un ramo que en general lleva pocas flores. En muchas variedades solamente llega a completo desarrollo, de todo el corimbo, la flor terminal. Cada flor tiene un pedúnculo corto, desnudo, articulado y carnosos. La polinización se realiza generalmente en primavera en los meses de abril y mayo; pero en las especies reflorecientes es imposible fijar la época (Tamaro, 1974).

Las flores, tienen de 3 a 5 sépalos, generalmente 5; de 4 a 8 pétalos, en general 5; y habitualmente de 20 a 40 estambres, más o menos soldados entre ellos en la base por grupos de 3. En el interior del verticilio de los estambres, se observa un disco en el que está fijado el ovario. Este disco segrega un néctar y por ello conocido como disco nectalífero.

El ovario, plurilocular (5 a 18 lóculos), termina en un estilo cilíndrico de diámetro a menudo inferior al del estigma, relativamente grande. Según Klimenko, citado por Bartholomew y Reed, la receptividad del estigma sería de 6 a 8 días o más.

Se manifiestan fenómenos de autoincompatibilidad, sobre todo en la clementina, y ello ocurre aunque el polen y los óvulos sean funcionales, debido a la excesiva longitud del pistilo o bien a que el polen o los óvulos no se desarrollan plenamente o a ambas cosas a la vez (Pralorán, 1977).

El fruto es una baya con 7 a 12 celdas (llamadas gajos), cada una de las cuales contiene una o pocas semillas; a veces estas semillas abortan. Un carácter general en las especies del género Citrus es la presencia en todos los órganos de un aceite etéreo y esencial, que se encuentra tanto en el protoplasma celular de las raíces, en algunas glándulas de las ramas, hojas, flores, frutos y semillas (Tamaro, 1974).

Los frutos tienen forma y colores variables, van de la forma oblonga a la esférica y del amarillo verdoso al anaranjado oscuro y brillante, en la madurez. La corteza en ciertos cidros y pomelos; está formada por el epicarpo y el mesocarpo. La parte coloreada de esta corteza interesa a todo el epicarpo y el mesocarpo externo, y es llamada "flavedo", el mesocarpo interno, mucho más espeso, es una masa generalmente blanquecina y textura esponjosa, llamada albedo. El flavedo contiene glándulas oleíferas, de forma y tamaño variable, que forman un ligero resalte (convexas) o una depresión (cóncavas) con relación a la superficie de la corteza.

El endocarpo está constituido por pelos de jugo contenidos en una delgada membrana formada a partir de la epidermis interna de los carpelos (septa), separado en gajos bien diferenciados y suelen desprenderse fácilmente entre sí.

Las semillas se forman a partir de dos hileras de óvulos situados en los lados del ángulo formados por los

septa en su confluencia con la columela. El número de óvulos difiere según la especie y la variedad, las de frutos grandes posee mayor números de óvulos (que va desde 15 a 30 o hasta 120 en pomelos). La forma de las pepitas varía en relación con su número según el fruto, la especie y la variedad, tales como: lenticulares o subesféricos, esférica aplanada, ovoides aplanadas, angulares y amigdaliformes y fusiformes. La coloración es también un carácter distintivo de las semillas: pardo, pardo oscuro a pardo rojizo en los *C. grandis*, marrón claro a canela en las naranjas amargas y las naranjas, pardo claro a pardo oscuro en limas, púrpura en los limones y los cidros y variable en las mandarinas. El color de los cotiledones, blanco, verde claro o verde (Pralorán, 1977).

2.1.5 RELACION DE PRINCIPALES CITRICOS (Pralorán, 1977).

Nombre Científico	Nombre Común
- <u>Citrus sinensis</u> (L) Osbeck	Naranja dulce
- <u>C. aurantium</u> (L)	Naranja agria
- <u>C. medica</u> (L)	Cidra
- <u>C. limon</u> (L) Burm.	Limón

las demás variedades, algunas de las cuales ofrecen pulpa rosada y pocas semillas o ningunas (Palacios, 1978).

DESCRIPCION BOTANICA:

Árbol de porte alto, con copa esférica y follaje denso; ramillas lisas, con espinas largas y fuertes que no faltan en los cultivares seleccionados.

Hojas elípticas, de mayor tamaño que en el pomelo, más angostas en la base y el ápice, no pubescentes; peciolo alado.

Flores blancas, solitarias o en grupos, axilares, grandes, con 5 sépalos y 5 pétalos; estambres de 20 a 25, a menudo libres, ovario esférico y netamente delimitado del estilo, con 12 a 14 lóculos.

Fruto subgloboso, ovalado o subpiriforme, de 8 a 15 cm de diámetro, cáscara delgada; pulpa amarilla o rosada, de sabor ligeramente amargo por el contenido de un glucósido, naringina, que también se encuentra en el pomelo. Semillas de cotiledones blancos, poliembriónicas (León, 1987).

Injertados sobre toronja, los Citrus, crecen rápida y vigorosamente, siendo luego del dulce y rugoso.

El sistema radicular es vigoroso con las raíces superficiales más profundas que el naranjo dulce; la mayoría de las especies comerciales injertados sobre este patrón desarrollan mayor tamaño que el pie.

Se adapta muy bien a terrenos areno-humíferos, pero no tiene la capacidad de adaptarse a suelos muy sueltos. Es susceptible al frío igual que el limón rugoso. Tiene una población muy heterogénea en el almácigo y es de difícil manejo en el vivero, sin embargo buen patrón para limoneros. Es susceptible a gomosis y a tristeza. Las variedades injertadas sobre él dan frutos de excelente calidad y tamaño pero requiere abonadas más copiosas para asegurar volumen de cosecha (Gravina, 1982).

CLASIFICACION DE LA TORONJA:

La clasificación de los pomelos, según palacios, 1978; se hace por el color de la pulpa y la presencia o no de semillas.

	Con semillas_____	Duncan McCarty Triumph Imperial Walters
Variedades de _____ pulpa pálida		
	Sin semillas_____	Marsh seedless Marsh carpenter
	Con semillas_____	Foster
Variedades de _____ pulpa rosada		
	Sin semillas_____	Henninger's ruby Thompson Redblush Shambar

VARIEDADES DE PULPA PALIDA:

1. Con semillas

a) .- DUNCAN

Los árboles son vigorosos y muy productivos. La fruta tiene buen tamaño y cáscara de un color amarillo intenso. La pulpa pálida, es de excelente sabor y abundante jugo.

Está considerada la mejor variedad para envasar dado el alto contenido de un jugo muy dulce y de buena acidez.

Es una variedad muy "semilluda", con un promedio de 55 semillas. Son altamente poliembriónicas. Esta variedad se comporta entre temprana e intermedia.

b) .- McCARTY

Plantas también vigorosas y de buena producción. Originaria posiblemente de Florida (E.U.A.), se cultivó en gran escala en esa península, pero fué superada posteriormente por las variedades sin semillas. Se trata de una poco cultivada en la Argentina. Se la denomina también "Indian River". La fruta es de tamaño grande, de cáscara

fina y color amarillo, de muchas semillas -promedio, 43- y algo tardía en madurar.

a) .- TRIUMPH, IMPERIAL Y WALTERS

Constituyen tres variedades prácticamente desconocidas en el noroeste argentino y similares entre sí. Corresponden a frutas de maduración intermedia y muy "semilludas". Fueron cultivadas en Florida (E.U.A.) durante el primer tiempo de expansión del pomelo.

2.- Sin Semillas

Estas variedades son muy buscadas con el doble propósito de ser consumidas de fruta fresca y en la industria.

a) .- MARSH SEEDLESS

Variedad más cultivada en el mundo, se le denomina también "Marsh". Las plantas son medianas, pero vigorosas y muy productivas. El fruto tiene tamaño medio y cáscara de color amarillo pálido a brillante. La pulpa es suave, muy jugosa y con buena relación azúcar-acidez.

La fruta muy utilizada, tanto para mercado en fresco como para ser industrializada.

Tiene pocas semillas (5 promedio por fruto). Es una variedad algo tardía, especialmente por su buena cualidad de permanecer prendida del árbol por algún tiempo, después de haber llegado a la completa madurez.

b) .- MARSH CARPENTER

Es una línea obtenida de la Marsh y muy similar a la Marsh seedless. Tiene pocas semillas, (de 4-8 por fruto).

De acuerdo con los árboles implantados en la Estación Experimental Regional del INTA, en Famaillá (Tucumán, Argentina), la producción parecería ser menor que la Marsh seedless. En esa Estación, las plantas en ensayo están injertadas sobre mandarino cleopatra.

VARIEDADES DE PULPA ROSADA:

Las primeras variedades que se difundieron fueron las "semilludas", pero luego, por las mutaciones que aparecieron, se encontraron otras sin semillas.

En la actualidad, el mercado internacional se vuelca nuevamente a los pomelos de pulpa rosada y sin semillas.

1.- Con Semillas

a).- FOSTER

Variedad muy difundida en su tiempo por ser la primera con pulpa rosada que se multiplicó. Se originó al mutar una rama de una planta de pomelo Walters en una quinta de Atwood (Florida, E.U.A.), cuando en esta planta de pomelo pálido apareció una rama con frutos rosados. Las plantas son vigorosas, de forma redondeada, muy productivas y con frutos de tamaño más bien grande, muy "semilludos" (45 promedio), buena cantidad de jugo que se colorea por llevar la tonalidad rosada de las vesículas con el pigmento licopeno en su mayor proporción. Esta tonalidad rosada está presente tanto en el flavedo como en el albedo, y se hace más fuerte, en el centro de la pulpa. Es de maduración temprana y tiene la particularidad de que las semillas germinan dentro del fruto no bien éste supera su periodo de maduración fisiológica. La fruta se "afloja" y cae. En la actualidad su cultivo está muy limitado y esta variedad no se multiplica más.

La tonalidad rosada pasa al exterior del fruto, muy especialmente en los puntos de contacto entre dos de ellos. Cuando éstos ya han pasado su madurez, esa tonalidad los cubre por completo y es visible a la distancia.

2.- Sin Semillas

a).- HENNINGER'S RUBY (Ruby)

Juntamente con la Thompson, es la variedad más difundida de pomelos de pulpa rosada. Su ventaja radica en el escaso número de semillas (3,5 en promedio).

Es una variedad muy buscada por ofrecer buena producción y calidad. Tiene el inconveniente de sobremadurar muy rápidamente (la epidermis se cubre en su totalidad de un color ligeramente rojizo), y la fruta no dura prendida al árbol por mucho tiempo.

Si bien el limonero Rugoso es un excelente pie para esta variedad, no es aconsejable la combinación en zonas tórridas por el excesivo tamaño que adquiere la fruta, lo que impide su comercialización en el mercado de exportación.

En estas zonas, el pie recomendable es el mandarino Cleopatra, que se comporta como altamente productivo, con excelente calidad de frutos.

b).- THOMPSON (Pink Marsh)

Variedad de pomelo rosado tan cultivada como el Henninger's Ruby en el noroeste argentino. Las plantas son muy productivas y con frutos que tienen la particularidad de no dejar pasar el rubor hacia afuera. Aparentemente, sin cortar la cáscara, parecería ser una variedad de pomelo blanco, pálido. La tonalidad rosada se mantiene solamente en las vesículas, sin pigmentar al jugo. Esta coloración se debe casi exclusivamente a los carotenos y no a los licopenos, como sucede en la variedad Foster. Presenta pocas semillas (3,1 en promedio) y es una variedad de maduración intermedia.

c).- REDBLUSH (Red seedless)

Variedad de fruta similar a la de Thompson, pero su origen es más reciente. Muy cultivada en Texas (E.U.A.) y en el noroeste argentino; su producción y calidad es aceptable. El color rosado de la pulpa no pasa al jugo, lo que favorece su industrialización.

La fruta es de tamaño mediano, al redondeada y con pocas semillas (promedio 4,2 por fruto). Se trata de una variedad de origen nucelar y, por lo tanto, sin problemas para su multiplicación en portainjertos; intolerantes a enfermedades de origen virósico que se transmiten por yemas. La pigmentación rosada pasa a la cáscara. Su introducción como variedad comercial ha desplazado a la Thompson entre los pomelos rosados sin semillas, como sucede en las otras variedades de pomelos rosados. Las altas temperaturas favorecen la pigmentación, siempre que haya amplitud térmica.

d) .- SHAMBAR

Es otra variedad de origen nucelar y de reciente divulgación (1945). Similar a la de RedBlush pero algo más temprana.

VIVEROS SEVILLA S.A, PRODUCCION EN:

e) .- STAR RUBY

Variedad obtenida en Texas por irradiación de semillas de pomelo Hudson Foster.

Se ha introducido en España procedente de la colección de variedades que la Universidad de California mantiene en Lindcove.

El árbol es de vigor medio, dentro de los pomelos. Sus hojas son bastante sensibles a las quemaduras de sol y daños por herbicidas.

El fruto alcanza buen tamaño y se caracteriza por su pulpa de color rojo, de sabor agradable. Produce un escaso número de semillas. Su recolección se efectúa a partir del mes de diciembre. Existen referencias de que en Texas, esta variedad ha presentado problemas de productividad en algunos casos concretos.

f) .- RIO RED

Esta variedad se obtuvo en 1963, por irradiación de varetas de la variedad Ruby Red (Red Blush), con neutrones térmicos. Las varetas tratadas se propagaron y se seleccionó un árbol que producía frutos de color rojo tres veces más intenso que el Ruby Red. Este árbol se propagó en el año de

1971, para realizar una experiencia de campo y en 1976 se descubrió una mutación natural en una de los árboles que producía frutos con un color rojo cinco veces más intenso que el Ruby Red pero algo menos que el Star Ruby, a esta última mutación se le dió el nombre de "RIO RED" en 1984.

El tamaño de fruto, la textura de la pulpa, el contenido de azúcar y acidez del Rio Red son similares al Ruby Red (Red Blush) del cuál se originó. La maduración o recolección de los frutos se efectúa entre 15 de Octubre a Marzo.

El árbol es vigoroso, crecimiento abierto, no tiene los problemas de susceptibilidad a phytophthora y a herbicidas. En Texas el 50 por ciento de las nuevas plantaciones de pomelo se efectúa con Rio Red.

2.1.7 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

Según H.J. Webber citado por Pralorán (1977), por sus hojas anchas, la ausencia de mecanismos y dispositivos que limiten la transpiración y la evaporación, el débil desarrollo de pelos, la carencia casi total de protección

de la yema mediante escamas y por último, de su período regular de lactancia, los agrios pueden ser cultivados con éxito bajo climas muy calurosos y muy secos y en regiones de invierno relativamente frío.

Este mismo autor menciona que la mayor temperatura que los agrios soportan sin peligro no debe sobre pasar en mucho los 51.1 °C.

P. Robert citado por Pralorán (1977), precisa así los límites atribuidos generalmente a la resistencia de los agrios al frío:

- Una temperatura de -2 °C puede ser peligrosa.
- A -3 °C el follaje sufre desperfectos.
- A -9 °C se destruye el armazón.
- A -11 °C destruye completamente el árbol.

Pero H. J. Webber citado por Pralorán (1977), advierte que "las temperaturas mínimas que pueden ser soportadas sin serios desperfectos, varían considerablemente y dependen de estado del árbol; de su especie, de la variedad, la

duración del período frío y de diversos factores climáticos”.

Las temperaturas comprendidas entre 0 y 12 °C tienen también otro efecto no desdeñable sobre la calidad de los frutos, sobre todo para la naranjas. Salvo para las limas y los pomelos, la ausencia de temperaturas inferiores a 12 °C o incluso la insuficiente duración de tales temperaturas, modifica la coloración de la corteza y del zumo, y el equilibrio de azúcares y de acidez (Pralorán, 1977).

Según Rebour (1969). La temperatura necesaria a los cítricos por las medias de 14 °C la anual, 22 °C la estival y 10 °C la invernal.

Pralorán (1977). Demostró que el clima de la zona situada a 18 °C de Latitud Sur y a 1300-1400 m de altura permitía obtener una coloración y un sabor de los frutos tan bueno como el obtenido bajo clima Mediterráneo.

En cuanto a los pomelos la zona favorable se situaría en alturas comprendidas entre 0 y 1200 m.

Se ha visto que los agrios son originarios de una región donde la pluviosidad alcanza y pasa los 1200 mm por año. Y la humedad atmosférica no parece ser un factor que tenga una gran influencia sobre el comportamiento de los agrios, los cuales pueden, desde este punto de vista vegetar correctamente bajo condiciones diversas; de 37.5 por ciento hasta un 78.5 por ciento (Pralorán, 1977).

H. Rebour citado por Pralorán, (1977). "El viento es el enemigo número uno de los agrios". Las acciones de este factor climático de una manera más general, aparece la necesidad de diferenciar los vientos según la fuerza, la frecuencia y la época en la cuál se producen.

La composición física del terreno para el cultivo de agrios puede variar en proporciones relativamente importantes y H. Rebour da, un título indicativo, las proporciones de las mejores terrenos para agrios, los cuales deben contener, como mínimo de hasta un 5 por ciento de

arcilla y un 50 por ciento de arena gruesa, de un 5 a un 10 por ciento de calcárea (-40 por ciento), y un 20 por ciento de limo (Citado por Pralorán, 1977).

2.2 REGULADORES DEL CRECIMIENTO

Los reguladores del crecimiento son compuestos orgánicos endógenos, que son transportados del lugar donde son producidos en la planta al lugar donde ejercen su acción y que en cantidades bajas estimulan, inhiben o modifican los procesos fisiológicos (Overbeek, 1954).

Al igual que ocurre en el reino animal, los organismos del reino vegetal poseen hormonas que regulan todos los procesos fisiológicos y bioquímicos; el término hormona fue derivado del concepto usado en fisiología de mamíferos y significa mensajero químico.

Este término abarca tanto a los reguladores naturales como a los sintéticos y se han clasificado en cinco grupos que son: las Giberelinas, auxinas, citocininas, inhibidores y etileno.

A pesar de que los efectos hormonales en las plantas han sido demostrados repetidamente, al punto de que se utilizan comercialmente para la manipulación de los procesos de producción, el mecanismo por el cuál actúan sobre el metabolismo a nivel celular no ha sido totalmente dilucidado. Los grupos más relacionados con la regularización de la floración y/o maduración son las giberelinas, inhibidores y el etileno.

Es bastante claro que las hormonas actúan directamente sobre la información genética de la célula, y de alguna manera regulan la síntesis de determinadas enzimas para llevar a cabo los diversos procesos metabólicos. Aunque los efectos de los reguladores del crecimiento van a variar en función de diversos factores tales como sensibilidad del tejido, emisores y receptores, época de aplicación, región, etapa fenológica, concentración, el fotoperíodo y los cambios de temperatura ó los cambios estacionales, y las variaciones del régimen hídrico interactúan constantemente con la manifestación biológica de las hormonas y afectan su acción.

Para agregar aún más complejidad, las distintas hormonas vegetales no actúan independientemente unas de otras, sino que interactúan entre sí y con otros compuestos como los nutrimentos, carbohidratos.

2.2.1 Giberelinas

La existencia de las giberelinas como hormonas promotoras del crecimiento fue descubierta por el fitopatólogo japonés Kurosawa en 1926, cuando notó que la enfermedad que causaba el excesivo crecimiento del arroz conocida como bakanae o "crecimiento loco", era debida a la de un hongo del suelo, (**Gibberella fujikuroi**). Se descubrió posteriormente que el hongo producía una sustancia que promovía el crecimiento excesivo del arroz; en 1939, Yabuta, otro científico japonés aisló el compuesto, que posteriormente resultó ser realmente una mezcla de giberelinas. Pasada la segunda guerra mundial, científicos americanos e ingleses continuaron el trabajo iniciado en japon. El trabajo resultó ser extremadamente interesante pues, además de los típicos efectos de aumento de crecimiento de órganos y plantas, se vió que las giberelinas podían ser utilizadas para modificar los

hábitos de fructificación de las plantas, aumentar o disminuir el número de frutos, aumentar el tamaño de los frutos, retardar la senescencia, combatir desórdenes fisiológicos.

Rápidamente se determinó que las plantas no poseían solo una giberelina pero que en realidad se trataba de un grupo de compuestos de naturaleza química muy similar, difiriendo entre sí en pequeñas modificaciones químicas.

También se notó que estos compuestos no actuaban exactamente de la misma manera. Convencionalmente, se determinó numerar los compuestos a medida que se iban identificando, del número uno en adelante. Hoy en día ya se está llegando a la giberelina número 80, a pesar de que solamente a unas pocas de ellas se les ha encontrado aplicación en la agricultura. El bien conocido ácido giberélico corresponde a la giberelina número 3. Otras giberelinas con aplicación principalmente en cultivo de manzano son la número 4 y la 7 (AG₄ Y AG₇). En el futuro, es posible que más giberelinas puedan tener aplicación para contribuir a la producción de cultivos.

2.2.2 Los principales efectos conocidos de las giberelinas

son los siguientes:

* Promoción del crecimiento de órganos y plantas enteras intactas por medio de la expansión del volumen celular.

* Promoción de la germinación de semillas y de la brotación de yemas que se encuentran en dormancia (estos efectos se realizan a través de la substitución de la necesidad de vernalización en semillas, fotoperíodo, o necesidad de luz roja).

* Promoción de la floración (substituye la necesidad de días largos en plantas bianuales).

* Causa la formación de frutos partenocárpicos (sin semilla), en ausencia de los procesos sexuales de polinización y fertilización.

* Retraso de la madurez fisiológica (senescencia) en hojas y frutos (acción opuesta al etileno, aunque no actúa como un inhibidor de la síntesis o acción del etileno).

Promoción de flores masculinas en cucurbitáceas, aumentando así la cantidad de polen y por ende aumentando el cuaje de frutos.

El ácido giberélico se utiliza en forma rutinaria comercialmente en varios cultivos como: uva de mesa sin semilla, cerezas, cítricos, papa, cucurbitáceas, arroz, flores, algodón, solanáceas, etc.

2.2.3 Efectos del Acido Giberélico en Cítricos.

El uso de ácido giberélico en cítricos se ha convertido en una práctica corriente en las principales zonas productoras de cítricos del mundo. El proceso de investigación que ha llevado a la adopción de esta práctica lleva más de 40 años. En condiciones de cultivo adecuadas, el uso de ácido giberélico es altamente rentable al productor y permite la producción de fruta de superior calidad, tamaño, y aspecto para el abastecimiento de mercado exigentes.

Los usos establecidos del ácido giberélico en cítricos se pueden agrupar de la siguiente manera:

- * Manejo del periodo de cosecha.
- * Reducción de la incidencia de desórdenes fisiológicos.
- * Manipulación de la época de floración.
- * Cuaje partenocárpico de variedades híbridas.
- * Aplicación en post-cosecha.
- * Reducción de la incidencia de la mosca de la fruta.

Retardo de la senescencia:

La senescencia es definida como la fase terminal del desarrollo de la estructura biológica, o el proceso irreversible que comienza a la madurez fisiológica de los órganos o plantas, y que conduce a la desorganización y desintegración total de las células hasta su muerte. Si bien la hormona principal en el proceso de senescencia es el etileno, y que otros factores como el calcio, los nucleótidos y las poliaminas están íntimamente involucrados, el efecto de las giberelinas en el retardo de la senescencia ha sido demostrado repetidamente. Si bien lo más notorio visualmente es la retardación del proceso de la destrucción de la clorofila, además se ha visto que las giberelinas pueden inhibir otros procesos como la destrucción del ARN y proteínas. Uno de los elementos centrales al procesos de senescencia es la disminución del tenor de giberelinas endógenas en los tejidos, lo que sería una condición

necesaria para que el proceso de senescencia pueda comenzar; al mismo tiempo se ha observado un aumento del tenor de ácido absícico, que parecería actuar de manera antagónica con la giberelinas. No es de sorprender por ende, que las aplicaciones exógenas de giberelinas en su debido momento tiendan a retardar el comienzo de la senescencia y la destrucción celular.

Reducción de desórdenes fisiológicos:

Los desórdenes fisiológicos son definidos como síndromes no-patológicos que afectan o alteran la integridad de los tejidos en deterioro de la calidad y el aspecto de los frutos. En cítricos, durante el proceso de la madurez fisiológica se observan manchas en la cáscara, cambios de color, hendiduras y arrugamiento (creasing), que denotan una destrucción localizada de los tejidos. La incidencia de estos desórdenes está influenciada por factores culturales, riego, carga, tamaño de fruta. Las aplicaciones de ácido giberélico reducen la ocurrencia de estos problemas, preservando así la calidad y el valor de la fruta.

Manipulación de la floración:

En ciertas áreas, puede ser deseable retardar, adelantar o concentrar los períodos de floración de cítricos, para de esa manera a su vez modificar el momento de la cosecha. Esto puede obedecer a tendencias de precios de los mercados, o para lograr hacer coincidir la época de crecimiento de las frutas con condiciones óptimas. El ácido giberélico puede actuar como un potente inhibidor de la floración, como lo atestiguan muchos estudios realizados en varios países. Una vez pasado el efecto de la aplicación, las plantas florecerán normalmente (el retardo en la floración es función de la dosis y del momento de la aplicación). Además se logra una floración más concentrada lo que causa uniformidad en la cosecha.

Cuaje partenocárpico de variedades híbridas:

En muchas especies y variedades de cítricos, especialmente las mandarinas híbridas sin semillas, se hace necesaria la polinización cruzada con otras variedades para obtener cosechas comerciales aceptables. La ausencia de semillas hace que el fruto en formación carezca de la

cantidad de giberelinas necesarias para un normal cuaje y desarrollo. Aplicaciones de pequeñas cantidades de ácido al momento de plena floración substituyen por esta carencia y logran una cosecha normal.

Aplicaciones post-cosecha:

Tal como el ácido giberélico puede retardar la maduración fisiológica mientras la fruta está en la planta, se ha observado que la aspersion de frutas cítricas luego de cosechadas, también enlentecen la maduración durante almacenamiento, transporte y comercialización, mantienen la cáscara y la pulpa más firme y reducen los desórdenes fisiológicos post-cosecha.

Reducción de la incidencia de la mosca de la fruta:

En investigaciones que se han venido llevando a cabo en los últimos 10 años, se ha comprobado que cuando los frutos cítricos son tratados con ProGibb, se inhibe la postura de huevos de mosca de la fruta (Ceratitis sp., Anastrepha sp.). No está bien determinado si esto se debe solamente al hecho de que la fruta permanece verde por más tiempo, porque aumenta la firmeza de la cáscara, o si de hecho existen cambios químicos que hacen que las frutas de cítricos

tratadas sean menos preferidas. Si bien esta tecnología está aún en etapa de desarrollo, existe razonable optimismo de que la adopción de esta práctica pueda llevar a la reducción del uso de insecticidas químicos para el control de este insecto.

2.2.4 Aplicaciones de ProGibb al 4 por ciento de AG₃ en Toronja.

El producto comercial "ProGibb" que contiene el ingrediente activo fitohormonal ácido giberélico (o Giberelina AG₃), producido por Abbott Laboratories, desde 1962. Su uso comercial ha abarcado diferentes especies citrícolas.

* En toronja (Pomelo, Grapefruit), comercialmente es deseable prolongar el período de cosecha y reducir los desórdenes fisiológicos de la cáscara (fruta hinchado/fofa, ablandamiento, manchado, coloración rojiza), para evitar la caída prematura de fruta o el daño de la mosca de la fruta, al mantener verde el color de la piel y aumentando la firmeza de ésta. En Estados Unidos, se utiliza una aplicación de 40-120 gramos i.a. en 2,500 - 5,000 litros de

agua por hectárea previo al cambio de color. En México, como en Florida, se utiliza una aplicación de 30-40 gramos i.a. en 1,600-2,600 litros de agua por hectárea cuando la mayoría de frutos supera a 75 por ciento de desarrollo y próximo a maduración pero antes del cambio de color. En Florida, ProGibb en mezcla con el adherente a base de organo-siliconas al 0.025-0.05 por ciento ha aumentado la eficacia del cubrimiento y penetración de la aspersion. Se debe tener precaución pues algunos adherentes pueden causar fitotoxicidad manchado de fruta o exceso caída de hojas.

Otra oportunidad de aplicación es después del cambio de color (octubre) y antes de la quiebra de dormancia (enero). En este caso, los frutos se reverdecen y se prolonga el mantenimiento en el árbol. Este tratamiento puede ser útil para el mercado de gajos de fruta fresca, cuando se requiere fruta fresca tardía en buenas condiciones.

2.2.5 Investigaciones Realizados con Acido Giberélico en Cítricos.

Con la finalidad de inhibir la floración en el año que se espera alta producción en los cultivares alternantes. Monseline y Halevy desde 1964 demostraron que el ácido giberélico inhibe la floración de cítricos.

Asimismo, Guardiola *et al.* (1977) mencionan que las aspersiones de AG₃ redujeron la floración en naranjas "Navel" y "Navelate". Las reducciones más drásticas fueron cuando las aplicaciones se hicieron durante la inducción floral, aunque ellos consideran que el principal efecto fué inhibir el desarrollo de la yema más que la inducción floral. Posteriormente, Guardiola *et al.* en 1982, inhibieron la floración de naranja "Washington Navel" con ácido giberélico a 100 mg/l y con 10 mg/l, redujo las de mandarina "Clementina" y Satsuma Owari".

Davenport (1983) menciona que aplicaciones continuas de giberelinas inhiben la floración por cerca de un año, sin embargo, no se incrementó el crecimiento vegetativo durante y después de la aplicación de tratamientos ni

tampoco la floración al terminar los tratamientos. También concluyó que las giberelinas claramente inhiben el proceso de inducción floral.

García-Luis *et al.* (1986) encontraron que el ácido giberélico aplicado foliarmente inhibió fuertemente la floración y brotación de yemas desde varios meses antes del invierno hasta cuando se dió la brotación natural de "Mandarina Satsuma", coincidiendo con el tiempo durante el cual también la floración fue inhibida durante la presencia de frutos, concluyendo que la sensibilidad de las yemas al efecto del AG₃ puede ser desde varios meses antes del período de reposo invernal. Asimismo, el AG₃ incrementó el número de brotes vegetativos en relación al testigo.

En México, Lara *et al.* (1989) encontraron que aplicaciones en diferentes fechas de AG₃ a 25 ml/l en naranja "valencia", disminuyen la floración obteniendo los siguientes resultados considerando el testigo como el 100 por ciento: 9.29 por ciento cuando las aplicaciones se hicieron en nov., dic. y ene.; 14.26 por ciento cuando las

aplicaciones se hicieron en nov., dic. y feb.; 15.28 por ciento cuando las aplicaciones se hicieron en nov., dic. y mar. y 15.65 por ciento cuando las aplicaciones se hicieron en nov. y dic.

Almaguer *et al.* (1992) observaron un comportamiento similar en naranjo "Valencia"; ya que al hacer aplicaciones de AG_3 a 40 mg/l en nov., dic. y ene, obtuvieron 30.63 flores por rama contra 383.44 flores por rama del testigo.

Medina reportó en (1989) los efectos del AG_3 a 40 y 60 mg/l aplicado en limón mexicano, observando que hubo una drástica inhibición de la floración y un incremento del número de brotes vegetativos en relación al testigo, entre los 15 y 30 días después de la aspersión.

Las mayores concentraciones (40 y 60 mg/l) de AG_3 fueron las que tuvieron más efecto. Asimismo, concluyó que los árboles asperjados 2 ó 3 veces tuvieron menor número de brotes con flor que los asperjados una sola vez. Al cuantificar la cosecha acumulada en un año, se observó que

los árboles tratados con las dosis más altas de AG₃ registraron la mitad de la producción que los árboles testigo.

En diversas ocasiones se ha estado reportando que aplicaciones de CCC, B-9 Y CEPA aumentan y adelantan la floración en diversas especies de cítricos (Monseline y Halevy, 1964; Monseline *et al.*, 1966; Nir *et al.*, 1972; Lenz y Kamatz, 1975).

Asimismo, Borroto *et al.* (1986) y González y Borroto (1984) reportan que existe un incremento en la floración de árboles de naranjo "Valencia" al ser tratados con CEPA a 500 y 1,000 ppm y de lima "Persa" y de "Ortanique" a 500 ppm.

Pérez y Setián (1986) señalan que hay una promoción significativa en la diferenciación floral en árboles de limón "Persa" y naranjo "Valencia" al aplicar ácido 2-cloroetilfosfónico (CEPA). La mayor diferenciación se observa con la concentración de 500 ppm de CEPA aplicada en los últimos días de enero y primera semana de febrero

extendiéndose hasta la tercera semana de febrero en naranjo "Valencia" para las condiciones de cuba.

Existen otras opciones para obtener fruta fuera de época, además de promover o inhibir la floración, son también, la de retrasar o adelantar la maduración de frutas cítricas.

Coggins (1981) reporta el retraso de la maduración de frutos con aplicaciones precosecha de ácido giberélico, como una práctica de amplio uso comercial en EE.UU. para naranja "Navel" Y limones, así como para retrasar la senescencia de la cáscara de fruto de toronja. Este mismo autor menciona que también se ha mejorado el amarre de frutos de tangelo "Orlando".

Asimismo, para poder adelantar la época de maduración de las frutas cítricas, se han hecho aplicaciones precosecha de ETEFON a dosis de 200, 300 y 500 mg/l en tangerinas "Robinson", "Lee", "Nova" y "Dancy", obteniendo gran desverdización en estas frutas (Young y Jahn, 1972).

Sin embargo, la aplicación de etefón a las plantas de cítricos tienen otros efectos como son la promoción de la caída de hojas y frutos. Young *et al.* (1979), reportan que aplicaciones de ETEFON a 200 y 500 mg/l causaron 7 y 25 por ciento de caída de hoja respectivamente y que la concentración de 500 ppm causó 90 por ciento de caída de fruta. Estos mismos autores mencionan que los efectos del etefón van a ocurrir dentro de los primeros cinco días después de la aplicación y se pueden tener reducciones en sus efectos si se presentan lluvias durante las 24 horas siguientes a la aplicación.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACION GEOGRAFICA

3.1.1 MACROLOCALIZACION

La entidad federativa donde se realizó la investigación, es el Estado de Nuevo León, México; cuya superficie es 64,555 km², lo que representa el 3.3 por ciento de la superficie del país. (b) Posee una anchura irregular que mide 269 km y; 509 km de norte a sur, por su extensión ocupa el décimo tercer lugar en el país, la altitud es muy variada, siendo la más alta de 1,766 msnm y la más baja de 100 msnm (INEGI, 1988). La capital del Estado es Monterrey. Las coordenadas geográficas del estado son: Al norte 27° 49', al sur 23° 11' de latitud norte; al este 98° 26', al oeste 101° 14' de longitud oeste. (a) Los Estados con los que colinda son:

Norte: Coahuila de Zaragoza, E.U.A. y Tamaulipas.

Este: Tamaulipas.

Sur: Tamaulipas y San Luis Potosí.

Oeste: S.L.P., Zacatecas y Coahuila de Zaragoza.

Fuente: (a) INEGI. Carta Topográfica 1:1 000 000 (2a ed.)

(b) INEGI.DGG. Superficie de la República Mexicana por Estados 1991. Inédito.

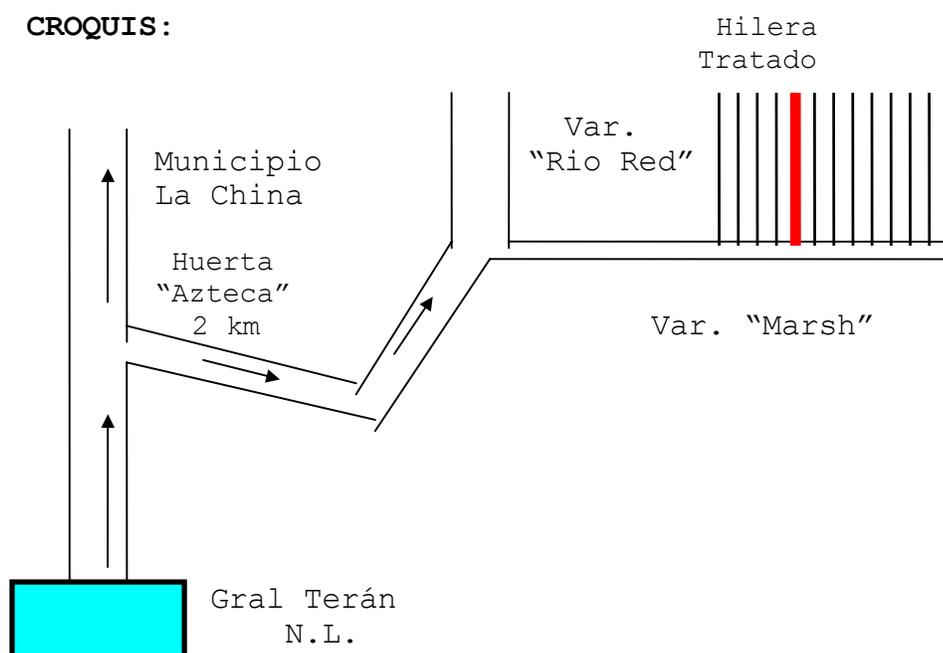
3.1.2 MICROLOCALIZACION

El experimento se estableció en la huerta " AZTECA ", localizado a 7 km del Municipio de General Terán; que se encuentra a 25° 17' de latitud norte y 99° 10' de longitud este, con una altitud de 230 msnm.

Sus límites son: Al norte con el Municipio de Los Ramones; al sur con los Municipios de Montemorelos, Linares y el estado de Tamaulipas; al oriente con el Municipio La China y al oeste con Montemorelos y Cadereyta Jiménez.

La parte de este Municipio es regada por aguas del Rio San Lorenzo, el arroyo de Mohines, afluente del Rio San Juan. El clima es cálido y templado, con oscilación térmica, su temperatura media anual es de 21° C. El suelo de este Municipio está constituido en su gran mayoría como el Xerosol, Vertisol, Rendzina y en menor escala Regosol, Fluvisol y Cambisol. El terreno que ocupa el Municipio es una extensa planicie hacia el suroeste, destacan la Loma de Barbecho, Loma del muerto, el Monte de Huma y las tres Lomas (INEGI, 1988).

La huerta cuenta con un sistema de riego por microaspersión bién equipado y maquinaria para labores culturales. El tipo de suelo es limo- arcilloso, y específicamente se encuentra a 2 km de la carretera rumbo al Municipio La China.

CROQUIS:

3.1.3 DESCRIPCION DE LA VARIEDAD "RIO RED"

El tamaño de fruto, la textura de la pulpa, el contenido de azúcar y acidez del Rio Red son similares al Ruby Red (Red Blush) del cuál se originó. La maduración o recolección de los frutos se efectúa entre 15 de Octubre a Marzo.

El árbol es vigoroso, crecimiento abierto, no tiene los problemas de susceptibilidad a phytophthora y a herbicidas. En Texas el 50 por ciento de las nuevas plantaciones de pomelo se efectúa con Rio Red.

3.1.4 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

El producto que se utilizó es PROGIBB al 4 por ciento de ácido giberélico como i.a., los tratamientos resultaron de la combinación entre ambos factores (volumen de agua y dosis de AG₃) a nivel comercial del producto.

Resultando cinco tratamientos con cuatro repeticiones para la evaluación incluyendo al testigo o control.

Los tratamientos se indican a continuación:

TRATAMIENTOS	DÓISIS				
T0	Testigo	+	20 L de agua	+	10 ml de adherente
T1	6 PPM	+	"	+	"
T2	12 PPM	+	"	+	"
T3	18 PPM	+	"	+	"
T4	24 PPM	+	"	+	"

MATERIAL UTILIZADO EN CAMPO:

- 1.- 1 Bomba motorizada de mochila
- 2.- 1 Pipeta
- 3.- 1 Probeta
- 4.- Líquido de AG₃
- 5.- Adherente
- 6.- Agua

3.2 METODO DE APLICACION

La fecha de aplicación, en que se llevó a cabo fué el día 21 de septiembre de 1996; en donde se utilizaron árboles de toronja variedad RIO RED de aproximadamente 7 - 8 años de edad, con una altura promedio 4-5 m, los frutos presentaban una coloración verde intensa.

El equipo empleado, para la aplicación fué un pulverizador motorizado de mochila; con pistola cuidando que estuviera calibrada. El momento y la forma de aplicar quedaron determinadas por las condiciones ambientales. De manera general, se cuidó que no se tuviera mucha deriva (tanto interna como externa) y tratando de cubrir a los frutos hasta punto de goteo, dicho trabajo se realizó por la mañana evitando así la evaporación del producto.

Por cada bomba de 20 lts de la solución se asperjaba 3 árboles.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

En campo se utilizó un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones incluyendo al testigo, siendo en su totalidad 20 árboles. Se trabajó en una sola hilera de la huerta, con la autorización del dueño de la misma y considerando que los árboles fueron homogéneos en cuanto a altura, cobertura, vigor, edad y manejo.

3.3.1 Modelo Estadístico

En general se considera t tratamientos, cada uno con r repeticiones; tr unidades experimentales en total.

Sea el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, t$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, r$$

donde:

Y_{ij} : Variable respuesta correspondiente al i -ésimo tratamiento y la j -ésima repetición.

μ : Media general (efecto general).

t_i : Efecto del i -ésimo tratamiento.

E_{ij} : Error aleatorio, error experimental, variación debida al azar o variación debida de muestreo.

3.4 METODO DE EVALUACION

La fecha del corte de los tratamientos fué el día 22 de abril de 1997; en donde al mismo tiempo se realizó el pesado de la fruta por repetición de cada tratamiento para obtener el rendimiento, así como también se contó el número de frutas por separado y se tomó al azar 4 toronjas por repetición que corresponde a 16 frutas por tratamiento, para posteriormente tomar al azar 10 toronjas para evaluar en el laboratorio.

Los frutos de toronja después de su cosecha y separados por tratamientos, se mantuvieron en refrigeración en la U.A.A.A.N. con una temperatura de 6 °C, hasta el día 8 de Mayo de 1997, para la evaluación de las variables en el laboratorio de Ciencias Químicas.

MATERIALES DE LABORATORIO QUE SE UTILIZARON:

- 1.- Penetrómetro
- 2.- Potenciómetro
- 3.- Regla de Vernier
- 4.- Refractómetro
- 5.- Bureta graduada

- 6.- Vasos de Precipitado
- 7.- Embudos
- 8.- Gasa
- 9.- Pipetas
- 10.- Morteros
- 11.- Reactivo de Thielman
- 12.- Solución de HCL al 2 por ciento
- 13.- Matraces de Erlenmeyer
- 14.- Papel Filtro

3.5 VARIABLES A EVALUAR:

- 1.- FIRMEZA**
- 2.- ° BRIX**
- 3.- VITAMINA C**
- 4.- ACIDEZ**
- 5.- RENDIMIENTO**
- 6.- TAMAÑO**

FIRMEZA

Para la variable firmeza se tomaron 10 toronjas al azar para cada tratamiento, utilizando el aparato conocido como Penetrómetro; que se le introdujo de lado a lado de la

fruta tomando así lecturas respectivas, posteriormente se sacó una media como resultado final para el análisis de varianza, Cuadro 1 A.

°BRIX

En este caso para la variable °Brix al igual que la anterior se tomaron 10 toronjas al azar para cada tratamiento y el aparato que se utilizó es el refractómetro de mano Erma, en donde se le coloca una gota de jugo, sacando dos resultados en ambos lados de la fruta para posteriormente hacer una media para el análisis de varianza, Cuadro 2 A.

VITAMINA C

En este caso de las 10 toronjas tomados al azar de cada tratamiento para evaluar las variables anteriores sólo se tomaron al azar tres frutas de éstas mismas necesitando únicamente el jugo filtrado para después titularse con el reactivo de Thielman, tomando nota de la cantidad del reactivo titulado; para después sustituir en la fórmula de la Vitamina C, Cuadro 3 A.

$$a \times 0.088 \times 100 \times 100$$

$$\text{FORMULA DE LA VIT. C en mg \%} = \frac{\text{en}}{V \times C}$$

donde:

a = Cantidad del reactivo de Thielman consumida.

b = Cantidad de ác. ascórbico (mg) equivalente a 1 ml del reactivo de Thielman.

v = Volúmen filtrado (mls) tomado para la valoración.

100 = Coeficiente de recuento para 100 grs de masa veg. (%)

c = Peso de la muestra (grs).

100 = Volúmen total de extracto de vit. C en HCL. (mls).

ACIDEZ O pH

En este caso de la acidez, al igual que la variable vitamina C se tomó al azar toronjas de las diez frutas que se evaluaron para la firmeza y °brix, utilizando el aparato conocido como potenciómetro. Se tomaron datos para el ANVA, Cuadro 4 A.

RENDIMIENTO

La evaluación de esta variable se hizo en el momento de la cosecha, en donde se anotó el peso de la fruta por repetición de cada tratamiento, del cuál se utilizó para ello; una caja de 2 Kg. y una Báscula romana, Cuadro 5 A.

TAMAÑO DEL FRUTO

Para el tamaño del fruto únicamente se tomaron 10 toronjas al azar de cada tratamiento, en donde se midió el diámetro de éstas; utilizando la regla de Vernier y se tomó datos para el ANVA, Cuadro 6 A.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

A continuación se describen los resultados de las variables que se evaluaron, a partir de los análisis estadísticos que se realizaron en ellos.

1.- FIRMEZA:

En esta variable, de acuerdo al análisis de varianza se encontró que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos. El Coeficiente de Variación es de 9.01 por ciento, la diferencia mínima significativa al 0.05 por ciento es de 1.28 y al 0.01 por ciento de nivel de significancia es de 1.72. Resultando pues así, que los tratamientos 4 (24 ppm) y 3 (18 ppm) son los mejores al 0.05 por ciento; seguidos de los tratamientos 2 (12 ppm) y 1 (6 ppm) con respecto al testigo.

2.- °BRIX:

No hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, pero que en la media del tratamiento 1 y 4 presentaron valores más altos respecto al testigo.

3.- VITAMINA C:

No existió diferencias significativas entre los tratamientos, aunque en la media del tratamiento 3 y 4 presentaron valores más altos con relación al testigo.

4.- ACIDEZ O pH:

No existió diferencias significativas entre los tratamientos, todos los valores en la media son iguales.

5.- RENDIMIENTO:

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos, mostrando así en la tabla de medias que el tratamiento 2, tiene el valor más alto.

7.- TAMAÑO DEL FRUTO:

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable, y los valores en la media casi uniformes.

V.- CONCLUSION

La finalización sobre este trabajo de investigación experimental, realizada en la huerta "AZTECA" en Gral. Terán, N.L.; es de que el producto conocido comercialmente como ProGibb al 4 por ciento de AG₃, del cuál se utilizó en pequeñas cantidades; siendo 4 tratamientos más el testigo que se trataron o asperjaron árboles de toronjas variedad "Rio Red", resultando de ellos que el tratamiento 3 (18 ppm) y 4 (24 ppm) afectan favorablemente en la firmeza de la piel, así como también, presentaban menos la madurez o el cambio de color de los frutos; con respecto a los demás tratamientos y el testigo que presentaron una maduración y cambio de color de la piel deseables ya, para la cosecha normal.

No siendo así, resultó menos significativo para las variables °Brix, Vitamina C, Acidez o pH, es decir; que los tratamientos de ácido giberélico no afectaron la composición química de los frutos, pudiéndose consumir en fruta fresca y/o para su industrialización.

Además se evaluaron el rendimiento y tamaño de los frutos, de las cuales no existió efecto favorable del ácido giberélico en los tratamientos utilizados.

La cosecha normal de la toronja son los meses de febrero - marzo, y el corte en la huerta "Azteca" fué el día 20-25 de marzo de 1997, y la de los tratamientos el día 22 de abril del mismo año, del cuál quiere decir, que el ácido giberélico, pudo retrasar a más de 30 días en los tratamientos 3 (18 ppm) y 4 (24 ppm) con relación a los demás tratamientos y el testigo.

A pesar de que los frutos después del corte transportar de Gral. Terán a la U.A.A.N. y permanecer en refrigeración a 6 °C en el departamento de Horticultura, durante 16 días, parece ser que no, hubo efecto desfavorable para la evaluación de las toronjas en las variables mencionadas anteriormente.

VI.- RESUMEN

Antes de empezar este trabajo siempre quise realizar alguna investigación relacionado con los cítricos, y más aún de tratar de resolver ó bién de mejorar, uno de los principales problemas que enfrentan los productores en la actualidad; el precio de la fruta puesta en el mercado o bién su venta al árbol; así como también, estudiar el efecto favorable ó perjudicial del ácido giberélico en la fisiomorfología en los frutos de toronja Var. "Rio Red".

Para lo anterior fué necesario hacer en la Huerta "Azteca", localizada en el Municipio de Gral. Terán, N.L. plantados de árboles de toronja Variedad "Rio Red". Viendo la homogeneidad de los árboles en cuanto a edad, cobertura, altura, un buen sistema de riego, labores culturales el diseño fué completamente al azar.

En donde con el permiso del dueño de la huerta, permitió hacer en una sola hilera el etiquetado y después las aplicaciones de los 4 tratamientos más el testigo, con 4 repeticiones en dosis bajas e intermedias que a la recomendada del producto comercial ProGibb 4 por ciento de

AG₃, resultando ser 20 árboles, y con todo el material requerida se hizo uso en las actividades de campo. La fecha de aplicación fué el 21 de Septiembre de 1996, cuando los frutos en árbol presentaban un buen tamaño, pero antes de cambiar a su coloración amarillo-rojiza.

La fecha de cosecha o corte de los tratamientos fué el 22 de abril de 1997, en un poco más de 30 días después de la cosecha de la huerta que este último fué destinada una parte para el mercado y otra para su industrialización, determinando el pesado o rendimiento. Al momento del corte por separado y al azar se colocó 4 toronjas por repetición que corresponden 16 frutos de cada tratamiento, y trasladarlo a la U.A.A.A.N., en donde se almacenó por 16 días con una temperatura de 6 °C.

En cuanto a las variables que se plantearon fueron: la Firmeza, °Brix, Vitamina C, Rendimiento, Tamaño y color, en este último se hizo en forma directa y comparativa con los demás tratamientos; la fecha de evaluación en el laboratorio de éstas, es el 8 de Mayo de 1997 y posteriormente los datos son analizados en el estadístico.

Resultando así que la variable Firmeza, presentaba en el análisis estadístico altamente significativo entre los tratamientos y que no es así, para las variables °Brix, Vitamina C, Rendimiento, Tamaño y el color se manifestó favorablemente para los tratamientos 3 (18 ppm) y 4 (24 ppm).

De esta forma es como se finaliza este trabajo con gran esfuerzo y con la ayuda valiosa de amistades quienes intervinieron de manera responsable en el experimento antes mencionado.

LITERATURA CITADA

- Almaguer V., G., H. Cruz and J. R. Espinoza E. 1992. The effects of growth regulators on the promotion of out-of-season harvest of orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. Valencia late, in Veracruz, México, Proc. Int. Soc. Citriculture. In press (Int. Soc. Trop. Hort. 37:106.
- Bernal R. C. R., 1980. Ácaros de importancia económica en el cultivo de los cítricos. Vera J.E. Prado y A.A, Lagunes Ediciones. Colegio de Postgraduados Chapingo, México. Pág. 8-10.
- Borroto, G.C., J. González, M. Blanco, M. Escalona, and N. Nieves. 1986. Control de la floración en cítricos. Relación con los contenidos de ácido giberélico y ácido absícico. Memorias Simp. Int. Cit. Trop. La Habana Cuba; I: 285-292.
- Coggins, C.W. Jr. 1981. The influence of exogenous growth regulators on rind quality and internal quality of citrus fruits. Proc. Int. Soc. Citriculture. Y:214-216.
- Davenport T., L 1983. Daminozide and Giberellin effect on floral induction of *Citrus latifolia* Tan. HortScience 18 (6): 947-949.
- García-Luis, A., V. Almela, C. Monerri, M. Agustí and J. L. Guardiola, 1986. Inhibition of flowering in vivo by existing fruits and applied growth regulators in *Citrus inshiu*. Physiol. Plant. 66:515-520.
- Guardiola, J. L., M. Agustí, and F. García-Marí. 1977. Gibberellic acid and flower bud development in sweet orange. Proc. Int. Soc. Citriculture. Pág. 696-699.
- Guardiola, J. L., C. Monerri and M. Agustí. 1982. Beneficial Aspects of Physiological Stress. In: J. Janick (de.) Horticultural Reviews. 4:247-271.
- Gravina, T.A., 1982. Curso de Citricultura. Universidad Autónoma de Chapingo. Pág. 89-90.
- INIA, General Terán, N.L. Méx. 1993. Guía para el Cultivo

de los Cítricos en Nuevo León. Pág. 5-25.

- INEGI, 1991. VII Censo Agropecuario, Análisis de la Situación Frutícola en México. Pág. 64, 150 y 126.
- Lara H. C., M. W. Borys, G. Almaguer V., J. R. Espinoza y R. García P., 1989. Disminución de la floración en naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. Valencia por efecto de las aplicaciones de AG3 + urea en Alamo, Ver. Resúmenes III Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas, 1989 Oaxtepec, México. Pág 2.
- Lenz, F. and A. Karnatz. 1975. The effects of GA₃, Alar and CCC on citrus cuttings. *Acta Hort.* 49:147-155.
- León, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. 2a Edición, Edit. IICA. Pág. 246-247.
- López, J. A. Campbell, C. A., y Dr. Menendez, R. A. 1996. Retraso de la senescencia de la piel en frutos cítricos mediante aplicaciones Pre-cosecha de ProGibb (Ácido Giberélico). Abbott Laboratories, North Chicago, Illinois, USA.
- Medina U., V.M. 1989. Inhibición de la floración de limón mexicano (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) con aspersiones de ácido giberélico. Memoria de Resúmenes III Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas. Oaxtepec, Méx.
- Monseline, S. P. and A. H. Halevy, 1964. Chemical inhibition and promotion of citrus flower bud induction. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 84: 141-146.
- Monseline, S. P., R. Goreu, and A. H. Halevy. 1966. Effects of B nine, cycocel and benzothiazole oxyacetato on flower bud induction of lemon trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 89:195-200.
- Nir, Y., R. Goren, and B. Lesham. 1972. Effects of water stress, gibberellic acid, 2-chloroethyltrimethyl ammonium chloride (CCC) on flower differentiation en "Eureka" lemon trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97:774-778.

- Overbeek J. V. 1954. Nomenclature of chemical planta regulators. Plant Physiol. 29:307-308.
- Palacios, J., 1978. Citricultura Moderna. 1a. Edición, Edit. Hemisferio Sur, S.A.; Argentina. Pág. 1-8,74-78.
- Pérez, S. y P. Setién. 1986. Determinación del momento de diferenciación de yemas florales en plantas de género Citrus tratadas con reguladores del crecimiento. Memorias del Simposio Int. Cit. Trop. Y:321-326.
- Pralorán, J.C., 1977. Los Agrios. 1a. Edición, Edit. Blume; España. Pág. 17,18; 30-42,105-128 y 136.
- Rebour, H. 1969. Los Agrios, 2a. Edición, Ediciones MUNDI-PRENSA; Castelló 37 -Madrid-1. Pág. 35.
- Saunt, J., 1991. Variedades de Cítricos del Mundo, 1a. Edición, Edit. Public., S.L. España. Pág 4-6.
- Sría de Gobernación. 1988. Los Municipios de N.L. Pág. 14-18.
- Viveros Sevilla S.A., 1997. Carretera Sevilla-Tocina Km 20, 41310 - BRENES (SEVILLA), ESPAÑA. Información Actualizada 5 de abril de 1997.
- Tamaro, D., 1981. Tratado de Fruticultura. 4a. Edición Italiana, Edit. Gustavo Gili, España. Pág. 752,752.
- Young, R. and O. Jahn. 1972. Degreeing and abscission of citrus fruit with preharvest applications of 2-chloroethyl phosphonic acid (ethephon). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:237-241.
- Young, R., O. Jahn, W.C. Cooper, y J. J. Smoot. 1970. Preharvest sprays with 2-chloroethyl phosphonic acid to degreen "Robinson" and "Lee" tangerine fruits. Hortscience 5:268-269.

APENDICE

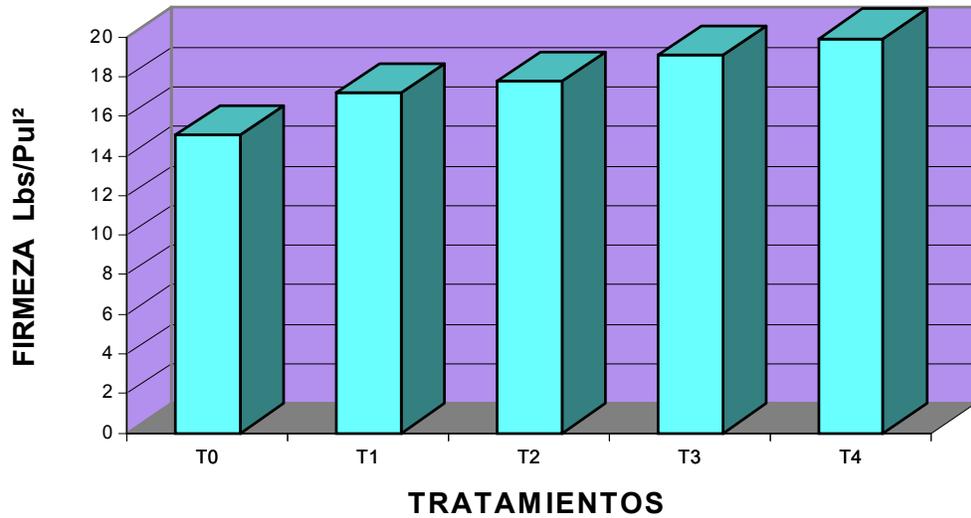


FIG. 1 A. Efecto de tratamientos en la firmeza de los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG3, en Gral. Terán, N.L.

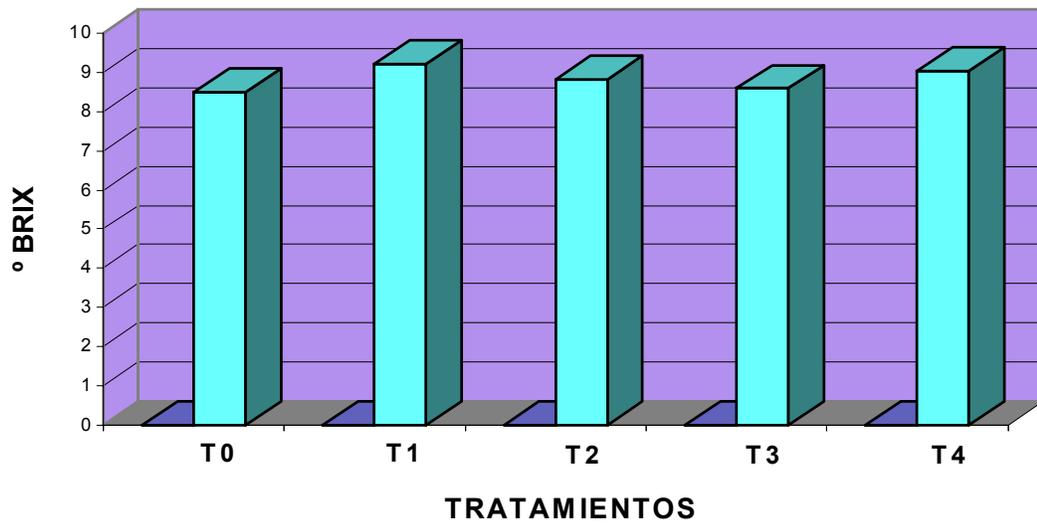


FIG. 2 A. Efecto de tratamientos en el °Brix, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG3, en Gral. Terán, N.L.

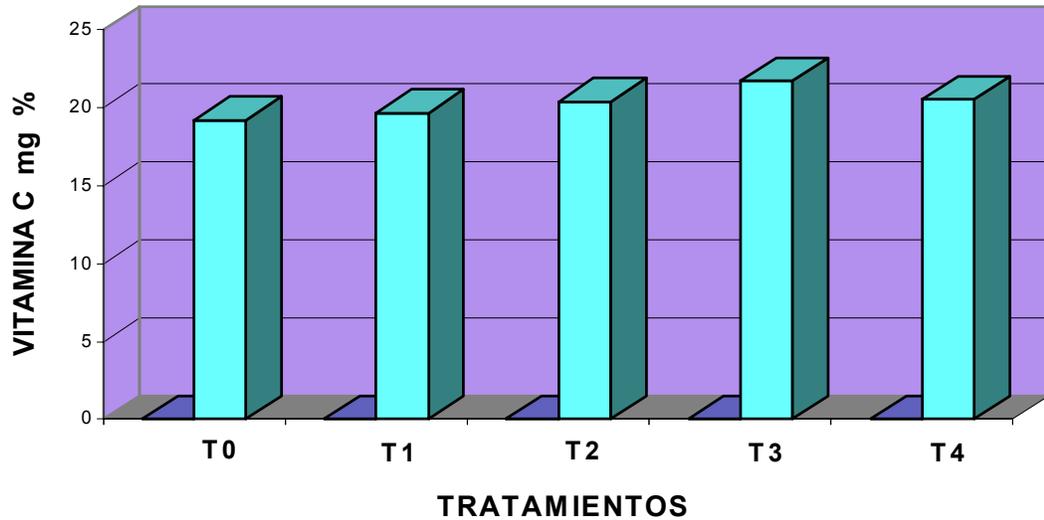


FIG. 3 A. Efecto de tratamientos en la Vitamina C en los frutos de toronja Variedad Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG3, en Gral. Terán, N.L.

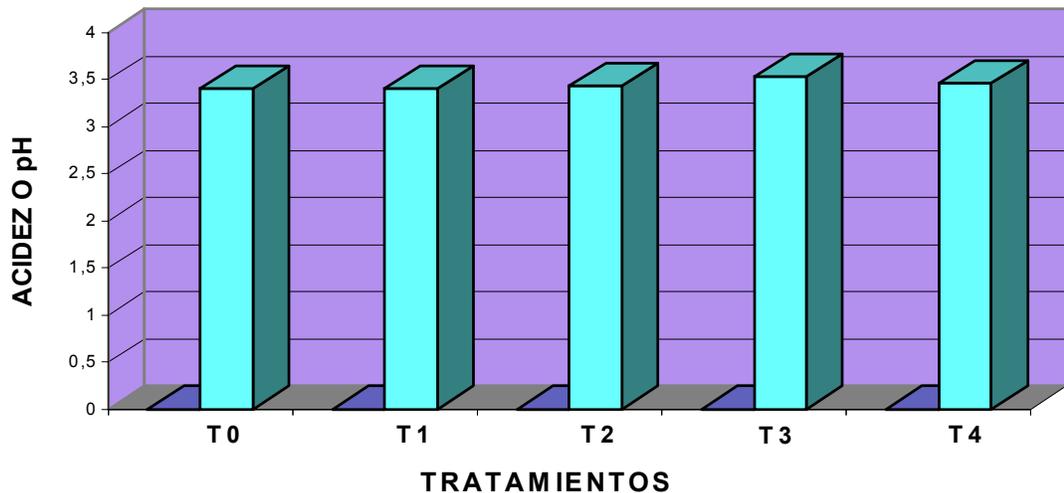


FIG. 4 A. Efecto de tratamientos en la Acidez, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG3, en Gral. Terán, N.L.

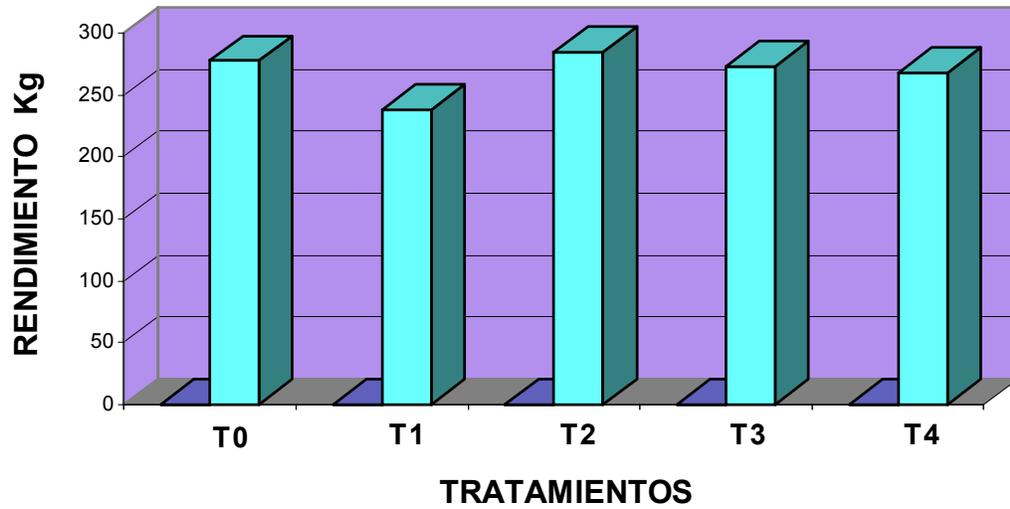


FIG. 5 A. Efecto de tratamientos en el rendimiento, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG3, en Gral. Terán, N.L.

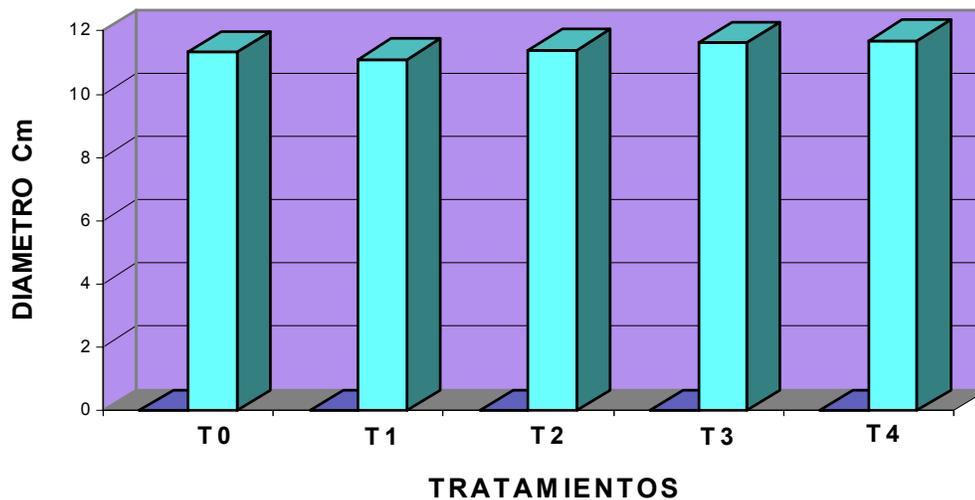


FIG. 6 A. Efecto de tratamientos en el Tamaño, en los frutos de toronja Var. Rio Red, por la aplicación de ProGibb 4 por ciento de AG3, en Gral. Terán, N.L.

RESULTADOS EN EL ANALISIS DE VARIANZA DE LAS VARIABLES

CUADRO 1 A. Análisis de varianza para los valores de firmeza, en los frutos de toronja var. Rio Red, Gral. Terán, N.L.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05 - 0.01
Tratamientos	4	141.267	35.3168	17.324 **	2.57 - 3.76
Error	45	91.737	2.0386		
Total	49	233.004			

Coefficiente de Variación: 8.01 Por ciento

-** Altamente Significativo

TABLA DE MEDIAS:

Tratamientos	Repetición	Media
0	10	15.075000
1	10	17.174999
2	10	17.799999
3	10	19.100000
4	10	19.950001

RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN DE MEDIAS:

Tratamiento	Media
4	19.9500 A
3	19.1000 A
2	17.8000 B
1	17.1750 B
0	15.0750 C

Nivel de Significancia = 0.05

Tratamiento	Media
4	19.950 A
3	19.100 AB
2	17.800 BC
1	17.175 C
0	17.075 D

Nivel de significancia = 0.01

Cuadro 2 A. Análisis de varianza para los valores obtenidos de °Brix, en los frutos de toronja var. Rio Red, en Gral. Terán, N.L.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05 - 0.01
Tratamientos	4	3.686	0.896	2.4791 NS	2.57 - 3.76
Error	45	16.275	0.361		
Total	49	19.861			

Coefficiente de Variación: 6.8 Por ciento

- NS = No Significativo

TABLA DE MEDIAS:

Tratamientos	Repetición	Media
0	10	8.510
1	10	9.230
2	10	8.830
3	10	8.599
4	10	9.039

Cuadro 3 A. Análisis de varianza para los valores de vitamina C, en los frutos de toronja var. Rio Red, en Gral. Terán, N.L.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05 - 0.01
Tratamientos	4	10.919	2.7298	0.4155 NS	3.48 - 5.99
Error	10	65.696	6.5696		
Total	14	76.615			

Coefficiente de Variación: 12.63 Por ciento

NS = No Significativo

TABLA DE MEDIAS:

Tratamientos	Repetición	Media
0	3	19.213
1	3	19.653
2	3	20.386
3	3	21.706
4	3	20.533

Cuadro 4 A. Análisis de varianza para los valores obtenidos de acidez o pH, en los frutos de toronja var. Rio Red, en Gral. Terán, N.L.

FV	GL	SC	CM	F	Ft 0.05 - 0.01
Tratamientos	4	0.0373	0.00934	1.557 NS	3.48 - 5.99
Error	10	0.0599	0.00600		
Total	14	0.0973			

Coefficiente de Variación: 2.25 Por ciento

- NS = No Significativo

TABLA DE MEDIAS:

Tratamientos	Repetición	Media
0	3	3.400
1	3	3.400
2	3	3.433
3	3	3.533
4	3	3.466

Cuadro 5 A. Análisis de varianza de los valores obtenidos de rendimiento, en los frutos de toronja var. Rio Red, en Gral Terán, N.L.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05 - 0.01
Tratamientos	4	5130.75	1282.68	0.581 NS	3.06 - 4.89
Error	15	33091.75	2206.11		
Total	19	38222.50			

Coefficiente de Variación: 17.54 Por ciento

- NS = No Significativo

TABLA DE MEDIAS:

Tratamientos	Repetición	Media
0	4	277.25
1	4	237.75
2	4	284.25
3	4	272.25
4	4	267.75

Cuadro 6A. Análisis de varianza de los valores obtenidos de Tamaño de los frutos, en toronja var. Rio Red, en Gral. Terán, N.L.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05 - 0.01
Tratamientos	4	2.268	0.567	2.385 NS	2.57 - 3.76
Error	45	10.697	0.237		
Total	49	12.965			

Coefficiente de Variación: 4.27 Por ciento

- NS = No Significativo

TABLA DE MEDIAS:

Tratamientos	Repetición	Media
0	10	11.32
1	10	11.10
2	10	11.36
3	10	11.62
4	10	11.69