

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**EFFECTO DE LA DEFOLIACIÓN CON DE COBRE EN LA
BROTACIÓN DEL MANZANO CV. " Golden delicious ".**

P O R:

ROSA CRUZ ALAMEDA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA

OBTENER EL TITULO DE:

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH., MEXICO

OCTUBRE DE 1999.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

EFECTO DE LA DEFOLIACION CON COBRE EN LA BROTAION DEL MANZANO CV. "Golden delicious".

POR:

TESIS

ROSA CRUZ ALAMEDA.

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

**APROBADA PÓR:
PRESIDENTE DEL JURADO**

DR. ANDRES MARTINEZ CANO.

M.C.VICTOR MANUEL REYES SLAS.
Sinodal.

ING. AROLD RUMAYOR FLORES.
Sinodal.

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

M.C. REYNALDO ALONSO VELASCO.

BUENAVISTA, SALTILLO, COAH. MEXICO, OCTOBRE DE 1999.

A G R A D E C I M I E N T O.

A DIOS TODO PODEROSO

Gracias a Dios por ayudarme a terminar esta bonita carrera, sin el mi vida esta vacía, a él sea la alabanza, la honra, la gloria y el poder. Por los siglos de los siglos.

Alzaré mis ojos a los montes; ¿ De dónde vendrá mi socorro?
Mi socorro viene de Jehová, que hizo los cielos y la tierra.

A mi “Alma Mater” por haberme brindado durante todo este tiempo aportado la sabiduría a través de ingenieros que me apoyaron en la carrera profesional.

Al Dr. Andrés Martínez Cano por brindarme su apoyo y confianza que siempre dispuso de su tiempo para ayudarme para terminar.

Al Ing. Aroldo I. Rumayor Flores por haberme permitido realizar este trabajo de investigación en su huerta y aportación en la revisión de este trabajo.

Al Ing. Víctor Manuel Reyes Salas, por su apoyo y confianza que siempre dispuso de su tiempo , y ayudarme con lo de estadístico y revisión de literatura.

Gracias a todo los hermanos en Cristo Jesús, que me apoyaron brindadome su amistad y confianza.

DEDICATORIA.

A MIS PADRES:

ESTEBAN DANIEL CRUZ ANGELES
FRANCISCA ALAMEDA ALVITER

Gracias por el Amor y confianza que me dieron durante toda mi formación como persona; por sus buenos consejos y deseos gracias por ser como son que Dios los bendiga hoy y siempre.

A MIS HERMANOS:

NATALIA	PAULINA
SEVERIANO	ESTHER
ZITA	LAZARO
AURELIANO	

Gracias por su apoyo en los momentos más difíciles de mi vida que me ayudaron para seguir adelante tanto físicamente como espiritualmente pero sobre todo su amor y confianza.

A MIS SOBRINOS:

FREDY JORDAN
ISRAEL
GUSTAVO ALBERTO

Gracias por el cariño que me dan que Dios los guíe en su camino y los ilumine.

A MI CUÑADO:**AQUILINO**

Gracias por el apoyo y confianza, que Dios lo bendiga y lo prospere en su camino.

A MIS AMIGOS:

Lando, Leticia Vega, Sara Elia, Maky, Paty, Rosaura, Martha, Yolanda, Dora Elia, Margarita, Esmeralda, Narciso, Noe, Hilda, Vero, Mony, Jose Viveros, Bety, Gumersino, Macedonio, Ana Lilia, Genaro, Verito, David, Juanita, Imelda, Alex, Gaby, Esther, Zita, Paulina, Juany.

Gracias por el apoyo y confianza que me brindaron, durante todo el tiempo que estuve con ustedes, que Dios los fortalezca y los guíe en su vida los quiero mucho.

A MIS COMPAÑEROS DE LA GENERACION LXXXVI

Gracias por el apoyo y respeto que me tuvieron que Dios los guíe en su camino.

Gracias a todas las personas que me apoyaron durante toda la carrera que sean prosperados en todo lo que realizan.

Gracias a la Familia Rivera Aguilar, por su apoyo y confianza durante todo el tiempo que estuve en su hogar.

INDICE DE CONTENIDO.

	Pág,
Agradecimientos	i
Dedicatoria	ii
Indice de contenido	iv
Indice de cuadros.....	vi
Indice de figuras	vii
Introducción	1
Objetivos.....	2
Hipótesis	2
I.- Revisión de literatura	3
1. Reposo	3
1.1. Temperatura	4
1.2. Fotoperíodo	5
1.3. Humedad y nutrientes	5
1.4. Balance hormonal	6
1.4.1. Auxinas	6
1.4.2. Giberelinas.....	7
1.4.3. Citocininas	7
1.4.4. Inhibidores	7
1.4.5. Interacciones de las GA y el ABA	8
1.5. Genético	8
1.6. Requerimientos de frío invernal	8
1.7. Efectos por falta de frío	9
1.7.1. Brotación	10
1.7.2. Caída de yemas florales	10
1.7.3. Floración y caída de frutos	11
1.8. Método para compensar la falta de frío	11
1.8.1. Métodos de cultivo	11
1.8.1.1.Podas	11
1.8.1.2.Sequía.....	12

1.8.1.3.Arqueado de ramas	12
1.8.1.4.Aspersión de agua durante el invierno	13
1.8.2. Métodos químicos	13
1.8.2.1.Defoliación química	13
1.8.2.2.Efectos de la defoliación	15
1.8.2.3.Compensadores de frío	17
II.- Materiales y métodos	18
2.1. Localización del experimento	18
2.2. Características edafoclimáticas	18
2.3. Material vegetativo	19
2.4. Diseño experimental	19
2.5. Descripción de los tratamientos	20
2.6. Variables	23
2.6.1. Brotación floral	23
2.6.2. Brotación vegetativa	23
2.6.3. Amarre de fruto.....	23
2.6.4. Dinámica de brotación floral	23
2.6.5. Porcentaje de la brotación vegetativa	23
2.7. Material y equipo	24
III.- Resultados y discusión	25
IV.- Conclusiones.....	52
V.- Bibliografía	54
VI.- Anexos.....	58

INDICE DE CUADROS.

	Pág,
No.1.- Porciento de brotación de yemas florales comparando Citrolina más TDZ. y solo citrolina.....	26
No.2.- Porciento de brotación de yemas florales por efecto de Los Tratamientos.....	27
No.3.- Porciento de brotación de yemas florales por efecto de Los tratamientos con solo citrolina.....	28
No.4.- Porciento de brotación de yemas florales por efecto de Los tratamientos con citrolina más TDZ. (10 ppm).....	30
No.5.- Porciento de brotación de yemas vegetativas Comparando con solo citrolina y citrolina más TDZ.....	33
No.6.- Porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto De Los tratamientos	34
No.7.- Porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto De los tratamientos con aplicación solo citrolina.....	35
No.8.- Porciento de brotación de vegetativas por efecto de los Tratamientos al aplicar citrolina más TDZ. (10 ppm).....	37
No.9.- Porciento de amarre de fruto comparando con citrolina Más TDZ. y solo citrolina.....	39
No.10.-Porciento de amarre de fruto por efecto de los Tratamientos.....	40
No.11. Porciento de amarre de fruto por efecto de los Tratamientos al aplicar solo citrolina.....	41
No.12.-Porciento de amarre de fruto por efecto de los Tratamientos al aplicar citrolina más TDZ. 810 ppm).....	43
No.13. Porcentaje de brotación floral (13-Abril-98.).....	48
No.14. Porcentaje de la brotación vegetativa al final de la Evaluación.....	49

INDICE DE FIGURAS.

	Pág.
No. 1.- Porciento de brotación de yemas florales por Efecto de los tratamientos con solo citrolina.....	29
No. 2.- Porciento de brotación de yemas florales por Efecto de los tratamientos con citrolina más TDZ..	31
No- 3.- Porciento de brotación yemas vegetativas por Efecto de los tratamientos con aplicación solo Citrolina.....	36
No. 4.- Porciento de brotación de yemas vegetativas por Efecto de los tratamientos con citrolina más TDZ...	38
No. 5.- Porciento de amarre de fruto por efecto de los Tratamientos al aplicar solo citrolina.....	42
No. 6.- Porciento de amarre de fruto por efecto de los Tratamientos al aplicar citrolina más TDZ.....	44
No. 7.- Dinamica de la brotación floral (solo citrolina).....	48
No. 8.- Dinamica de la brotación vegetativa (citrolina más TDZ.).....	49

INTRODUCCION

El manzano (*Mallus silvestris* Mill), es una especie que se origino en las regiones del sureste de Asia y el continente Europeo, pertenece a los frutales caducifolios, son originarios de regiones de clima templado, por lo que pasan durante el invierno por un período de descanso.

Durante el período de descanso el manzano acumula una cantidad determinada de horas frías lo que le permite salir de dicho descanso para tener una buena brotación.

Los principales estados productores del país son: Chihuahua, Puebla, Zacatecas, Durango, Coahuila, Sonora, Nuevo León y Chiapas.

En el Estado de Coahuila, el frutal que más se explota es el manzano, especialmente en la región de la Sierra de Arteaga, sin embargo, se ha estado explotando en diferentes localidades de dicho estado como, Aguanueva donde se presentan inviernos bastantes irregulares, con temperaturas que no completan los requerimientos de horas frío, provocando una mala brotación de los árboles con una foliación irregular, caída de yemas etc.

Para evitar estas deficiencias de acumulación de frío en árboles frutales se ha enfocado principalmente a la aplicación de sustancias químicas "compensadores de frío" para completar el frío requerido.

OBJETIVO

Evaluar el efecto que tiene al aplicar como defoliante las diferentes presentaciones de cobre en el cultivo del manzano cv. Golden Delicious.

Determinar cual es el mejor defoliante químico, que nos permita obtener el más alto porcentaje de brotación.

Determinar cual de los compensadores de frío aplicados tiene una mayor influencia en la brotación.

HIPOTESIS

La defoliación con cobre tiene un efecto sobre la brotación, floración y amarre de fruto en el manzano.

I. REVISION DE LITERATURA.

1 . REPOSO.

Parece ser que los factores externos del árbol, en especial los climáticos, influyen de manera notable sobre la fisiología de éste dictándole instrucciones sobre la síntesis de sustancias promotoras o inhibidoras. Cuando las cantidades de promotores son altas, los árboles son inducidos a crecer, mientras que si la predominancia es de inhibidores se induce al descanso.

Se considera que el período de reposo comienza en los árboles desde el momento en que se detiene el crecimiento vegetativo anual, aun antes del desprendimiento de las hojas. A partir de ese momento las distintas actividades fisiológicas van disminuyendo hasta parar casi totalmente.

Los árboles frutales caducifolios son propios y originarios de regiones bastante frías, en las cuales se presentan cada año inviernos muy bien definidos y generalmente crudos. El reposo aparece, entonces, como un medio de defensa de ellos a estos factores climáticos severos y adversos.

El reposo de acuerdo a las causas que lo provocan puede ser de tres tipos, los cuales se mencionan enseguida.

Ecodormancia: Es la detención del crecimiento, debido a factores externos como; temperatura, fotoperiodo, humedad, fertilización y cuando la causa que lo provoca desaparece, el crecimiento se reanuda. Se dice que esta bajo control exógeno.

Endodormancia: En la suspensión del crecimiento debido a causas internas y que tiene lugar aún cuando las condiciones ambientales son favorables, está bajo control endogéno.

Inhibidores correlativos: Es cuando el reposo es debido a condiciones internas, pero los factores que lo determinan son producidos en otro órgano. En el caso de las yemas laterales que debido a la dominancia ápical se encuentra inhibición de aquella que puede crecer y brotar (Samish, Dennis y Edgerton, 1961; citados por Reyes, 1977; Calderón, 1985; Rojas y Ramírez, 1985).

1.1 TEMPERATURA.

La presencia de bajas temperaturas es, por otra parte, necesaria a los frutales caducifolios durante su época de reposo, para que por medio de ellas puedan romper ese período de detención de actividades, al hacer éstas que las causas que lo motivaron desaparezcan, y libres de ellas puedan brotar y reiniciar un nuevo ciclo de crecimiento al presentarse temperaturas favorables en la siguiente primavera. (Calderón, 1990).

La temperatura es el factor más importante que determina la entrada de los árboles al reposo, las bajas temperaturas que se presentan en el otoño reducen la actividad metabólica del crecimiento. (Samish, 1954 y Wareing, 1969).

1.2 FOTOPERIODO.

El factor más importante en la inducción del descanso en muchas plantas leñosas: El Fotoperiodo es percibido por las hojas pero las principales partes de la planta que inician la respuesta son las yemas y el ápice. (Bidwell, 1987).

También mencionan que las yemas vegetativas requieren de la presencia de luz para abrir antes de que finalice el período de reposo, mientras que las florales no responden a la luminosidad.

1.3 HUMEDAD Y NUTRIENTES.

La carencia de agua es importante para iniciar el reposo en algunas plantas, sobre todo en aquellas plantas que recurren a él para sobrevivir temporadas calientes y secas. En algunas plantas parece que la carencia de nutrientes, especialmente nitrógeno, también lo desencadena. (Bidwell, 1979).

Posiblemente los factores ambientales influyen directamente sobre la fisiología del reposo, estimulando al árbol para que sintetice sustancias promotoras o inhibidoras. (Calderón, 1985).

1.4 BALANCE HORMONAL.

Las interacciones de los promotores y los inhibidores determinan la entrada y la terminación del reposo.

Hemberg citado por Weaver en 1972, menciona que el reposo esta controlado por el contenido de inhibidores en las yemas. Actualmente se cree que el letargo esta controlado por un cambio en el balance entre inhibidores y promotores.

1.4.1 Auxinas.

Las cantidades de auxinas en las yemas en reposo, no son lo suficientemente altas como para apoyar algunas sugerencias de que la auxina produce una función hormonal inhibidora (Nuñez, 1986). Por otro lado Samish, citado por Weaver, (1986), mostró por la aplicación las auxinas a las yemas latentes en durazno y vid han retrasado su brotación.

1.4.2 Giberelinas (GA).

Cárdenas, (1986) al analizar yemas de manzano durante el reposo, concluyó que el nivel de giberelina declina al acortarse los días y aumenta considerablemente al final del reposo, cuando el invierno ha terminado y los días son nuevos. El mismo autor menciona que es posible que las giberelinas inducen el rompimiento de yemas al ser estimadas sin síntesis por factores como temperatura y fotoperiodo.

1.4.3 Citocininas.

Durante el reposo presentan niveles bajos de citocininas pero al llegar la primavera su concentración se incrementa considerablemente. Estos compuestos se sintetizan durante la acumulación de frío y pudieran regular parte de la fisiología del reposo. (Lavee, 1973).

1.4.4 Ácido abscisico.

Se sabe que durante el reposo inicial se presenta un incremento en el ácido abscisico. Al entrar en la fase de descanso principal y al acumularse más horas frío, se reduce el nivel del ácido abscisico y sigue reduciéndose durante el reposo posterior (Lavee, citado por Rojas y Ramírez, 1987).

1.4.5 Interacción de las giberelinas (GA) y el abscisico (ABA).

Durante el letargo se presenta una interacción entre GA y ABA, en donde la inducción al reposo colleva a niveles altos de ABA y bajos de GA; al terminar el reposo el proceso se invierte. (Wearver 1972).

1.5 GENETICOS.

El reposo es una interacción entre el estado hormonal y los factores ambientales, por lo que la síntesis de determinadas sustancias principalmente promotoras y de inhibidores están regulados genéticamente durante el letargo, presentándose una disminución en el contenido de DNA, esta disminución se ve influenciada por una reducción en el intercambio del oxígeno entre las yemas y el medio ambiente, que se presenta al iniciarse el invierno y por consecuencia induce al descanso. (Booner, 1977; citado por Hernández, 1989).

1.6 REQUERIMIENTO DE FRIO.

El árbol para salir del reposo invernal requiere de la presencia de bajas temperaturas seguidas de calor y fotoperíodo largo, lo que provoca la apertura de yemas y el crecimiento de nuevo brote (Chandler, 1940; Lavee y Erez, 1969).

Es importante determinar que temperaturas son las efectivas para una acumulación adecuada de frío, así como que factores pueden influir en su eficiencia. Por varios años se asumió que la presencia de cualquier temperatura menor de 7.2°C, era suficiente para que la yema respondiera y saliera del reposo (Chandler, 1937 y Calderón, 1985).

Rojas en 1987 menciona que los caducifolios requieren de un cierto período de frío invernal para brotar en la primavera. Las primeras yemas que brotan son casi siempre las apicales, le siguen las florales, luego las mixtas y finalmente las vegetativas laterales. Probablemente este orden se debe a diferentes exigencias de frío, por lo que brotan primero las que las satisfacen en menor tiempo.

1.7 EFECTOS POR LA FALTA DE FRIO.

Las deficiencias de frío para romper el reposo es uno de los principales factores que influyen en el poco crecimiento y baja productividad en algunos árboles frutales en zonas cálidas (Weinberger, 1956; citado por Díaz, 1987).

Uno de los síntomas comunes por falta de frío se relaciona con la brotación, es decir las yemas se retrasan en su apertura, ésta es irregular y se reduce el número de yemas vegetativas y flores brotadas.

1.7.1 Brotación.

La falta de frío origina que las yemas se retrasan en su apertura, ésta es irregular y se reduce el número de yemas vegetativas y florales brotadas, esto influye en el amarre de frutos. En algunos casos la yema vegetativa queda dormida por un período prolongado y se abre durante el ciclo; esto causa una diferencia en la floración y en el crecimiento de las ramas. (Black, 1953; citado por Díaz, 1987).

1.7.2 Caída de yemas florales.

Este problema se manifiesta con mayor incidencia en durazno, los manzanos se ven menos afectados, esta caída de yemas florales se acentúa más, si durante ciertas etapas del reposo se presentan temperaturas altas mayores a los 25 grados centígrados en períodos frecuentes y prolongados. (Díaz 1987).

1.7.3 Floración y caída de fruto.

Además del retraso en la floración a consecuencia del reposo prolongado, se presentan diferencias para brotar entre yemas, por lo que el período de floración se puede extender considerablemente, presentándose flores y frutos en diferentes etapas de desarrollo.

Cuando el período de la floración se extiende bastante, las últimas flores que brotan tienen menor capacidad para amarrar su fruto y no crecen, posiblemente se deba a las altas temperaturas y otras condiciones adversas, como competencia. (Díaz, 1987).

1.8 METODOS PARA COMPENSAR LA FALTA DE FRIO.

Para evitar problemas por insuficiencia de frío en determinadas regiones donde se cultivan frutales caducifolios, es seleccionar y establecer cultivares que tengan un requerimiento de frío similar al que existe en la zona. En algunas ocasiones es necesario introducir cultivares con altas necesidades de frío, para ello se requiere de ciertas prácticas que permitan obtener una brotación y producción rentable (Erez, 1995).

LOS METODOS SON DE DOS CLASES.

Métodos de cultivo.

Métodos químicos.

1.8.1 METODOS DE CULTIVO.

1.8.1.1 Podas.

La poda ha sido considerada como efectos estimulantes para favorecer la brotación y puede funcionar como un complemento de horas frío. (Díaz, 1987).

La poda de despunte, rompe el fenómeno de dominancia apical lo cual favorece la brotación de yemas laterales que se encontraban parcialmente inhibidas por las terminales, en ramas de posición vertical.

1.8.1.2 Sequía.

El riego ligero en invierno ayuda notablemente a un buen rompimiento del reposo, en los árboles que son sometidos durante el invierno a un estado de sequía se agudizan los problemas del reposo prolongado (Calderón 1985).

El reducir o suspender los riegos después de la cosecha y someter los árboles a un castigo por agua, permite que éstos entren más rápido al letargo y que las yemas presenten una mayor facilidad para brotar después de una acumulación parcial de frío y un riego pesado. (Erez y Lavi, 1985).

Jones en 1987 observó que en manzano, la presencia de un estrés hídrico al principio de julio es más efectiva que la defoliación para estimular una segunda floración.

1.8.1.3. Arqueado de ramas.

Tiene un efecto estimulador de las yemas laterales y de rompimiento de la dominancia apical, también se puede lograr la brotación de gran cantidad de yemas laterales que normalmente quedarían inhibidas, síntoma clásico de la deficiencia de frío (Calderón, 1985).

Erez en 1995 menciona que cuando el crecimiento es muy vertical la dormancia de las yemas se acentúa más, por lo que es necesario contrarrestar este efecto por medio del doblado de las ramas.

1.8.1.5 Aspersión de agua durante el invierno.

Cuando se presentan temperaturas elevadas durante los inviernos cálidos, se pueden realizar aspersiones de agua a la madera de los árboles, con el propósito de disminuir la temperatura de las yemas.

1.8.2 METODOS QUIMICOS.

1.8.2.1 Defoliación Química.

Existen varias formas para inducir el reposo, una de ellas puede ser a través de las defoliaciones, ya sea en forma química o manual. Las defoliaciones químicas son más económicas y prácticas, pero deben tenerse ciertas precauciones ya que a determinadas concentraciones pueden causar daños en las yemas y en la madera. (Deyton, 1996).

La defoliación química se realiza mediante la aspersión al follaje, todavía verde, con algún producto cáustico que induzca la caída. (Calderón, 1985).

Existen varios productos químicos que pueden actuar como defoliantes, pero esto puede depender de la dosis usada, de las especies y de la etapa en que se aplique.

Biggs en 1970 encontró que el cobre y el fierro en forma de cloruros son capaces de estimular la caída de las hojas.

Fulford en 1970 reportó que las aplicaciones con sulfato de cobre (CuSO_4) en árboles de manzano al final de la primavera provocó que las yemas de los espolones abrieran para dar lugar a un segundo ciclo de crecimiento y eventualmente formar una nueva yema latente.

Knighth en 1983 menciona que el uso de productos químicos como quelatos de Cu y Fe para inducir defoliaciones es esencial en el manejo de los patrones y la producción temprana de árboles jóvenes.

Yeshoshua y Biggs (1970), encontraron que la acción del sulfato de cobre en la defoliación, era porque este defoliante estimulaba la producción de etileno e inhibía la producción de ácido indolacético (IAA), también se especula que el cobre y el fierro pueden destruir las auxinas.

Kovick; et al (1984), realizaron un trabajo con sulfato de cobre (CuSO_4) y en diferentes etapas en manzano y concluyeron que las defoliaciones hechas en la primera mitad de Octubre fueron las más efectivas que las hechas más tarde.

1.8.2.2 Efectos de la defoliación.

Ben-Yeshoshua y Biggs en 1970 mencionan que el sulfato de cobre usado como defoliante, estimula la producción de etileno e inhibe la síntesis de auxinas.

Gordon y Edwards en 1987 reportan que las defoliaciones químicas en árboles de manzano promueven la abscisión de las hojas, limitando la acumulación de ABA en las yemas, lo que permite un incremento en la concentración de gibelinas y citocininas en la siguiente estación de crecimiento, logrando que las yemas broten más temprano.

Díaz en 1989 menciona que las defoliaciones realizadas en su momento oportuno pueden eliminar el reposo o reducir su período de duración.

Es muy importante poder determinar el período óptimo de defoliación ya que la presencia de hojas maduras es indispensable para la inducción y la diferenciación floral.

La pérdida prematura de las hojas pueden causar una inhibición total o una reducción en la cantidad de flores formadas.

Couvillon y Lloya en 1978; Olan en 1963; citados por Becerril en 1989 señalan que las defoliaciones tempranas retrasan la brotación floral del siguiente año, tal situación posiblemente esta relacionada con el estado

nutricional, ya que cuando la hoja es más joven además de que es más difícil provocar su caída, posiblemente no ha alcanzado el estado donde comienza exportar carbohidratos y otras sustancias a los tejidos de reserva, los cuales son indispensables para inducir la brotación siguiente.

Jones en 1987 reporta que las defoliaciones y el estrés hídrico, practicados en diferentes fechas en árboles de manzano pueden inducir una segunda floración en el mismo año, siempre y cuando el tratamiento se haga a finales de julio, y la segunda floración se presenta sólo si el primordio floral ya se ha diferenciado al momento de la aplicación.

1.8.2.3 Compensadores de frío.

Samish (1945), Erez y Lavé (1987) entre otros, han señalado el uso de productos químicos para compensar la falta de acumulación de frío; son muy eficientes por los resultados obtenidos, siendo el método químico el más utilizado y se le conoce como “compensadores de frío”, estimulador de la brotación.

La compensación por la falta de frío ha sido resuelta parcialmente por el uso de productos conocidos como estimuladores de brotación, dichos productos estimulan las reacciones químicas internas que no se realizan normalmente en el árbol (Rojas, 1987).

Las aplicaciones tempranas tienden a estimular una brotación temprana; las tardías causan una brotación más uniforme, aumentando así el número de yemas abiertas.

Steffens y Stutte en 1989 reportan que el TDZ (thidiazurón) aplicado antes del invierno, reduce el número de horas frío requeridas para el rompimiento de las yemas en madera de uno y de dos años de edad en las c.v.s. Anna, Northern Spy y Golden Delicious.

Cuando el TDZ se aplico después del período de frío promueven el rompimiento de las yemas en ramas de dos años.

Uno de los síntomas comunes por falta de frío se relaciona con la brotación, es decir las yemas se retrasan en su apertura, esta es irregular y se reduce el número de yemas vegetativas y florales brotadas.

En general se ha considerado que los tratamientos con compensadores de frío deben ser aplicados bastante tarde, una vez que los árboles hayan sufrido al máximo el posible frío dos tercio de su requerimiento que se presente en la región y se encuentre próximo a efectuar la brotación. (Calderón 1985).

II. MATERIALES Y METODOS.

LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

Este experimento se realizó en el rancho Aguanueva, que es propiedad del Ingeniero Aroldo Rumayor Flores; se encuentra localizado en el kilometro 25 de la carretera Saltillo-Zacatecas, pertenece al municipio de Saltillo, en el Estado de Coahuila.

La ubicación geográfica es a los 25° 11' latitud norte y a los 101° 05' longitud oeste del meridiano de Greenwich, la altitud es de 1900 m.s.n.m.

CARACTERISTICAS EDAFOCLIMATICAS.

El clima característico de esta zona es templado con veranos cálidos y heladas poco frecuentes en el invierno, la temperatura máxima es de 18° C y la mínima puede descender hasta -3° C . La precipitación media anual es de 300 mm. Se presenta poca probabilidad de granizo durante la temporada de lluvias.

El suelo es de tipo aluvión.

MATERIAL VEGETATIVO.

Se seleccionaron 66 árboles de manzano correspondientes al cultivar "Golden Delicious" sobre el porta injertos MM-111 de 14 años de edad.

La densidad de plantación es de 4X4m., el sistema de riego es por aspersión.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se realizó un diseño completamente al azar con 22 tratamientos y 3 repeticiones y 6 árboles que se utilizaron como testigos que se les aplicó compensadores de frío solamente.

Las medias de los tratamientos se compararon con la prueba de diferencia mínima significativa (DMS).

DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS.

TRATAMIENTOS CON SOLO CITROLINA.

Tratamiento 1

Se aplicó sulfato de cobre pentahidratado al 2% más hidróxido de calcio (cal) al 2%.

Tratamiento 2

Se aplicó sulfato de cobre al 1% más cal al 0.5%.

Tratamiento 3

Se aplicó sulfato de cobre al 0.5% más cal al 0.5%.

Tratamiento 4

Se aplicó sulfato de cobre pentahidratado al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 5

Se aplicó cobre tribasico al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 6

Se aplicó cobre oxiclورو al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 7

Se aplicó hidróxido de cobre al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 8

Se aplicó sulfato de cobre pentahidratado al 0.2% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 9

Se aplicó 25ml de cobre más Acido Fulvico al 0.1%.

Tratamiento 10

Se aplicó sulfato de cobre sin surfactante al 2%.

Tratamiento 11

Testigo, defoliación natural ocurrió el 5 de Diciembre de 1996.

NOTA: A todos los tratamientos, se les aplicó citrolina al 4% el 11 de Marzo de 1998; los productos químicos para la defoliación se aplicó el 22 de Octubre de 1997.

TRATAMIENTOS CON CITROLINA Y TDZ.

Tratamiento 1

Se aplicó sulfato de cobre pentahidratado al 2% más hidróxido de calcio (cal) al 2%.

Tratamiento 2

Se aplicó sulfato de cobre al 1% más cal al 0.5%.

Tratamiento 3

Se aplicó sulfato de cobre al 0.5% más cal al 0.5%.

Tratamiento 4

Se aplicó sulfato de cobre pentahidratado al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 5

Se aplicó cobre tribasico al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 6

Se aplicó cobre oxiclورو al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 7

Se aplicó hidróxido de cobre al 0.5% más promesol al 0.1%.

Tratamiento 8

Se aplicó sulfato de cobre pentahidratado al 0.2% más promesol al 0.1%

Tratamiento 9

Se aplicó 25ml de cobre más Acido Fulvico al 0.1%.

Tratamiento 10

Se aplicó sulfato de cobre sin surfactante al 2%.

Tratamiento 11

Testigo para los TDZ, defoliación natural se dio el 5 de Diciembre 1996.

NOTA: A todos los tratamientos, se les aplicó 10 ppm de TDZ más 4% de citrolina el 11 de Marzo de 1998; los productos químicos para la defoliación se aplicaron el 22 de Octubre de 1997, o 6 semanas antes de la defoliación natural o caída normal de las hojas de los árboles, la cual se retrasó debido a las altas temperaturas presentadas en el otoño-invierno al momento de realizar el experimento.

VARIABLES.

BROTACION FLORAL.

Para determinar esta variable se seleccionaron al azar dos ramas por árbol, se identificaron y sobre ellas se contabilizaron las yemas brotadas.

BROTACION VEGETATIVA.

Se tomaron dos ramas por cada árbol, se buscó que tuvieran la misma longitud y que estuvieran podadas. Posteriormente se contaron las yemas totales y las yemas abiertas.

DINAMICA DE LA BROTACION FLORAL.

Para determinar esta variable se realizaron cuatro conteos iniciando el trece de Abril hasta el 7 de Mayo.

PORCENTAJE DE LA BROTACION VEGETATIVA.

Para determina esta variable se realizo solo un conteo este fue el 7 de Mayo.

AMARRE DE FRUTO.

Se contó el número de flores por cada yema abierta, se va calcular el número total de flores y además el número de frutos amarrados en cada tratamiento.

MATERIAL Y EQUIPO.

[Mochila de aspersión de 10 lt. de capacidad.

✂ Pintura vinílica.

* Cobre pentahidratado.

* Hidróxido de calcio.

* Sulfato de cobre.

* Promesol (Ac.organico).

* Cobre tribásico.

* Cobre oxiclорuro.

* Hidróxido de cobre.

* Mezcla de ácido fulvico más cobre.

* Thidiazurón (TDZ).

* Citrolina (aceite mineral) emulsificada.

III.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Con la observación en los árboles tratados y en base a los análisis estadísticos, se evaluó la brotación de yemas florales, vegetativas y amarre de frutos. A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada una de las variables.

PORCIENTO DE BROTACION FLORAL.

El análisis estadístico nos arrojó, los siguientes resultados en el análisis de varianza (apéndice 1) se encontró diferencia significativa en el factor A (solo citrolina y citrolina más thidiazurón), en el factor B (tratamientos) así como en la interacción (tratamientos con solo citrolina y tratamientos con citrolina más thidiazurón), porcentaje de brotación de yemas florales por efecto de la posición de los árboles en la huerta, la media del porcentaje de brotación de número de yemas florales por efecto de la posición de los árboles en la huerta vario desde 79.2 hasta 87.9% (cuadro No.1).

Cuadro No.1

Porciento de brotación de yemas florales comparando citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO.	MED.YEM.TOT.	MED.YEM.BROT.	%BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	139.2	122.4	87.9
SOLO CITROLINA	128.8	102.1	79.2

Como se puede observar los datos nos demuestran que los tratamientos que tienen un mayor porciento de brotación es citrolina más thidiazurón con una diferencia de 8.7%.

PORCIENTO DE LA BROTACION DE YEMAS FLORALES POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS (TDZ. MAS ACEITE INVERNAL).

La media del por ciento de brotación de yemas florales por efecto de los tratamientos vario desde 80.1 hasta 86%.

Cuadro No.2

Porciento de brotación de yemas florales por efecto de los tratamientos.

No.Trat.	Descripción de los Tratamientos	Med.Yem.Tot.	Med.Yem.Brot.	%Brotación
8	SUL.CU.PEN,0.2%+PROMESOL 0.1%	152.5	132.5	86.8
7	HIDRO.Cu0.5% + PROMESOL 0.1%	138	118.5	85.8
10	SUL.COBRE. SIN SURFACTANTE 2%	134	113.5	84.7
6	Cu.OXICLORURO 0.5% + PROM. 0.1%	166	140	84.3
5	Cu.TRIBASICO0.5%+PROMESOL0.1%	134.5	113.5	84.3
2	SUL.Cu.0.1% + CAL 0.5%	118	98.5	83.4
3	SUL.Cu.0.5% + CAL 0.5%	116.5	96.5	82.8
1	SUL.Cu. PENTA, 2% + HIDRO..Ca 2%	142.5	117.5	82.4
4	SUL.Cu.PENTA.,0.5% + PROM 0.1%	127.5	105	82.3
9	25ml.COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	136	111	81.6
11	DEFOLIACION NATURAL(TESTIGO)	109	89	81.6

Como se puede observar la mayoría de los tratamientos estuvieron por encima del testigo superándolo. El tratamiento No. 8 que es el que tuvo mayor efecto supero al testigo en un 5.2%.

En el anexo1, se presenta la comparación de cada tratamiento con citrolina y con citrolina más TDZ.

PORCIENTO DE LA BROTACION FLORAL POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS CON APLICACIÓN DE ACEITE INVERNAL (CITROLINA) SIN COMPENSADOR.

Al comparar las medias se encontró que estas variaron desde 70.6% hasta 84.0%.

Cuadro No.3

Porciento de la brotación de yemas florales por efecto de los tratamientos con solo citrolina.

No.Trat.	Descripción de los Tratamientos.	Yemas Tot.	Yemas Brot.	%Brot.
1	SUL.Cu.PENTA, 2% + HIDRO.Ca. 2%	120	101	84
8	SUL.Cu. PENTA, 0.2% +PROM 0.1%	128	104	81.2
10	SUL.COBRE SIN SURFACTANTE 2%	142	115	80.9
2	SUL. COBRE 1 % CAL 0.5%	125	101	80.8
7	HIDRO. Cu. 0.5% + PROMESOL 0.1%	135	109	80.7
6	Cu.OXICLORURO 0.5% + PROME.0.1%	181	146	80.6
3	SUL.COBRE 0.5% + CAL 0.5%	115	92	80
4	SUL.Cu. PENTA, 0.5% + PROM 0.1%	130	102	78.4
5	Cu.TRIBASICO0.5% + PROMESOL 0.1%	124	96	77.4
9	25ml COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	125	93	74.4
11	DEFOLIACION NATURAL(TESTIGO)	92	65	70.6

Como se puede observar el tratamiento con solo citrolina que mejor se comporto fue el tratamiento No.1 con un 13.4% de brotación mayor que el testigo. (fig.No.1).

PORCIENTO DE BROTACION DE YEMAS FLORALES POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS CON APLICACIÓN DE CITROLINA MAS TDZ. (10 ppm) ESTIMULADOR DE LA BROTACION.

Al compara las medias se encontró que estas variaron desde 81.2 hasta 90.9% de brotación.

Cuadro No.4

Porciento de brotación de yemas florales por efecto de los tratamientos con citrolina más thidiazurón (10 ppm).

No.Trat.	Descripción de los Tratamientos	Yemas Tot.	YemasBrot.	%Brotación
8	SUL.Cu.PENTA,0.2% + PROME 0.1%	177	161	90.9
7	HIDRO.Cu. 0.5% + PROMESOL 0.1%	141	128	90.7
5	Cu. TRIBASIC 0.5% + PROME 0.1%	145	131	90.3
11	DEFOLIACION NATURAL(TESTIGO)	126	113	89.6
10	SUL.COBRE SIN SURFACTANTE 2%	126	112	88.8
6	Cu.OXICLORURO 0.5% + PROME.0.1%	151	134	88.7
9	25ml COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	147	129	87.7
4	SUL.Cu.PENTA,0.5% +PROMESOL 0.1%	125	108	86.4
2	SUL.COBRE 1% + CAL 0.5%	111	96	86.4
3	SUL.COBRE 0.5% + CAL 0.5%	118	101	85.5
1	SUL. Cu.PENTA, 2% + HIDRO. Ca. 2%	165	134	81.2

Como se puede observar el tratamiento que mejor se comporto al aplicar citrolina más thidiazurón (10 ppm) fueron los tratamientos 8,7,5 e inclusive el testigo con un promedio de 90% de brotación. (fig. No.2)

PORCIENTO DE BROTACION VEGETATIVA.

El análisis estadístico nos arrojó los siguientes resultados en el análisis de varianza (apéndice 2).

Se mostró diferencia significancia en el factor A (Citrolina más thidiazurón y solo citrolina), en el factor B (tratamientos), así como en la interacción (tratamientos con citrolina más thidiazurón y tratamientos con solo citrolina).

Por ciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de la posición de los árboles en la huerta.

La media del por ciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de la posición de los árboles en la huerta vario desde 20.6 hasta 12.0%. (cuadro No.5).

Cuadro No. 5

Porciento de brotación de yemas vegetativas comparando con solo citrolina y citrolina más thidiazurón.

TRATANIENTO	MED.YEM.TOT.	MED.YEM.BROT	%BROT.
SOLO CITROLINA	128.8	26.6	20.6
CITROLINA MAS TDZ.	139.2	16.8	12.0

Como se puede observar los datos nos demuestran que al aplicar solo citrolina tiene un mayor por ciento de brotación vegetativa que con citrolina más thidiazurón con una diferencia del 8.6%.

Porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos.

La media del por ciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos vario desde 13.8 hasta 19.8% (Cuadro No.6).

Cuadro No. 6

Porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos (TDZ. más aceite de invierno).

No.Trat	Descrip. Tratamientos	Med.Yem.tot.	Med.Yem.Brot.	% Brot.
11	Defoliación Natural	109	20	18.3
9	25mlCu+Ácido Fulvic.0.1%	136	25	18.3
4	Sul.Cu.Pen,0.5%+Pro.0.1%	127.5	22.5	17.6
1	Sul.Cu.Pen,2%+Prom.0.1%	142.5	25	17.5
3	Sul.Cu. 0.5%+Cal 0.5%	116.5	20	17.1
2	Sul.Cu.1% + Cal 0.5%	118	19.5	16.5
6	Cu.Oxiclo,0.5%+Prom,0.1%	166	26	15.6
5	Cu.Trib.0.5%+Prom.0.1%	134.5	21	15.6
10	Sul.Cu.Sin Surfactante 2%	134	20.5	15.2
7	Hidro.Cu.0.5%+Prom.0.1%	138	19.5	14.1
8	Sul.Cu.Pen,0.2%+Pro.0.1%	152.5	20	13.1

Como se puede observar la mayoría de los tratamientos estuvieron por de bajo del testigo, solo uno igualando al testigo, el tratamiento No.8 es el que tuvo menor efecto de un 5.2%.

El anexo 2, se presenta la comparación de cada tratamiento con citrolina y con citrolina más TDZ.

Cuadro No.7

Porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos con aplicación solo citrolina.

No.Trat.	Descrip. Tratamientos	Yemas totales	Yemas Brotad.	% Brot.
11	Defoliación Natural	92	27	29.3
9	25mlCu+Ácido Fulv. 2%	125	32	25.6
5	Cu.Trib.0.5%+Pro.0.1%	124	28	22.5
4	Sul.Cu.Pen,0.5%+Pro.0.1%	130	28	21.5
3	Sul.Cu. 0.5%+Cal 0.5%	115	23	20
6	Cu.Oxicl.0.5%+Prom.0.1%	181	35	19.3
7	Hidro.Cu.0.5%+Prom.0.1%	135	26	19.2
2	Sul.Cu.1% + Cal 0.5%	125	24	19.2
10	Sul.Cu.Sin Surfactante 2%	142	27	19
8	Sul.Cu.Pen,0.2%+Pro.0.1%	128	24	18.7
1	Sul.Cu.Pen,2%+Hid.Ca.2%	120	19	15.8

Como se puede observar el tratamiento que mejor se comporto al aplicar solo citrolina fue el testigo con un 13.5% de brotación mayor que el tratamiento No.1. (Fig.No.3).

Por ciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos con aplicación de citrolina más thidiazurón (10 ppm) estimulador de la brotación.

Al comparar las medias se encontró que estas variaron desde 9 hasta 18.7% de brotación.(Cuadro No.8).

Cuadro No.8

Por ciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos al aplicar citrolina más thidiazurón (10 ppm).

No.Trat.	Descrip. Tratamientos	Yemas Totales	Yemas Brotad.	% Brot.
1	Sul.Cu.Pent, 2%+Hid.Ca.2%	165	31	18.7
6	Cu.Oxicl.0.5%+Prom.0.1%	151	17	14.7
3	Sul.Cu.0.5%+Cal 0.5%	118	17	14.4
4	Sul.Cu.Pent,0.5%+Promesol0.1%	125	17	13.6
2	Sul.Cu.1%+ Cal 0.5%	111	15	13.5
9	25ml.Cu.+Ácido Fulvico 2%	147	18	12.2
10	Sul.Cu.Sin Surfactante 2%	126	14	11.1
11	Defoliación Natural (testigo)	126	13	10.3
5	Cu.Trib.0.5%+Prom.0.1%	145	14	9.6
7	Hidro.Cu.0.5%+Prom.0.1%	141	13	9.2
8	Sul.Cu.Pent, 0.2%+Pro.0.1%	177	16	9

Como se puede observar el tratamiento que mejor se comporto al aplicar citrolina más thidiazurón fue el tratamiento No.1(fig. No.4)

PORCIENTO DE AMARRE DE FRUTO.

El análisis estadístico nos arrojo los siguientes resultados en el análisis de varianza (Apéndice 3) se encontró diferencia significativa en el factor A (citrolina más thidiazurón y solo citrolina), en el factor B (tratamientos).

La media del por ciento de amarre de frutos por efecto de la posición de los árboles en la huerta vario desde 30.9% hasta 39.1% (Cuadro No.9).

Cuadro No.9

Porciento de amarre de fruto comparando con citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	MED.YEM.FLOR	MED.FRUT.AMA	%AMAR.FRUT.
SOLO CITROLINA	102.1	40	39.1
CITROLINA MAS TDZ	122.4	37.9	30.9

Como se puede observar los datos nos demuestra que al aplicar solo citrolina tiene un mayor porciento de amarre de fruto que aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 8.2%.

Porciento de amarre de frutos por efecto de los tratamientos.

La media del porciento de amarre de frutos por efecto de los tratamientos vario desde 15.5% hasta 46.3%. (Cuadro No.10).

Cuadro No.10

Porciento de amarre de frutos por efecto de los tratamientos.

No.trat.	Descrip.Tratamientos	Med.Yem.Flo.	Med.Yem.A.	%Fruto Amarra.
6	Cu.Oxicl.o.5%+Prom.0.1%	140	65.5	46.7
10	Sul.Cu.Sin Surfactante 2%	113.5	48	42.2
5	Cu.Trib.0.5%+Prom.0.1%	113.5	48	42.2
11	Defoliación Natural	89	34	38.2
8	Sul.Cu.Pent, 0.2%+Pro.0.1%	132.5	49	36.9
1	Sul.Cu.Pent,2%+Hid.Ca. 2%	117.5	43	36.5
7	Hid.Cu.0.5%+Prom. 0.1%	118.5	38	32.0
4	Sul.Cu.Pent.0.5%+Pro.0.1%	105	32	30.4
3	Sul.Cu.0.5%+Cal 0.5%	96.5	26	26.9
9	25ml.Cu.+Acido fulvico 0.1%	111	30	27.0
2	Sul.Cu.1%+Cal 0.5%	98.5	15.5	15.7

Como se puede observar los tratamientos 6,10,5 superaron al testigo, el tratamiento No.6 que es el que tuvo mayor efecto en un 8.5% en comparación con el testigo.

El anexo 3, se presenta la comparación de cada tratamiento con citrolina y con citrolina más TDZ.

Porciento de amarre de fruto por efecto de los tratamientos al aplicar solo citrolina.

Al comparar las medias se encontró que estas variaron desde 19.3% hasta 55.4%. (cuadro No.11).

Cuadro No.11

Porcentaje de amarre de fruto por efecto de los tratamientos al aplicar solo citrolina.

No.Trat.	Descrip. Tratamientos.	Yem. Flor.	No.Fru.Am.	%Am.Fru.
6	Cu.Oxicl.0.5%+Prom.0.1%	146	81	55.4
8	Sul.Cu.Pent,0.2%+Prom.0.1%	104	56	53.8
4	Sul.Cu.Pent,0.5%+Prom.0.1%	102	49	48
7	Hid.Cu.0.2%+Prom.0.1%	109	49	44.9
1	Sul.Cu.Pent,2%+Hidrox.Ca.2%	101	44	43.5
10	Sul.Cu.Sin Surfactante 2%	115	46	40
3	Sul.Cu.0.5%+Cal.0.5%	92	30	32.6
11	Defoliación Natural.	65	19	29.2
5	Cu.Trib.0.5%+Prom.0.1%	96	28	29.1
2	Sul.Cu.1%+Cal 0.5%	101	21	20.7
9	25ml.Cu.+Acido Fulvico 0.1%	93	18	19.3

Como se puede observar el tratamiento que mejor se comportó al aplicar solo citrolina fue el tratamiento No.6 con un 55.4% de amarre de fruto que supero al testigo. (Fig.No. 5).

Porciento de amarre de fruto por efecto de los tratamientos al aplicar citrolina más thidiazurón.

Al comparar las medias se encontró que estas variaron desde 10.4% hasta 52.5% de amarre de fruto. (Cuadro No.12).

Cuadro No.12

Porciento de amarre de fruto por efecto de los tratamientos al aplicar citrolina más thidiazurón.

No.Trat.	Descrip. Tratamientos.	Yem. Flor.	No.Fru.Am.	%Am.Fru.
9	25ml.Cu.+Acido Fulvico 0.1%	129	42	52.5
5	Cu.Trib.0.5%+Prom.0.1%	131	68	51.9
10	Sul.Cu.Sin Surfactante 2%	112	50	44.6
11	Defoliación Natural.	113	49	43.3
6	Cu.Oxicl.0.5%+Prom.0.1%	134	50	37.3
1	Sul.Penta, 2%+Hidrox.Ca.2%	134	42	31.3
8	Sul.Cu.Penta,.0.2%+Prom.0.1%	161	42	26.0
3	Sul.Cu.0.5%+Cal. 0.5%	101	22	21.7
7	Hidro.Cu.0.2%+Prom.0.1%	128	27	21.0
4	Sul.Cu.Pent.0.5%+Prom.0.1%	108	15	13.8
2	Sul.Cu.1%+Cal 0.5%	96	10	10.4

Como se puede observar el tratamiento que mejor se comporto al aplicar citrolina más thidiazurón fue el tratamiento 9,5,10 e inclusive el testigo con un promedio de 43.3% de amarre de fruto. (Fig. No. 6).

DINAMICA DE LA BROTAION FLORAL.

Al efectuar los análisis de varianza en cada una de las fechas evaluadas para determinar el efecto por separado de los tratamientos de citrolina más thidiazurón así como de citrolina sola no se encontró diferencia estadísticamente significativa (Anexo 4).

Sin embargo al comparar estadísticamente la evaluación de la primera fecha (13/04/98.) de los tratamientos de citrolina contra citrolina más TDZ. se observo diferencia entre tratamientos como se puede apreciar en el siguiente cuadro. **Cuadro No.13 Porcentaje de brotación floral (13-Abril-98.)**

No. TRAT.	CITRO. Y CITRO. +TDZ.	DESC. TRATAMIENTOS	MEDIA
1	CITROLINA MAS TDZ.	SULF.COBRE PENTA, 2% +HIDRO.CALCIO 2%	40.50 A
5	CITROLINA MAS TDZ.	COBRE TRIBA,0.5%+PROME, 0.1%	38.80 AB
7	CITROLINA MAS TDZ.	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% MAS PROM,0.1%	37.28 AB
8	CITROLINA MAS TDZ.	SULF.DE COBRE PENTA, 0.2% + PROME, 0.1%	36.65 AB
6	SOLO CITROLINA	COBRE OXICLORURO 0.5%+PROMESOL 0.1%	35.20 ABC
11	TESTIGO (CITRO.+TDZ.)	DEFOLIACION NATURAL	34.16 ABC
9	CITROLINA MAS TDZ.	25ml DE COBRE MAS ACIDO FULVICO 0.1%	30.38 ABCD
6	CITROLINA MAS TDZ.	COBRE OXICLORURO 0.5%+PROMESOL 0.1%	26.00 ABCDE
10	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	24.01 ABCDE
4	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO COBRE PENTA,0.5%+PROM,0.1%	19.77 ABCDE
10	SOLO CITROLINA	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	17.98 ABCDE
7	SOLO CITROLINA	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% MAS PROM,0.1%	15.53 ABCDE
4	SOLO CITROLINA	SULFATO COBRE PENTA,0.5%+PROM,0.1%	14.66 B CDE
8	SOLO CITROLINA	SULF.DE COBRE PENTA, 0.2% + PROME, 0.1%	9.84 CDE
5	SOLO CITROLINA	COBRE TRIBASICO 0.5%+PROME, 0.1%	9.81 CDE
3	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO DE COBRE 0.5% MAS CAL 0.5%	8.39 DE
1	SOLO CITROLINA	SULF.COBRE PENTA, 2% +HIDRO.CALCIO 2%	6.47 DE
2	SOLO CITROLINA	SULFATO DE COBRE 1% MAS CAL 0.5%	6.19 DE
3	SOLO CITROLINA	SULFATO DE COBRE 0.5% MAS CAL 0.5%	4.98 DE
9	SOLO CITROLINA	25ml DE COBRE MAS ACIDO FULVICO 0.1%	3.84 E
11	TESTIGO (SOLO CITROLINA)	DEFOLIACION NATURAL	3.66 E
2	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO DE COBRE 1% MAS CAL 0.5%	1.42 E

Por tal razón se efectuó la comparación de medias DMS y se observó lo siguiente.

El tratamiento con mayor porcentaje de brotación floral fue el tratamiento No.1 (sulfato de cobre pentahidratado 2% más hidróxido de calcio 2%) con un 40.50% y el menor fue el tratamiento No.2 (sulfato de cobre 1% más cal 0.5%) con un 1.4%.

Sin embargo otros 11 tratamientos no difieren estadísticamente de él tratamiento No.1 a pesar de que la brotación varían de 38.8 a 15.5 porcentaje de brotación.

Los otros 10 tratamientos se diferencian estadísticamente y fluctúan entre 14.6 y 1.4%.

Los mejores 10 tratamientos en relación a la brotación floral el 80% componen a aplicaciones de citrolina más thidiazurón lo que demuestra que la combinación de estos dos productos producen mayor brotación que aplicaciones solo de citrolina.

Al comparar las medias se observó que los tratamientos con mayor porcentaje de brotación floral fueron los tratamientos 1,5,7,8, inclusive el testigo el cual no se defolío solo se le aplicó citrolina más thidiazurón, el tratamiento que obtuvo un mayor porcentaje de brotación floral fue el tratamiento No.6 (cobre oxiclورو 0.5% más promesol 0.1%), aplicando solo citrolina con una media de 35.20%.

Los diferentes productos de cobre utilizado se observó que los sulfatos presentan mayor porcentaje de brotación siendo este de 40.5% superando al testigo a un 16%, al testigo sin defoliación pero con aplicaciones de citrolina más thidiazurón.

El testigo con solo citrolina tuvo una brotación en la fecha de un 3.6%, lo que hace un diferencial con el mejor tratamiento de 36.9%.

El sulfato utilizado para efectuar la defoliación, apesar que el tratamiento No.1 fue utilizado hidróxido de calcio 2% la mayoría de los tratamientos con mayor brotación fueron con la aplicación con promesol 0.1% en lugar de hidróxido de calcio como defoliante.

Al evaluar la dinámica de brotación floral tanto en aplicaciones solo con citrolina (Fig. No.7), así como citrolina más TDZ (Fig. No.8) se puede observar que al inicio de la brotación existe diferencia biológica que varía de 0% a 40% lo que nos indica que los tratamientos 1,5,7,8 que presentan los mejores porcentajes de flores abiertas en esa etapa tienen mejores condiciones para tener un mejor amarre de fruto, ya que conforme va pasando el tiempo las diferencia entre tratamiento tienden a ser menores sin embargo conforme avanza en el tiempo las temperaturas más altas del medio ambiente hace que las flores aborten por tal razón es importante que la mayoría de las flores estén abiertas en los primeros periodos de floración.

|

PORCENTAJE DE LA BROTACION VEGETATIVA.

Por lo que respecta al porcentaje de brotación de yemas vegetativas en el siguiente cuadro se observa que al final de la evaluación que todo los tratamientos presentan un porcentaje bajo ya que este varia de 23.16 a 61.5 % como se puede apreciar en el cuadro No. 14 los porcentajes de brotación para considerarse al menos aceptable debe de ser de 70% por lo que ninguno de los tratamientos se considera que no cumple con las expectativas para mantener un huerto sin problemas.

Se observo que el tratamiento con mejor brotación vegetativa fue el tratamiento No. 7 (hidróxido de cobre 0.5% más promesol 0.1%) con un porcentaje de 61.50, el tratamiento No.1 (sulfato de cobre pentahidratado 2% más hidróxido de calcio 2%) fue que presento un menor porcentaje de yemas vegetativas brotadas 23.16

CUADRO No. 14

**PORCENTAJE DE LA BROTACION VEGETATIVA AL FINAL DE LA
EVALUACION.**

No. TRAT.	CITRO. Y CITRO. +TDZ.	DESC. TRATAMIENTOS	MEDIA
7	CITROLINA MAS TDZ.	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% MAS PROM,0.1%	61.50 A
6	CITROLINA MAS TDZ.	COBRE OXICLORURO 0.5%+PROMESOL 0.1%	59.33 AB
8	CITROLINA MAS TDZ.	SULF.DE COBRE PENTA, 0.2% + PROME, 0.1%	57.66 AB
2	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO DE COBRE 1% MAS CAL 0.5%	57.50 AB
4	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO COBRE PENTA,0.5%+PROM,0.1%	52.83 ABC
3	SOLO CITROLINA	SULFATO DE COBRE 0.5% MAS CAL 0.5%	49.16 ABCD
5	CITROLINA MAS TDZ.	COBRE TRIBASICO 0.5%+PROME, 0.1%	47.66 ABCD
9	CITROLINA MAS TDZ.	25ml DE COBRE MAS ACIDO FULVICO 0.1%	45.16 ABCD
3	CITROLINA MAS TDZ.	SULFATO DE COBRE 0.5% MAS CAL 0.5%	38.66 ABCD
11	SOLO CITRO. (TESTIGO)	DEFOLIACION NATURAL	37.66 ABCD
11	CITRO. + TDZ. (TESTIGO)	DEFOLIACION NATURAL	36.50 ABCD
5	SOLO CITROLINA	COBRE TRIBASICO 0.5%+PROME, 0.1%	36.00 ABCD
2	SOLO CITROLINA	SULFATO DE COBRE 1% MAS CAL 0.5%	35.83 ABCD
10	CITROLINA + TDZ.	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	34.66 ABCD
4	SOLO CITROLINA	SULFATO COBRE PENTA,0.5%+PROM,0.1%	34.50 ABCD
10	SOLO CITROLINA	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	33.66 ABCD
8	SOLO CITROLINA	SULF.DE COBRE PENTA, 0.2% + PROME, 0.1%	33.50 ABCD
9	SOLO CITROLINA	25ml DE COBRE MAS ACIDO FULVICO 0.1%	31.66 BCD
7	SOLO CITROLINA	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% MAS PROM,0.1%	27.16 CD
6	SOLO CITROLINA	COBRE OXICLORURO 0.5%+PROMESOL 0.1%	25.66 CD
1	SOLO CITROLINA	SULF. COBRE PENTA, 2% + HIDRO.CALCIO 2%	25.66 CD
1	CITROLINA MAS TDZ.	SULF. COBRE PENTA, 2% + HIDRO.CALCIO 2%	23.16 D

IV.- CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones en que se llevo a cabo este trabajo y los resultados obtenidos en el mismo.

Se concluye lo siguiente:

Con respecto a los diferentes presentaciones de cobre y surfactante como defoliantes no existe diferencia entre ellos, por lo que se sugiere se utilice el más económico.

En general se puede concluir que los tratamientos independientemente de un defoliante, con la ayuda de citrolina más TDZ. Durante la primavera presentaron las mejores porcentaje de brotación.

Las mejores mezclas de productos utilizados para defoliar y que tuvieron efecto significativo en las tres variables evaluadas fueron los siguientes:

Cobre tribasico al 0.5% más promesol 0.1%

Brotación floral 90.3%

Brotación vegetativa 47.6%

Amarre de fruto 51.9%

Con la aplicación sucesiva de citrolina más thidiazurón.

Sulfato de cobre pentahidratado al 0.2% más promesol al 0.1%

Brotación floral 90.9%

Brotación vegetativa 57.6%

Amarre de fruto 26.8%

Con la aplicación sucesiva de citrolina más thidiazurón.

Hidróxido de cobre al 0.5% más promesol al 0.1%

Brotación floral 90.7%

Brotación vegetativa 61.5%

Amarre de fruto 21.0%

Con la aplicación sucesiva de citrolina más thidiazurón.

V.- BIBLIOGRAFIA

- Bencerril, E.A. y Rodríguez, A.J. (1989).** Producción Forzada en Frutales de clima templado. Memorias del simposium producción forzada en frutales, centro de fruticultura, C.P., Chapingo, México.
- Bidwell, R.G.S. (1979).** Plant physiology. 2da. Edición. Macmillan Publishing co, in. 785 (1era. Edición en Español, 1993. Traducción Guadalupe G. Cano y Cano, Manuel Rojas Gaccidueñas. AGT Editor, S.A. México).
- Black, M. (1953).** The problem of prolonged res in deciduos fruit tree. Rpt. XIII int. Hort. Congr. Londres.
- Ben – Yeshoshua, S. and Biggs, R.H. (1970).** Effects of Iron and copper in promotion of selective abscisión and The inactivation of indolacetic acid Plant physiol.
- Calderón, A.E. (1985).** Fruticultura General Limusa, México.
- Calderón, A.E. (1990).** Manual del fructicultor Moderno Editorial Limusa, S.A. de c.v. México, D.F.
- Cárdenas, Ch, L.F. (1986).** Relación entre Temperatura y Fotoperíodo y contenido de giberelinas en yemas de Manzano durante el letargo. Tesis. Lic. U.A.A.A.N.87.
- Chandler w., M. Kimball G. Philip, W. Tufts y G. Weldón, (1937).** Chilling requerement for opening buds on deciduos orchard trees and Some o ther plants in California. Cal. Agr. Expt. Sta. Bol. 611-663.

Chandler W.H., and D.S. Brown., (1940). Deciduous Orchards in California Winters, Publications of The college of agriculture, University of California.

Couvillon, G.A. and Lloyd II, D.A. (1978). Suener defoliation on peach spring bud development. Hort Science.

Dennis. F.G.J. y Edgerton, L.J. (1961). The relations hip between an inhibitor, and rest in peach flower buds. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77:107-116.

Deyton, D.E.; Sams, C.E.; Cummins. J.C. (1996). Chemical defoliation of apple and pear nursery stock. Hort. Science, vol. 31(4). August.1996.

Díaz, M.D. (1987). Requerimientos de frío en frutales caducifolios, tema didáctico linfa costa de Hermosillo, Sonora, México.

Díaz, M.D. (1989). Fisiología de la floración y comportamiento de los árboles de clima templado en los subtropicos. Memorias del simposium de producción forzada en frutales.

Edwars, Gordon R. (1987). Producing temperatc zone fruit at low latitudes: Audciding rest and The Chilling requeriment. Acta. Hort. 199.

Erez, A. and Lavi, B. (1985). Breaking rest-or several deciduous fruit tree species in The kenyan highlands. Acta Hort.

Erez, A. (1995). Means to compesate for insufficient Chilling to improve bloom and leating. Dormancy and The related problems of deciduous fruit trees. Acta Horticulturae 395. Institute of Horticultura, The volcani center, Bet Dagan. Israel.

- Fulford, R.M. (1970).** The efect of Chemical defoliation on The development, of apple spurs. Ann. But 34,1089-96.
- Hernández, L.J. (1989).** Efectos de Prácticas Culturales en la Brotación del Manzano CV. Matsu. Tesis de Lic. UAAAN.
- Jones, H.G. (1987).** Repeat flowering in apple causad by water stress or defoliation. Insttute of Horticultura Research, East Malling. Horticultura-Abstracts, 1991.
- Knight, J.N. (1983).** Chemical defoliation of narsery stock using chelated forms of copper and iron. Journal of Horticulral science 58(4): 471-476.
- Lavee, S. and Erez, A. (1969).** The effect of ligh on le at and flower bud burst on excised peach shoots. Hort science 4(4): 296-291.
- Lavee, S. (1973).** Dormancy and bud break in warm climales: considerations of growth regulator involuement. Acta Hort 34:225-233.
- Nuñez, C.J.J., (1986).** El letargo en le Manzano y su posible Relación con el ácido Absicico y temperatura. Tesis. Profesional. UAAAN, Saltillo, Coah., México.
- Rojas, G.M. y Ramírez, R.H. (1987).** Control Hormonal del desarrollo de las plantas, Limusa Ira Edición. México.
- Reyes, L.A. Cepeda, G.I. y Bacopulos, T.I. (1977).** Uso de un sistema de enfriamiento por evaporación de agua en el cultivo del Manzano. (Mallus sylvestrysil) en la Sierra de Arteaga Coah. Monografía Técnico científica Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 3(10): 877-883.

Samish, R.M. (1954). Dormancy of woody plants. *Ann. Rev. Plant physiology*, 5:183-204.

Wareing D.F. (1969), The control of bud Dormancy in seed Plant symposium Soc. *Exp. Biol.* 23:241-262.

Weaver, R.J. (1972). *Plant Growth substances in agriculture* Freeman San Francisco.

VI.- ANEXOS.

ANEXO 1

Porciento de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento 1 con solo citrolina y citrolina más thidiazurón.

Al comparar las medias se encontró que estas variaron desde 81.2 hasta 84% de brotación (Cuadro No.1).

Cuadro No. 1

Comportamiento del porciento de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.1 al aplicar solo citrolina y citrolina más thidiazurón.

TRATAMIENTO	YEMAS TOT.	YEMAS BROT.	%BROT.
SOLO CITROLINA	120	101	84
CITROLINA MAS TDZ.	165	134	81.2

Como se puede observar el tratamiento No.1 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 2.8% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No. 2

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.2 al aplicar solo citrolina y citrolina más thidiazurón.

TRATAMIENTO.	YEMAS TOT.	YEMAS BROT.	%BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	111	96	86.4
SOLO CITROLINA	125	101	80.8

Como se puede observar el tratamiento No.2 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 5.6% que solo citrolina.

Cuadro No. 3

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.3 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT	YEM.BROT.	%BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	118	101	85.5
SOLO CITROLINA	115	92	80

Como se puede observar el tratamiento No.3 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 5.5% que con solo citrolina.

Cuadro No. 4

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No. 4 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO.	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	125	108	86.4
SOLO CITROLINA	130	102	78.4

Como se puede observar el tratamiento No. 4 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 8% que con solo citrolina.

Cuadro No. 5

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No. 5 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO.	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	145	131	90.3
SOLO CITROLINA	124	96	77.4

Como se puede observar el tratamiento No. 5 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 12.9% que con solo citrolina.

Cuadro No. 6

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.6 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO.	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MÁS TDZ.	151	134	88.7
SOLO CITROLINA.	181	146	80.6

Como se puede observar el tratamiento No.6 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con la diferencia de 8.1% que con solo citrolina.

Cuadro No.7

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.7 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO.	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	141	128	90.7
SOLO CITROLINA	135	109	80.7

Como se puede observar el tratamiento No.7 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 10% que con solo citrolina.

Cuadro No.8

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.8 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	177	161	90.9
SOLO CITROLINA	128	104	81.2

Como se puede observar el tratamiento No.8 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 9.7% que con solo citrolina.

Cuadro No. 9

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.9 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	147	129	87.7
SOLO CITROLINA	125	93	74.4

Como se puede observar el tratamiento No.9 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 13.3% que con solo citrolina.

Cuadro No.10

Comportamiento del porciento de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.10 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT	YEME.BROT.	% BROT.
CITROLINA MÁS TDZ.	126	112	88.8
SOLO CITROLINA	142	115	80.9

Como se puede observar el tratamiento No.10 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 7.9% que con solo citrolina.

Cuadro No.11

Comportamiento del porciento de brotación de yemas florales por efecto del tratamiento No.11 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	126	113	89.6
SOLO CITROLINA	92	65	70.6

Como se puede observar el tratamiento No.11 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 19% que con solo citrolina.

ANEXO 2

Comportamiento del porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.1 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

Al comprar las medias se encontró que estas variaron desde 15.8 hasta 18.7% de brotación. (Cuadro No.1).

Cuadro No.1

Comportamiento del porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.1 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
CITROLINA MAS TDZ.	165	31	18.7
SOLO CITROLINA	120	19	15.8

Como se puede observar el tratamiento No.1 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 2.9% que con solo citrolina.

Cuadro No.2

Comportamiento del porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.2 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
SOLO CITROLINA	125	24	19.2
CITROLINA MAS TDZ.	111	15	13.5

Como se puede observar el tratamiento No.2 Se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 5.7% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.3

Comportamiento del porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.3 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	% BROT.
SOLO CITROLINA	115	23	20
CITROLINA MAS TDZ.	118	17	14.4

Como se puede observar el tratamiento No.3 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 5.6% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.4

Comportamiento del porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.4 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM. BROT.	%BROT.
SOLO CITROLINA	130	28	21.5
CITROLINA MAS TDZ.	125	17	13.6

Como se puede observar el tratamiento No.4 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 7.9% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.5

Comportamiento del porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.5 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	%BROT.
SOLO CITROLINA	125	28	22.5
CITROLINA MAS TDZ.	145	14	9.6

Como se puede observar el tratamiento No.5 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 12.9% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.6

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.6 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT	YEM.BROT.	%BROT.
SOLO CITROLINA	181	35	19.3
CITROLINA MAS TDZ.	151	17	14.7

Como se puede observar el tratamiento No.6 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 4.6% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.7

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.7 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.TOT.	YEM.BROT.	%BROT.
SOLO CITROLINA	135	26	19.2
CITROLINA MAS TDZ.	141	13	9.2

Como se puede observar el tratamiento No.7 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 10% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.8

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.8 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEMAS TOT.	YEMAS BROT.	% BROT.
SOLO CITROLINA	128	24	18.7
CITROLINA MAS TDZ.	177	16	9

Como se puede observar el tratamiento No.8 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 9.7% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.9

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.9 al aplicar citrolina mas thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEMAS TOT.	YEMAS BROT.	% BROT.
SOLO CITROLINA	125	32	25.6
CITROLINA MAS TDZ.	147	18	12.2

Como se puede observar el tratamiento No.9 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 13.4% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.10

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.10 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEMAS TOT.	YEMAS BROT.	% BROT.
SOLO CITROLINA	142	27	19
CITROLINA MAS TDZ.	126	14	11.1

Como se puede observar el tratamiento No.10 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 7.9% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.11

Comportamiento del porcentaje de brotación de yemas vegetativas por efecto del tratamiento No.11 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEMAS TOT.	YEMAS BROT.	% BROT.
SOLO CITROLINA	92	27	29.3
CITROLINA MAS TDZ.	126	13	10.3

Como se puede observar el tratamiento No.11 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 19% que con citrolina más thidiazurón.

ANEXO 3

Comportamiento de porcentaje de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.1 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

Al comparar las medias se encontró que estas variaron desde 31.3% hasta 43.5% de amarre de fruto (Cuadro No,1).

Cuadro No.1

Comportamiento del porcentaje de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.1 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	101	44	43.5
CITROLINA MAS TDZ.	134	42	31.3

Como se puede observar el tratamiento No.1 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 12.2% que con aplicar citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.2

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.2 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	101	21	20.7
CITROLINA MAS TDZ.	96	16	10.4

Como se puede observar el tratamiento No.2 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 10.3% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.3

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.3 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	92	30	32.6
CITROLINA MAS TDZ.	101	22	21.7

Como se puede observar el tratamiento No.3 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 10.9% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.4

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.4 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	102	49	48
CITROLINA MAS TDZ.	108	15	13.8

Como se puede observar el tratamiento No.4 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 34.2% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.5

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.5 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
CITROLINA MAS TDZ.	131	68	51.9
SOLO CITROLINA	96	28	29.1

Como se puede observar el tratamiento No.5 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 22.8% que con solo citrolina.

Cuadro No.6

Comportamiento del por ciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.6 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	146	81	55.4
CITROLINA MAS TDZ.	134	50	37.3

Como se puede observar el tratamiento No.6 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 18.1% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.7

Comportamiento del por ciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.7 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	109	49	44.9
CITROLINA MAS TDZ.	128	27	21

Como se puede observar el tratamiento No.7 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 23.9% que con citrolina más thidiazuró.

Cuadro No.8

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.8 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
SOLO CITROLINA	104	56	53.8
CITROLINA MAS TDZ.	161	42	26

Como se puede observar el tratamiento No.8 se comporto mejor al aplicar solo citrolina con una diferencia de 27.8% que con citrolina más thidiazurón.

Cuadro No.9

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.9 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
CITROLINA MAS TDZ.	129	42	52.5
SOLO CITROLINA	93	18	19.3

Como se puede observar el tratamiento No.9 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 33.2% que con solo citrolina.

Cuadro No.10

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.10 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
CITROLINA MAS TDZ.	112	50	44.6
SOLO CITROLINA	115	46	40

Como se puede observar el tratamiento No.10 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 4.6% que con solo citrolina.

Cuadro No.11

Comportamiento del porciento de amarre de fruto por efecto del tratamiento No.11 al aplicar citrolina más thidiazurón y solo citrolina.

TRATAMIENTO	YEM.FLOR.	No.FLOR.AMARR.	%AM.FRU.
CITROLINA MAS TDZ.	113	49	43.3
SOLO CITROLINA	65	19	29.2

Como se puede observar el tratamiento No.11 se comporto mejor al aplicar citrolina más thidiazurón con una diferencia de 14.1% que con solo citrolina.

ANEXO 4**TABLAS DE MEDIAS APLICANDO CITROLINA MAS THIDIAZURON.****PORCIENTO DE BROTACION FLORAL (13/04/98.)**

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	40.50 A
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	38.80 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	37.28 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	36.65 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	34.16 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	30.38 A
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	26.83 A
10	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	24.01 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	19.77 A
3	SULFATO DE COBRE 0.5% + CAL 0.5%	8.39 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	1.42 A

PORCIENTO DE BROTACION FLORAL (20/04/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	58.81 A
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	58.72 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	57.27 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	52.16 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	51.36 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	51.00 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	48.81 A
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	46.14 A
10	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	43.42 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	41.45 A
3	SULFATO DE COBRE 0.5% + CAL 0.5%	41.29 A

PORCIENTO DE BROTACION FLORAL (24/04/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	75.90 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	75.45 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	74.04 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	70.69 A
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	70.57 A
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	69.61 A
3	SULFATO DE COBRE 0.5% + CAL 0.5%	67.70 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	66.32 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	65.22 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	62.01 A
10	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	57.49 A

PORCIENTO DE BROTACION FLORAL (7/05/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	91.89 A
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	91.82 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	91.45 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	90.60 A
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	89.97 A
10	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	89.12 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	88.95 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	87.82 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	87.67 A
3	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	86.40 A
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	81.23 A

APLICANDO SOLO CITROLINA

PORCIENTO DE BROTAION FLORAL (13/04/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	35.20 A
10	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	17.98 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	15.53 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	14.66 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	9.84 A
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	9.81 A
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	6.47 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	6.19 A
3	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	4.98 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	3.84 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	3.66 A

PORCIENTO DE BROTAION FLORAL (20/04/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	59.64 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	54.19 A
10	SULFATO DE COBRE SIN SURFACTANTE 2%	46.52 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	44.52 A
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	41.86 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	37.61 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	35.21 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	33.49 A
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	32.06 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	30.49 A
3	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	27.61 A

PORCIENTO DE BROTACION FLORAL (24/04/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	69.23 A
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	67.68 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	66.08 A
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	63.70 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	60.55 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	60.30 A
10	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	58.77 A
11	TESTIGO (DEFOLIACION NATURAL)	56.93 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	56.69 A
3	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	55.20 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	47.59 A

PORCIENTO DE BROTACION FLORAL (7/05/98.)

# TRAT.	DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS	MEDIA.
1	SULFATO DE COBRE PENTAHIDATADO 2% + HIDRO. DE CALCIO 2%	84.63 A
8	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.2% + PROMESOL 0.1%	82.00 A
10	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	81.70 A
6	COBRE OXICLORURO 0.5% + PROMESOL 0.1%	81.59 A
2	SULFATO DE COBRE 1% + CAL 0.5%	81.20 A
7	HIDROXIDO DE COBRE 0.5% + PROMESOL 0.1%	81.05 A
3	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	80.00 A
4	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO 0.5% + PROMESOL 0.1%	79.30 A
5	COBRE TRIBASICO 0.5% + PROMESOL 0.1%	78.67 A
9	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	75.50 A
11	25 ml DE COBRE + ACIDO FULVICO 0.1%	71.16 A

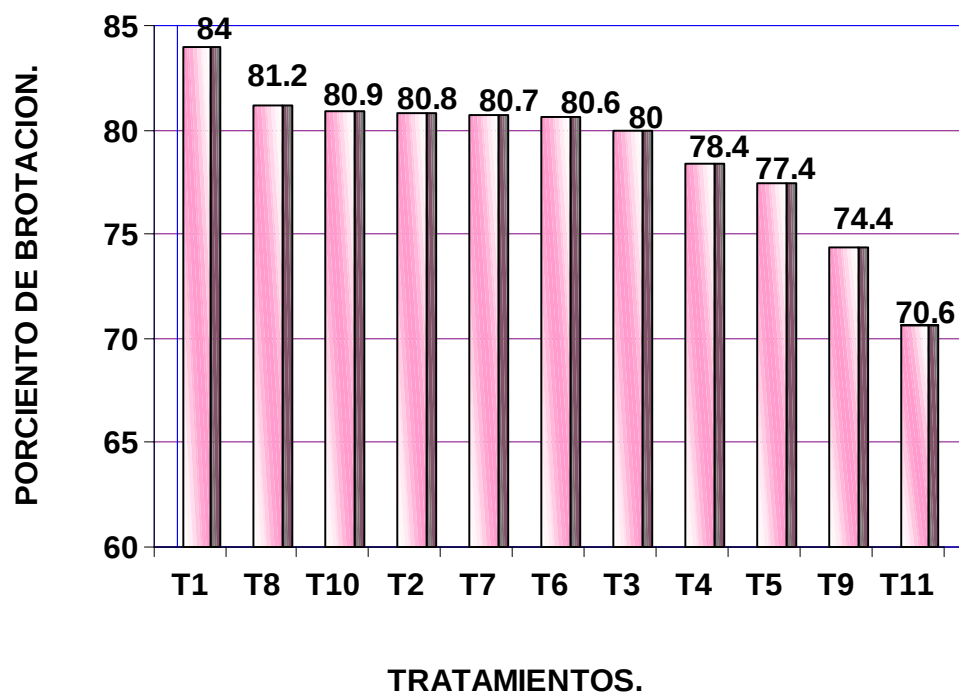


FIG.No.1 Porciento de brotación de yemas florales por efecto de los tratamientos con solo citrolina.

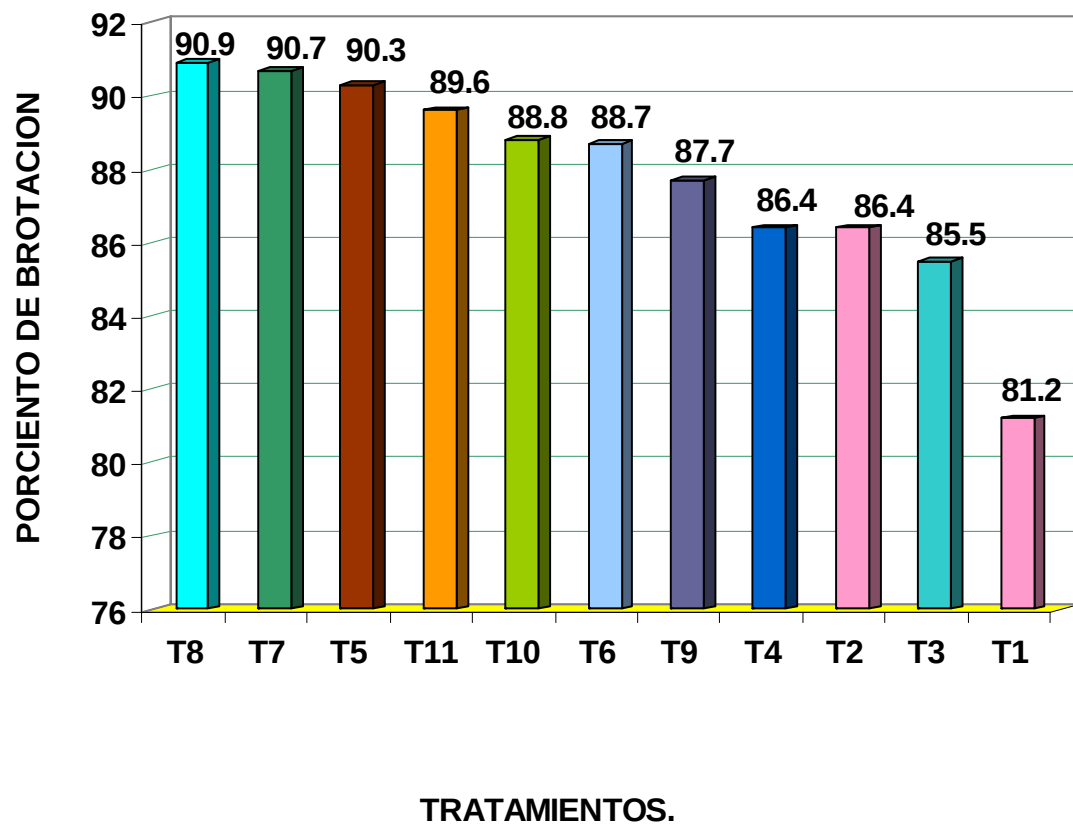


FIGURA No.2 Porciento de brotación de yemas florales por efecto de los tratamientos con citrolina más thidiazurón (10 ppm.).

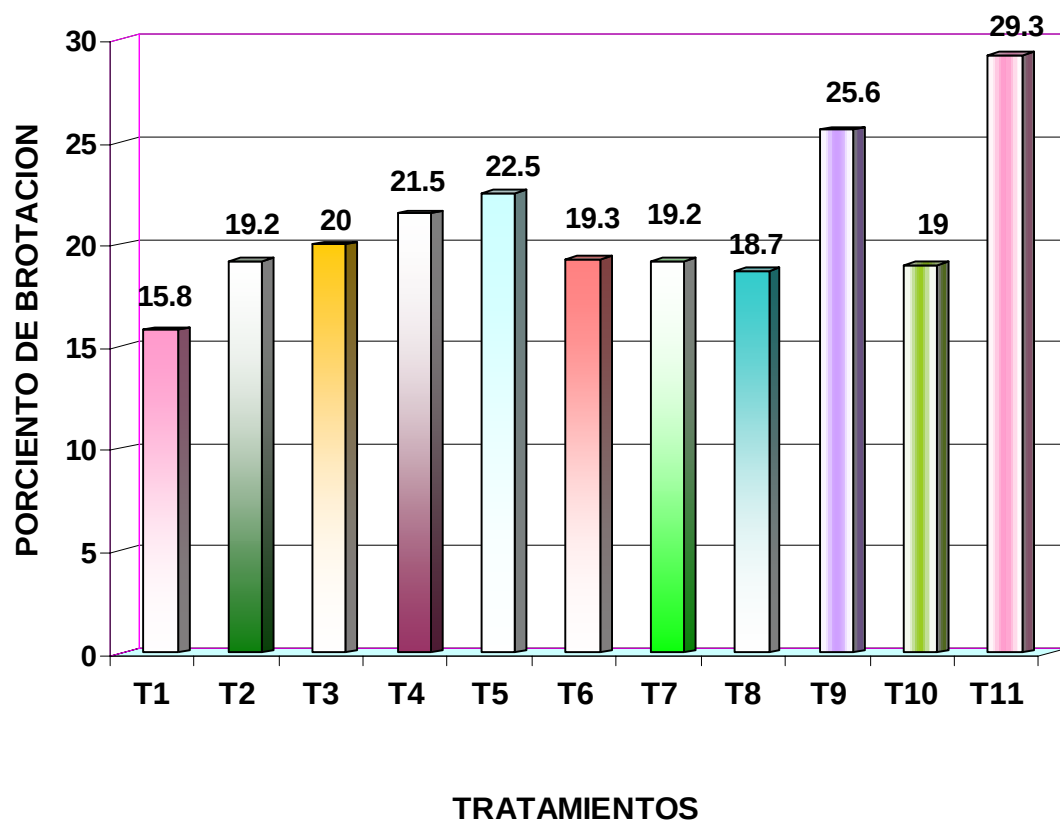


FIG. No. 3 Porcentaje de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos con aplicación solo citrolina.

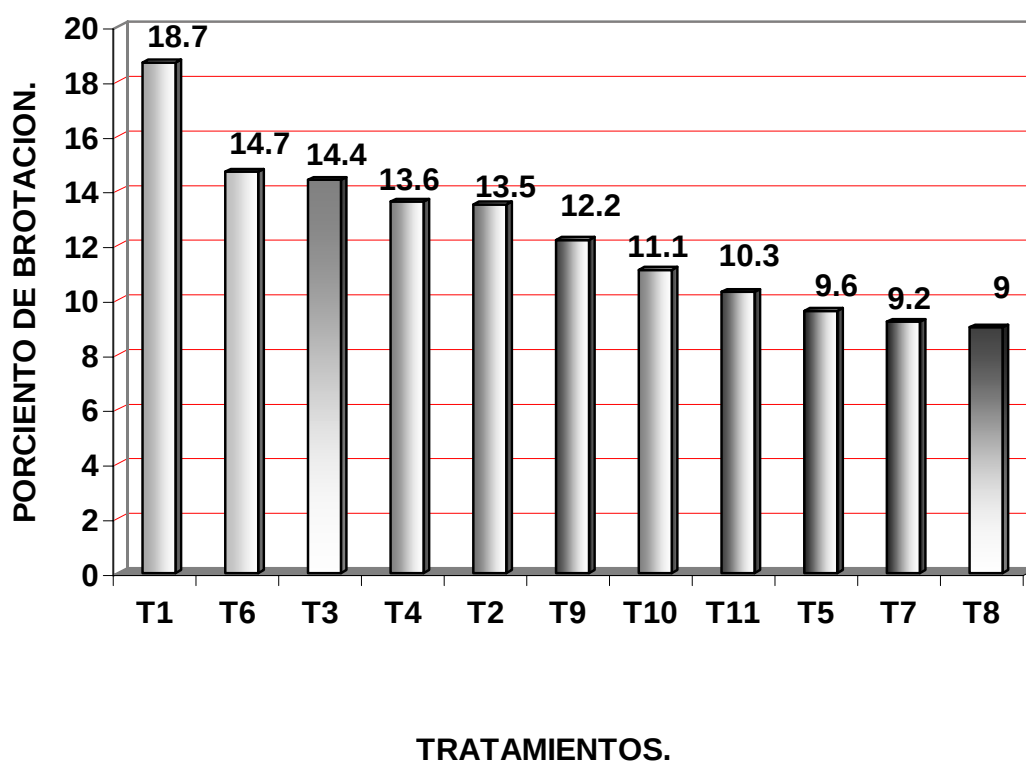


FIGURA No.4 Porciento de brotación de yemas vegetativas por efecto de los tratamientos con citrolina más thidiazurón (10 ppm.)

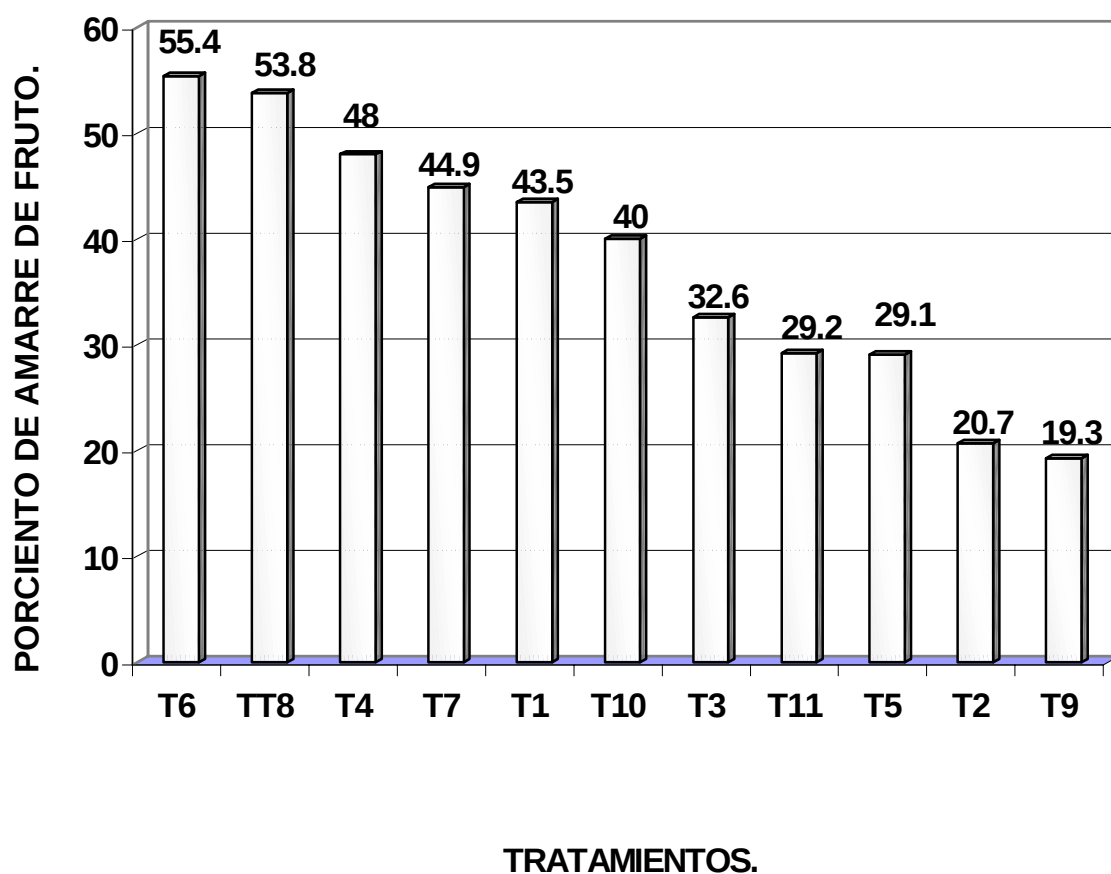


FIG.No.5 Porciento de amarre de fruto por efecto de los tratamientos al aplicar solo citrolina.

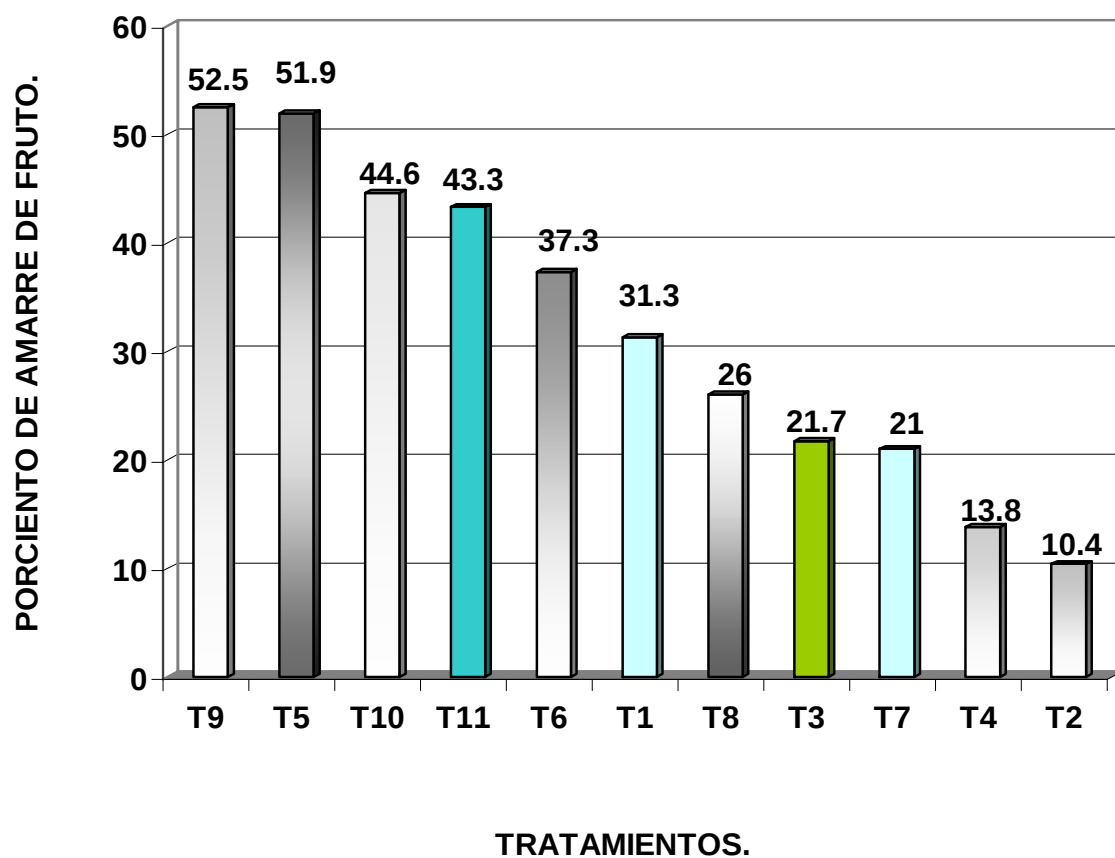


FIG. No.6 Porcentaje de amarre de fruto por efecto de los tratamientos al aplicar citrolina más thidiazurón.

Fig. No.7 DINAMICA DE LA BROTAION FLORAL (SOLO CITROLINA)

