

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA



**Efecto De Dos Nuevos Tipos De Cianamidas Hidrogenadas A
Diferentes Concentraciones En La Brotación De Manzano
(Malus Sylvestris, Mill) Cv. Golden Delicious**

POR

daniel jimenez cervantes

TESIS

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener El Titulo De :

Ingeniero Agronomo En Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Mexico. Febrero De 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Efecto de dos nuevos tipos de cianamidas hidrogenadas a diferentes concentraciones en la brotación de manzano (*Malus Sylvestris, Mill*) cv. Golden Delicious.

POR

DANIEL JIMENEZ CERVANTES

QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DE H. JURADO
EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

APROBADA

DR. ALFONSO REYES LOPEZ
PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. VICTOR M. REYES S.
SINODAL

M.C. LEOBARDO BAÑUELOS H.
SINODAL

M.C. MARIANO FLORES DAVILA
COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. NOVIEMBRE DE 1997

DEDICATORIA

A mis padres:

J. TRINIDAD JIMENEZ GARCIA Y MA. DOLORES
CERVANTES DE JIMENEZ

Ustedes han depositado su confianza en mi por lo cual estoy profundamente agradecido y lleno de satisfacciones, por su inmenso amor, cariño y comprensión en cada momento de mi existencia. A quienes les tengo una gran admiración y respeto por guiarme por el camino correcto de la vida. También por su apoyo, paciencia y por haberme dado la vida es a ustedes a quienes les debo todo lo que soy. Dios los guarde por siempre.

A mis hermanos:

ALFREDO, HECTOR, FERNANDO, MAGDALENA,
JUAN, TRINO, RODRIGO, GABRIELA, LAURA, Y
OSCAR.

Para ustedes con mucho cariño y respeto, por el apoyo incondicional que me brindaron y por la confianza que depositaron en mi.

A MI ESPOSA :

Ma. GUADALUPE CHICO RAZO. Para ti con mucho
cariño porque te quiero y te adoro con todo mi corazón.
Ademas por compartir los buenos y malos momentos de
la vida Gracias **amor**.

A mis cuñados y cuñadas:

Juan, Jorge, (x,y,ó z), Ruth, Esperanza, Elida, Carolina,
Margarita, y las que faltan.

Para todos ustedes con respeto y admiracion y cualidades personales.

A mis sobrinos :

Fernando, Dulce, Aide, Claudia, Fernanda, Ivan, Gladis,
Jimena, Eduardo, Fanny, Linda, Ruth, yeny, Alejandra,
Eriberto y Alejandro.

A mis abuelos:

(+) Dios los tenga en su reino.

A mis familiares:

Tios y primos

Gracias a todos los quiero mucho.

A mis amigos:

Les estoy profundamente agradecido a todos mis amigos sin esperar algo a cambio siempre hemos estado compartiendo los bellos y gratos momentos que nos otorga la vida espero en Dios que siempre sigamos siendo muy buenos amigos como hasta ahora.

A mis compañeros:

A todos mis compañeros de la generación LXxxII, de **horticultura segunda sección** por su grata compañía y el esfuerzo de todos por salir adelante la mejor de las suertes para todos y cada uno de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

AL DR ALFONSO REYES, por la conducción y aportación técnica- científica, al igual que por la gran amistad que me ha brindado durante la elaboración del presente trabajo.

AL MC VICTOR M. REYES SALAS, por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo y revisión del mismo, al igual que por su gran disponibilidad en todo momento.

AL MC. LEOBARDO BAÑUELOS HERRERA, por la gran disposición que presento para la elaboración del trabajo y por los conocimientos que adquiriera dentro del aula.

Agradezco también a todos los catedráticos de la institución que de alguna u otra forma cotribuyeron en la formación profesional de mi persona es por ello que les estoy profundamente agradecido.

Agradezco también a los que de alguna forma cotribuyeron con mi preparación profesional.

A MI ALMA MATER por haberme acogido en su lecho y día con día enseñarme a valorar mi profesión que es sin duda una de las mas bellas y generosas es por ello que doy gracias de haber formado parte de esta institución

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pagina
1	Requirimiento de frio de algunos cultivares de manzano (Malus Pumila Mill). -----	5
2	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas.-----	36
3	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas de la rama norte y sur. -----	37
4	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas vegetativas.-----	39
5	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas vegetativas en las ramas norte y sur.-----	40
6	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes - concentraciones en la brotación de yemas florales.-----	43
7	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas florales de las ramas norte y sur.-----	44
8	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en diferentes con - centraciones para el comportamiento del numero de frutos.--	46
9	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la rama norte y sur en el numero de frutos.-----	47
10	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones sobre la brotación,rendimiento y rendimiento por centimetro de diametro de tronco.-----	51

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Pagina
1	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones para la brotación.-----	38
2	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas vegetativas.-----	42
3	Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas florales.-----	45
4	Comportamiento de numero de frutos por efecto de la aplicación de cianamidas hidrogenadas a diferentes concentraciones.-----	48

INDICE DE CONTENIDO

	Pagina.
AGRADICIMIENTOS -----	i
DEDICATORIA -----	ii
INDICE DE CUADROS -----	v
INDICE DE FIGURAS -----	vi
INTRODICCION -----	1
Objetivo -----	2
Hipotesis -----	2
REVISION DE LITERATURA -----	3
Origen -----	3
Botanica del manzano -----	3
Concepto de horas frio -----	3
Irregularidades por deficiencia de frio-----	6
REPOSO -----	6
Concepto de descanso -----	7
Bases fisiologicas del descanso -----	8
Fases del descanso -----	8
Factores que influyen al descanso -----	9
FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN EL FENOMENO DEL DESCANSO EN YEMAS -----	10
Humedad -----	11
Geografia y fotoperiodo -----	11
Temperatura -----	12
POSIBLES SOLUCIONES -----	12
Agua y Fertilización -----	13
FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN EL FENOMENO DE DESCANSO EN YEMAS -----	14
Concepto de hormonas -----	14
Fitorregulador -----	15
Auxinas -----	16
Giberelinas -----	16
Citocininas -----	17
Etileno -----	18
Acido abscisico -----	20
Respiración -----	20
Metodos quimicos -----	21
Compuestos a base de nitrogeno -----	23
Thidiazuron-----	26

	Pagina
Thioure*****	
grafia -----	30
c) Suelo -----	30
d) Utilización del agua -----	30
Material vegetativo -----	31
Diseño experimental -----	31
Metodología -----	31
Metodo de evaluación -----	31
Materiales y productos usados -----	32
Productos quimicos utilizados-----	32
Descripción de los tratamientos -----	33
Parametros a evaluar -----	33
Description de los parametros-----	34
a) Por ciento de brotación -----	34
b) Por ciento de brotes vegetativos -----	34
c) Por ciento de brotes florales -----	34
d) Numero de frutos -----	35
e) Rendimiento -----	35
f) Diametro del tallo -----	35
 RESULTADOS Y DISCUSION -----	 36
a) Yemas brotadas -----	36
b) Yemas vegetativas -----	39
c) Yemas florales -----	43
d) Numero de frutos -----	46
e) Rendimiento-----	49
f) Diametro del tallo-----	49
CONCLUSIONES-----	50
APENDICE-----	52
LITERATURA CITADA-----	56

INTRODUCCION

El Manzano (*Malus Sylvestris, Mill*) es indudablemente uno de los frutales mas antiguos y pertenece a los frutales caducifolios, de regiones con clima templado, aunque en la actualidad con el conocimiento que tenemos acerca del frutal y con el uso de productos químicos nos es fácil producir este frutal en regiones donde la temperatura durante el reposo no es la mas apropiada para dicho frutal.

En nuestro país el cultivo se a propagado principalmente en las regiones de clima templado, además contamos con una situación geográfica privilegiada con diferentes condiciones climáticas para su cultivo siendo así esta actividad redituable.

Algunos de 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 con mayor frecuencia se explota es el manzano específicamente en la región de la sierra de Arteaga, que se caracteriza por presentar inviernos bastante irregulares y benignos, días relativamente cortos con grandes diferencias entre la temperatura máxima y mínima del día, además de una fuerte insolación que provoca condiciones adversas para el desarrollo normal de la especie. Dichas condiciones traen como consecuencia una deficiente brotación del árbol ,mala floración, dominancia apical, lo cual repercute en un menor rendimiento en la producción y calidad de la fruta.

En las zonas productoras del país, la deficiencia en la acumulación de horas frío ha constituido un factor que limita la producción de manzana en forma satisfactoria, por lo que a sido necesario realizar algunas practicas culturales así, como la aplicación de reguladores de crecimiento denominados compensadores de frio los cuales se utilizan compensar la deficiencia de frío.

Existen gran variedad de productos para este uso , pero muchos de ellos han sido suspendidos por la EPA en Estados unidos y por el departamento de sanidad vegetal de la S.A.G.A.R. En México por presentar efectos cancerígenos; también encontramos a otros productos que son los que actualmente están dando buenos resultados como la cianamida hidrogenada. Por lo que en el presente trabajo se pretende encontrar el efecto de productos quimicos con capacidad para incrementar la brotación.

Objetivo: Encontrar el efecto del brotador y super brotador en la brotación de manzano CV. Golden Delicious.

Hipótesis Ho: La aplicación de brotador y super brotador sobre el Cv Golden delicious estimula la brotación temprana

REVISION DE LITERATURA

ORIGEN

El manzano (*Malus sylvestris* Mill.), es originario de las partes templadas de Europa y de las regiones del Cáucaso. Los frutos originales eran bastante pequeños, ácidos y acuosos, actualmente han evolucionado por la selección que ha hecho el hombre hasta alcanzar la consistencia, sabor, aroma y color de las variedades actuales, (Reyes, 1977).

Westwood (1982), menciona , el género comprende alrededor de 15 especies principales, que incluyen dos procedentes de Europa, cuatro de América del Norte y las restantes de Asia. La gran adaptación del manzano a climas diversos ha hecho del manzano el frutal más extendido de la zona templada. Algunos tienen grandes necesidades de frío.

BOTANICA DEL MANZANO

El árbol de manzano puede alcanzar una altura de 4 a 12 mts. (M.C Gregor, 1976) ; sin embargo por varias razones de cultivo, como mayor número de árboles por hectárea, facilidad a la cosecha, entre otros, son más utilizados estos árboles cuyo sistema radicular no les permite crecer demasiado, por lo tanto el tamaño de estos se puede controlar por medio de portainjertos enanizantes.

El tamaño del fruto va de medio pequeño a medio , 2.5 x 2.25 pulgadas de forma cónica redonda a oblonga ; ligeramente costillada, amarilla verdosa tiende a amarillo dorado con un rubor ocasional anaranjado pálido y centiceles conspicuos.

El botón es cerrado a parcialmente abierto con sépalos largos, erectos y estrechos ,asentados en una pequeña base en canal en la cual es media ancha y profunda, el peciolo es largo y delgada saliendo de una cavidad poco parda, la pulpa es de color crema fresca, jugosa y de agradable sabor, (González; 1992.)

La inflorescencia del manzano es corimbo formado de 3 a 8 flores, cada botón floral pertenece al tipo de las pomaceas, Countanceau (1992).

CONCEPTO DE HORA FRÍO

Los requerimientos de frío se miden o expresan comúnmente por el termino hora frío, siendo una hora frío el lapso de esa duración de tiempo transcurrido a una temperatura de 7.2°C o menos (Calderón ;1985).

Cuadro No. 1. Requerimientos de frío de algunos cultivares de manzano (*malus sylvestris Mill*).

Cultivar	Horas frío
Anna	300
Dorsett Golden	300

Slov	400
Ein Shemer	400
Elah	450
Maayan	450
Michal	450
Agua Nueva 2	550
Gala	600
Rahina	650
Golden Delicious	850
Red Delicious	800
Jonathan	700
Granny Smith	650
Winter Banana	575
Starking	850
Rome Beauty	1000
Red Chief	850

IRREGULARIDADES POR DEFICIENCIA DE FRÍO

Si los requerimientos individuales de cada árbol no son satisfechos, se presenta en la siguiente época de crecimiento desordenes fisiológicos que determinan un pobre desarrollo.

Calderón (1985), menciona entre otros los siguientes síntomas de deficiencia de frío.

- A).- Alargamiento del periodo de descanso.
- B).- Irregularidad en el despertar, que no ocurre de manera homogénea, sino poco a poco durante largos periodos.
- C).- Foliación de yemas terminales, permaneciendo sin brotar gran cantidad de yemas laterales.
- D).- Desprendimiento tanto de yemas florales como de yemas vegetativas.
- E).- Alargamiento de las yemas, que crecen exclusivamente por su extremidad.
- F).- Brotación vigorosa ocasional en yemas de madera vieja.
- G).- Enanización y raquitismo en todo el árbol.
- H).- Susceptibilidad del árbol al ataque de patógenos.

REPOSO

El manzano es un frutal típico de regiones frías y templadas que tienen un período de reposo durante la etapa invernal las causas de este reposo invernal son varias y entre las más importantes están: la disminución del fotoperiodo, el descanso de los niveles endógenos de promotores del crecimiento (giberelinas, auxinas y citocininas) combinado con un aumento del nivel de inhibidores (ABA) también hay una baja en la tasa respiratoria, todo esto en conjunto provocan el inicio del reposo. (Calderón, 1985; Chandler, 1940 y Westwood, 1982).

Los frutales de hoja caduca tienen diferentes necesidades de frío invernal, esto dependiendo de la especie y variedad, dicha necesidad se contabiliza en horas frío (Westwood, 1982).

Bidwell (1979), cita que las diferentes partes del árbol sufren diversos grados de reposo en diferentes tiempos, causados por estímulos diversos y que por tanto el reposo de un árbol, implica varios fenómenos.

La presencia de bajas temperaturas es necesaria para los frutales caducifolios durante su época de reposo, para que por medio de ellas puedan romper ese periodo de suspensión temporal de actividades y reiniciar un nuevo ciclo de crecimiento al presentarse temperaturas favorables (Calderón, 1985)

CONCEPTO DE DESCANSO

Dicho mecanismo sirve principalmente para asegurar la sobrevivencia durante condiciones ambientales, adversas, que afectan a las plantas hasta sincronizar su crecimiento con el medio ambiente, especialmente cuando las condiciones son favorables. (Kobayashi, 1987)

Lang (1987); Define el descanso como la suspensión temporal del crecimiento visible en alguna estructura de la planta que contenga un meristemo.

BASES FISIOLÓGICAS DEL DESCANSO

El inicio de la dominancia su control y terminación están aparentemente regulados para un balance de inhibidores y promotores . (Amen ,1968)

Es probable que los cambios de fase son iniciados por causas ambientales y que dichas causas están determinadas por hormonas en las plantas como ácido indolacético, GA ,ABA y etileno (Seeley,1990).

FASES DEL DESCANSO

Samish, citado por Reyes et al (1977), hizo una descripción del descanso, estableciendo sus periodos principales y tomando en cuenta la quiescencia es producida por factores externos, el reposo por factores externos y el reposo por factores internos, separa el descanso en las siguientes fases:

Primera fase : Consiste en el descanso preliminar y se inicia después de la formación de las yemas terminales.

Segunda fase: Es el descanso inicial que se presenta poco después de la caída de las hojas; en este estado se puede inducir una brotación por medio de una fertilización, hormonas , etc.

Tercera fase: Es el descanso principal en el cual se presenta un estado mas profundo de reposo y su duración es hasta unos días antes de la brotación.

Cuarta fase: Es el descanso posterior que se presenta en el periodo anterior a la brotación, considerándose que se han completado los requerimientos de frío.

Quinta fase: Es la brotación en la cual deben presentar condiciones climáticas favorables como son: temperatura, humedad, fotoperiodo, etc.

FACTORES QUE INFLUYEN AL DESCANSO

Existe una serie de factores del fenómeno del descanso que se pueden clasificar en factores externos e internos.

Garza (1969), citado por Reyes (1977), hace mención de que los factores que inducen al descanso de la vida activa del árbol son:

- 1.- La actitud del árbol a ser caducifolio y este es un factor hereditario.
- 2.- Descenso de la temperatura que impide el desarrollo de la vegetación normal del mismo.
- 3.-La disminución de la luminosidad solar (fotoperiodo) y disminución de la temperatura que ocurre al acortarse los días.

FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN EL FENÓMENO DE DESCANSO EN

YEMAS

Los factores externos del medio ambiente influyen notablemente sobre la fisiología de los árboles, incidiendo sobre la síntesis de sustancias promotoras o inhibitoras de la brotación. Cuando las cantidades de promotores son altas, los árboles son inducidos a crecer, mientras que si predominan los inhibidores se induce el reposo (Calderón,1989).

Los factores externos tales como la temperatura, radiación solar, humedad ambiental, edáfica, fotoperiodo, niveles de fertilidad y labores culturales, etc, influyen en el mecanismo que determina la caída de las hojas y la entrada en reposo de los árboles, el cual se considera que empieza en estos 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 disminuyen al mínimo en las partes aéreas, pero parecen ser mas acentuadas en las subterráneas. Así la respiración, aunque latente, continúa efectuándose mientras que la fotosíntesis, la transpiración estomatica, la translocación de substancias y el metabolismo en general desaparece en su acción (Calderón,1989).

HUMEDAD

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 .

GEOGRAFIA Y FOTOPERIODO

Las mayores áreas de producción de frutales caducifolios se encuentran entre las latitudes 30 y 50 grados de ambos hemisferios. Mientras que la duración del día y la noche cambia con la latitud, entre mas alta sea la latitud los días de verano son mas largos y los días de invierno mas cortos (Westwood, 1978).

Sin duda el factor mas importante en la inducción del descanso es el fotoperiodo; ya que los días cortos inducen el descanso en las 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).

Una conclusión valida fue hecha por Salisbury (1969), que indica que los factores primordiales para la inducción del periodo de letargo están determinados principalmente por las temperaturas bajas y por la duración del día, variando la proporción de estos factores de acuerdo a la especie vegetal de la que se trate.

TEMPERATURA

Se dice que la temperatura tiene poco efecto en inducir al descanso, pero tiene gran influencia en inducir síntesis de sustancias promotoras del crecimiento; las cuales rompen el descanso. Levee citado por (Cardenas,1986)

En este sentido, la introducción y explotación de frutales caducifolios en lugares con diferente clima al de su hábitat natural, presentan anomalías en su comportamiento (Boyton, 1969).

Dichas irregularidades han sido caracterizadas por una dominancia apical, retraso de la brotación, etapas fenológicas sobrepuestas, caída de yemas, así como la disminución en la producción (Erez y Lavee,1974).

Las características antes mencionadas son una consecuencia de cultivar frutales en lugares con inviernos benignos, días relativamente cortos y pequeñas diferencias en la longitud del día a través del año (Almaguer,1991).

Algunas posibles soluciones para los problemas presentados por inviernos benignos:

A).- Prácticas culturales: Doblado de ramas; despunte y doble despunte; pintado de troncos y ramas; riego por aspersión; sombreo de ramas; huertos fenológicos; selección de portainjertos etc.

B).- Promotores de la brotación: Compensadores de frío, hormonas, etc.

C).- Mejoramiento y selección de cultivares con bajos requerimientos de frío.

AGUA Y FERTILIZACION

Los excesos de agua, fertilización y podas fuertes son causa del excesivo crecimiento durante verano, lo que puede retrasar la entrada al reposo y por lo tanto su salida Chandler, 1964; citado por (Hatch,1967).

Los nublados, la niebla y la lluvia actúan como factores que afectan en una forma positiva la acumulación de frío, permitiendo la plantación de frutales en lugares donde la acumulación de frío es inferior al requerimiento del cultivar (Westwood y Bjomdtad, 1978).

Amen citado por Garza en Reyes (1977), menciona que la humedad o su carencia parece ser importante para reducir el descanso, particularmente en aquellas que recurren a él para sobrevivir a las condiciones adversas.

Calderón (1985), menciona que la falta de agua en forma aguda es dañina para el sistema radical del árbol e interfiere con la correcta brotación de yemas. En algunas plantas parece que una carencia de nutrientes, especialmente nitrógeno desencadena descanso. (Bidwell,1987).

FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN EL FENOMENO DE DESCANSO EN YEMAS

La dormancia es una interacción entre los reguladores de crecimiento y la temperatura ambiente, a su vez la producción de reguladores de crecimiento están determinados genéticamente. (Boomer, 1969).

Boomer citado por (Reyes, 1977), que durante la época de letargo existe una depresión en el contenido de ADN. Esta concentración esta determinada por la reducción del intercambio de oxígeno entre la yema y el medio ambiente que ocurre al iniciarse el invierno, lo cual induce el letargo.

A pesar de que otros factores están evidentemente involucrados en el crecimiento vegetal, las hormonas desempeñan un papel extremo en muchos aspectos del crecimiento y desarrollo (Nuñez 1986).

CONCEPTO DE HORMONAS

El termino hormona se reserva para aquellos factores reguladores que son compuestos orgánicos.

Otra característica de las hormonas es que trabajan a concentraciones tan bajas como milimolares o inferiores. Por lo anterior, puede definirse a una hormona como un regulador orgánico de procesos fisiológicos, las hormonas que se encuentran en los vegetales o fitohormonas (Becerra , 1969).

Actualmente se conocen 4 grupos de hormonas vegetales mas importantes, de las cuales 3 son conocidas como promotoras de crecimiento de las plantas, siendo estas las Auxinas, Giberelinas y las Citocininas; el cuarto grupo son los llamados inhibidores de crecimiento o de otro proceso vegetal (Weaver, 1982).

FITOREGULADOR

Los estudios experimentales así como los resultados de investigaciones básicas han recomendado el empleo de sustancias sintéticas de crecimiento en la agricultura, donde adquieren una importancia similar a la de los pesticidas y fungicidas (Weaver 1982).

Los fitoreguladores se definen como compuestos orgánicos diferentes de los naturales que en pequeñas cantidades fomenta, inhiben o modifican de alguna forma cualquier proceso fisiológico de los vegetales.

Los nutrientes se definen como materiales que proporcionan energía o elementos minerales a los vegetales. Las hormonas de las plantas son reguladores, producido por las mismas plantas que en bajas cantidades, regulan los procesos fisiológicos de aquellos. Por lo común las hormonas se desplazan en el interior de las plantas, de un lugar de producción a un sitio de acción (Weaver, 1982).

AUXINAS

Para tener acción auxínica, una molécula debe tener un radio ácido o ser fácilmente convertible a el, un anillo y de uno a cuatro carbonos entre el carboxilo y el anillo; además hay otras consideraciones estéricas como la posición del cloruro. Todas la auxinas sintéticas causan efectos parecidos para cada producto individual tiene una aplicación particular dentro de la acción general auxínica.

Las cantidades de auxinas en las yemas en descanso no son lo suficientemente altas, como para apoyar algunas sugerencias de que la auxina produce una función hormonal inhibidora (Nuñez, 1986).

Sauvish, citado por Weaver, (1984), mostró que la aplicación de auxinas a las yemas latentes, en durazno y vid han retrasado su brotación.

Cabe mencionar que una de las principales características que diferencian a las auxinas de las otras fitohormonas es que a bajas dosis incrementan la actividad fisiológica de la planta y a dosis altas la inhibe Rojas (1986).

GIBERELINAS

Las giberelinas se obtienen por medio parcialmente biológico(fermentación) y químicos (purificación). En las plantas superiores existen muchas Giberelinas que en general causan efectos similares pero no en todas las cosas.

Walker y Donoho (1959) mencionen que antes de entrar en quiescencia las giberelinas aumentan su concentración y al entrar en reposo se observa una disminución en su cantidad.

Las aplicaciones de GA, rompen el reposo de las yemas vegetativas del durazno, requiriéndose aplicar una concentración proporcional ala intensidad del reposo; pero la aplicación de GA antes de la iniciación de la diferenciación de las yemas florales, retrasa esta iniciación, se forman menos yemas, mas pequeñas y se retrasa la meiosis del microsporocito, (Almager, 1991).

CITOCININAS

Son aquellas hormonas que apenas empiezan a utilizarse en la tecnología agrícola, por si mismas o mezcla que se aplica sola o como fitorregulador comercial (Promalina), que es una mezcla de GA3, GA4 y GA7.

En relación alas citocininas, se ha observado que sus niveles en la sabia del xilema de los árboles en reposo son muy pequeños; pero aumentan considerablemente en primevera (Borkowska, 1980).

Aplicaciones de benziladenina, una citocinina sintética permite el crecimiento de las yemas laterales, de brotes en activo crecimiento de plantulas de manzano (Williams y Stahly,1968).

Las yemas axilares de brotes en crecimiento activo producen espolones y ramas laterales cuando se tratan con citocininas, mediante este tratamiento con citocininas puede ponerse fin al reposo de las yemas del manzano (Williams y Stahly, 1986).

Se ha demostrado que la aplicación exogena en la fase de iniciación floral de citocininas, como zeatinas y 6 bencilaminopurina en manzano, estimula formación de yemas florales(Ramirez y Hoad,1981 y williams,1981)

ETILENO

Hormona natural de las plantas con una estructura simple y muy volátil, puede inducir floración ya que se ha comprobado que induce floración en piña y aumenta la formación de flores pistiladas en cucurbitaceas.(Weaver,1976).

El etileno en yemas y dardos fue correlacionada con la formación de yemas; dardos con yemas florales produce tres veces mas etileno que brotes de madera de un año de edad con yemas vegetativas (Klein y Faust, 1982).

Walsh y Kender (1980), menciona que los altos niveles de etileno endógeno en dardos de dos años, fueron asociados con el período de rápido crecimiento vegetativo,

por tal motivo inhibe la floración en manzano. El etileno así producido en los tejidos causa varios efectos de interés.

Estimula la iniciación floral.

Inhibe el desarrollo de yemas laterales en combinación con las auxinas.

Es sintetizado en muchas partes de la planta, particularmente bajo estrés, este es producido por frutos jóvenes y frutos maduros pero también es producido en tejidos dañados de todo tipo.

El Etileno, también es caracterizado por provocar la abscisión de flores y frutos, así que también presenta efectos negativos en el amarre de frutos, aunque se considera de importancia por que aplicaciones de Auxinas pueden desencadenar la producción de Etileno. Por esto, Williams (1981) encontró que aplicaciones de A.N.A. (Ácido Naftalenacético) ó carbaryl, detiene la producción endógena de Etileno el cual es normalmente incrementado cuando el A.N.A. ó carbaryl son aplicados en árboles de manzano y además menciona que la producción de Etileno es resultado final de un estrés del árbol, originado por la aplicación de sustancias químicas ó por condiciones climáticas y fisiológicas.

La aplicación exógena de etileno a sido reportada como interruptora de actividad en muchos tejidos de las plantas, Fuchigami y Nee (1987), Bidwell (1987) dice que con la aplicación de GA tiende a producirse etileno; esto parece ser que lleva a cabo por medio de un mecanismo fisiológico natural.

ACIDO ABSCISICO

El ABA, es un inhibidor del crecimiento que antagoniza con las auxinas como el ácido indolacético (AIA); también antagoniza con la acción de las giberelinas y citocininas. Se ha encontrado en las yemas florales de cerezo (*Prunus avium*), que el ABA aumenta en otoño hasta la caída de las hojas y se mantiene a nivel alto.(Almaguer, 1991).

Nitschi, 1968), menciona que a cantidades altas de ácido abscisico inhibe o retrasa la floración en un numero de especies pero este efecto es probablemente una reflexión de un efecto inhibitorio sobre el crecimiento.

El ABA es el inhibidor mas activo incrementando considerablemente en hojas y yemas cuando aparece la dormancia. Algunos estudios también indican que los niveles de ácido abscisico decrecen en las yemas antes del crecimiento de primavera.

RESPIRACION

Durante el descanso inicial la respiración se reduce en la fase de descanso principal, el nivel de respiración sigue bajo y en el posterior la respiración se incrementa(Lavee citado por Rojas y Ramírez, 1987).

METODOS QUÍMICOS

La aplicación de sustancias químicas como compensadores de frío ha sido una práctica en uso desde 1973 con resultados positivos (Luis, 1977), citado por Aguilar en 1992.

La utilización de sustancias químicas para interrumpir el letargo prolongado de yemas se emplea desde la segunda mitad de la década de los 30's y los productos más usados fueron: el aceite mineral aun en uso y compuestos de dinitro actualmente fuera del mercado (Aguilar, 1992).

Fuchigami y Nee (1987), citados por Cervantes (1990), clasifican en grupos los productos químicos que rompen el descanso en las plantas como sigue: los reguladores de crecimiento más importantes (giberelinas y citocininas), aceites minerales (dinitros) y compuestos que contengan nitrógeno (KNO_3 thiurea y cianamida hidrogenada).

El funcionamiento de una planta depende de los niveles específicos de hormonas naturales, cada una en balance con otras. Este balance cambia durante la estación de crecimiento; los reguladores de crecimiento naturales pueden ser divididos en cinco grupos, basados en diferentes estructuras y efectos de Auxinas, Giberelinas, Citocininas, Ácido Abscisico y Biorreguladores complejos (Westwood, 1978).

Entre los reguladores de crecimiento las giberelinas y citocininas han sido reportadas para tener efecto de rompimiento de descanso.

Sin embargo, estos compuestos no tienen uso comercial hasta ahora, debido a que necesita altas concentraciones de giberelinas, el cual tiene un costo prohibitivo y la dificultad de obtener citocininas. Recientemente Promalin, una combinación de BA +

GA7 a alta concentración fue hecho por la inducción efectiva de ambos al rompimiento de yemas e incrementar crecimiento.

Iwasaki (1990), probó el efecto del GA3 en el rompimiento de descanso en vid y obtuvo que a 100 ppm, el resultado era negativo.

Por otro lado, aunque las citocininas no han sido hasta la fecha implicadas muy claramente en el proceso de iniciación floral, éstas son efectivas en la brotación de yemas de manzano inhibidas por la yema terminal y el rompimiento del letargo en invierno (Chovka, 1962) Williams y Sthly, 1968 y Pieniazek, 1964).

También las aplicaciones de promalin a dosis de 500 ppm, en árboles de manzano de 2 a 4 años de edad, promovieron el desarrollo de brotes laterales hasta en un 300 % con respecto al testigo (Forshey, mencionado por Figueroa, 1983).

Benes, citado por González en Cepeda (1972), hace mención que las citocininas son de baja solubilidad en agua, pero con propiedades para romper el periodo de descanso en manzano, este compuesto es el N- (6- purenil - fenilglicina) que demostró ser mejor que el 6- Benzilamino-purina.

COMPUESTOS A BASE DE NITROGENO

CIANAMIDA HIDROGENADA

Petri (1989), señala, Dormex es una formulación estable de cianamida hidrogenada, comparado por efectivo, con la mezcla estándar de aceite mineral y DNOC o DNBP (dinoseb), usado para romper dormancia de yemas de manzanos crecidos en cacador, Brasil (donde los periodos de bajas temperaturas son insuficientes para satisfacer los requerimientos de frío).

En el cv. Golden Delicious, Dormex al 1 % es insuficiente para romper la dormancia de yemas, sin embargo Dormex de 0.5-2 % más aceite mineral emulsificable resulta mas efectivo

La cianamida de hidrogeno ha sido usada por algún tiempo para interrumpir el letargo en vid y otras especies de frutales caducifolios, en Japón, Brasil e Israel (Erez, 1987).

Este regulador de crecimiento es un producto que estimula y controla a la dormancia, como también la brotación de las yemas en muchos cultivos frutícolas.

La provocación de la brotación mas temprana y mas uniforme de las yemas resulta en un mejor desarrollo vegetativo además de permitir una cosecha mas temprana. La selectividad de este químico, esta dada siempre y cuando sea aplicado en las dosis recomendada. (BASF, 1987).

En Israel la aplicación de cianamida hidrogenada en vid cv. Thompson Seedless incremento la brotación y además adelanto la maduración de los frutos (Shulman et al . , 1987).

En la costa de Hermosillo, Sonora., en durazno cv. Flordagold, con la aplicación de cianamida hidrogenada a dosis de 2 % (dormex , 49%) se incremento significativamente la brotación de yemas y la producción de frutos(Shulman et al., 1987).

Cuando se aplica cianamida hidrogenada sobre manzanos cv. Golden Delicious, una semana antes de puntas plateada, en las dosis de 2-3 % estimula buena brotación de yemas; y cuando la aplicación la realiza en puntas plateadas y una semana después, se presentan quemaduras de yemas (Galván, 1989).

La cianamida pues, tiene un uso muy específico ya que si se aplica tarde provoca fitotoxicidad (Erez, 1987 ., Snir y Erez , 1988), y si se aplica muy temprano tiene un efecto menor (Snir ,1983). Este producto también ha sido usado como defoliante (Erez ,1987), citados por Salazar (1989).

El regulador de crecimiento cianamida hidrogenada (Dormex 50% i.a.), fue probado para eficientar rompimiento de brotes, floración y maduración de frutos en durazno de bajo requerimiento de frío cv. Flordaprince en dos regiones de Australia subtropical.

Cuando se aplicada al inicio invernal cianamida hidrogenada es efectiva en promoción de rompimiento de brotes florales, induce significativamente a la abscisión de brotes florales y reduce los rendimientos (J. Lloyd y Firth, 1993).

Jiménez (1990), indica ; los mejores resultados se obtienen utilizando cianamida hidrogenada al 1 y 1.5 % mas 4 % de citrolina, en manzano cvs. Golden Delicious y Red Delicious.

Salazar (1989), reporta que los mejores resultados al aplicar cianamida hidrogenada, en manzano cvs. Golden Delicious y Red Delicious, se obtienen con las dosis que van desde 0.6 % hasta 1.6 %

Las aplicaciones de Dormex, tienen que ser precisas, ya que al aplicarse tarde provoca fitotoxicidad, y al aplicarlo muy temprano (mucho antes de brotación) tiene un efecto menor. Este producto, además es usado como defoliante (Erez, 1987;Snir,1983; citados por Galván, 1989).

Petri (1989) en Golden Delicious el Dormex solo al 1 % fue insuficiente para romper dormancia pero de .5 a 2 % de Dormex + 4 % de citrolina, provocó gran efectividad la temprana aspersión de tal aplicación trajo consigo una temprana y alta floración teniendo la fruta un peso mediano.

Salazar (1989), obtuvo como resultado una mayor brotación de yemas florales al aplicar cianamida a 0.8 y 1.6 % de ingrediente activo, en el estadio de puntas plateadas.

Jiménez (1990), Realizo aplicaciones de Dormex en manzano a diferentes dosis mezclándola con citrolina obteniendo incrementos en la brotación tanto floral como vegetativa.

THIDIAZURON (TDZ)

El biorregulador thidiazurón (nombre comun), Droop (nombre comercial) ó N-Phenyl-N-1,2,3, Thiadiazol-5-ylurea (nombre químico); es utilizado para defoliar algodón, para lo cual se aplica en pre-cosecha utilizando como vehículo el agua; la forma de aplicación es área o en aspersiones terrestres, en una proporción de 0.2 a 0.4 libras de i.a./ha. la fórmula molecular de dicho bioregulador es C₉ H₈ N₄ OS, presentando un peso molecular de 220.2 gr. Son una especie de cristales amarillos brillosos, la temperatura a la cual se descompone es a 213°C coincidiendo con la temperatura de punto de fusión del mismo (Plant Growth Regulator Working Group, 1981).

Steffens y Stutte (1989), citados por Gaytan (1992) ,mencionan, que el TDZ aplicado antes del frío reduce las horas frío requeridas para rompimiento de yemas en madera de un año y dos años de edad, por los promotores de crecimiento en los cultivares Anna, Northern Spy y Golden Delicious . El TDZ aplicado después del frío promovió el rompimiento de yemas solamente en madera de dos años en los cultivares antes mencionados. por lo tanto tenemos que el TDZ fue mas efectivo cuando se aplico después de acumulado el frío.

Con la combinación de TDZ mas cianamida hidrogenada se obtiene un mayor porcentaje de brotación que utilizando dormex solamente (Rosales, 1991).

THIOUREA

Otro producto con propiedades para romper el periodo de descanso es la Thiourea.

Blommaert (citado por Erez 1987), menciona que la efectividad de la Thiourea está basada en que los arboles aceptan concentraciones relativamente altas, esta efectividad ha sido demostrada en manzano, pera y durazno; pero lo cierto es que el incremento solo es para yemas vegetativas, ya que es fuertemente fitotoxico para yemas florales.

Sodagar (1984), realizo trabajos con diferentes concentraciones teniendo resultados positivos con 3 % incrementando el temprano rompimiento de yemas .

NITRATO DE POTASIO

También se ha encontrado que el nitrato de potasio (KNO_3), la posibilidad de tener brotación de yemas cuando se tienen problemas de invierno benigno.

El efecto específico de esta sal es el de tener un efecto fuerte en el incremento de yemas en descanso; pero se han obtenido los mejores resultados en la promoción de brotación de yemas florales.

La mezcla de Thiourea y KNO_3 , es buena dado que incrementan el porcentaje de yemas florales y vegetativas en el rompimiento del descanso (Erez et al 1971).

Otra buena combinación es la de KNO₃, Thiourea + Aceite +DNOC que es un fuerte brotador en dosis de 7 % de KNO₃ + 2 % de Thiourea aplicado antes que el aceite con surfactante con un tiempo aproximado de tres horas hasta una semana (Erez, 1983).

MODO DE ACCION

Las condiciones de temperatura durante y después de aplicados los tratamientos, tiene un efecto fuerte en la actividad, porque disminuye la tasa respiratoria conduciendo a condiciones anaeróbicas. Un bajo nivel de oxígeno causa rompimiento de yemas, probablemente debido a la acumulación de productos anaeróbicos finales, tales como ethanol y acetaldehido.

La reducción de oxígeno permeable a través de la capa de aceite gradualmente reduce el nivel de oxígeno en la estructura cerrada, impidiendo la respiración suficiente de los tejidos en descanso (Erez, 1979).

Erez (1979), menciona que es posible romper el letargo de yemas de manzano con aplicaciones combinadas de aceite mineral y dinitro-o- cresol (DNOC), pero estas dependen de la temperatura y hora del día. A altas temperaturas durante las dos semanas después de la aspersión incrementaron el nivel de yemas abiertas; por temperatura arriba de los 30°C promovió más el rompimiento de yemas laterales .

El mecanismo por el cual se interrumpe el descanso todavía no es muy bien conocido. Algunos autores sugieren que los agentes que producen tensión sub-letal

producen altos niveles de etileno. La tensión sub-letal puede superar el descanso al incrementar la permeabilidad de la membrana (Fuchigami y Nee, 1987).

MATERIALES Y METODOS

UBICACIÓN GEOGRAFICA

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en la región del Tunal municipio de Arteaga Coahuila en la propiedad de el C. Ing. Ricardo Treviño la cual colinda al oeste con la carretera saltillo -tunal, el terreno se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas 100° 38' 12" longitud Este y 25° 24' 39" Latitud Norte bajo condiciones de riego por goteo .

CARACTERISTICAS DEL PREDIO

A) CLIMA: Según la clasificación thornwhite, corresponde a semiseco con invierno y primavera seca templada e invierno benigno, tiene una precipitación media anual de 352 milímetros cúbicos y una temperatura mínima entre los 3 y 5 grados centígrados bajo cero y una media anual de 13.8 grados.

B) TOPOGRAFIA: Terreno con pendiente no muy prolongada.

C) SUELO: Centenal y Valdez, indican que el tipo de suelo es calcico y aluvión (AL) con una profundidad del suelo de 30 centímetros. El horizonte A tiene un espesor de 28 centímetros. La textura de este tipo de suelo es fina a una profundidad de 0-25 centímetros, tiene un 32% de arcilla un 28% de limo y un 40% de arena y cuya clasificación textural corresponde a la de migajon arcilloso.

D) UTILIZACION DEL AGUA: El riego se suministra a la huerta por medio de un sistema de riego de micro aspersión y de goteo.

MATERIAL VEGETATIVO

Se utilizaron árboles de manzano del cultivar Golden Delicious de 4 a 6 metros de altura con una edad de 8 años de edad en una disposición de marco real de 6 x 6 entre árboles sobre el portainjerto standar.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizo un diseño completamente al azar con un arreglo factorial con 2 factores completamente al azar AxB.

METODOLOGIA

El día 3 de marzo de 1997, se realizo la aplicación de los tratamientos ya que la mayoría de los árboles se encontraban en estado de reposo

Los árboles se escogieron completamente al azar los cuales se separaron por tratamientos, de cada árbol se escogieron dos ramas procurando que cada rama tuviera

una orientación cardinal Norte y otra Sur, etiquetados y marcados los árboles se procedió a realizar la aplicación.

METODO DE EVALUACION

Para evaluar el porcentaje de brotación se marcaron dos ramas al azar de cada árbol con un total de 50 yemas cada rama, la orientación de las ramas esta ubicada , una rama norte y otra al sur posteriormente se contaron las que brotaron, las vegetativas, florales, frutos, obteniendo así el porcentaje de cada uno de ellos.

MATERIALES

- Mochila .
- Probetas.
- Equipo de protección.
- Brochas .
- Pintura vinílica.
- Etiquetas.
- Brotador.
- Super brotador.
- Dormex.
- Revent.
- Citrolina.
- Agua.
- Báscula.
- Cinta métrica.

DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS

- 1).- Dormex .

2).- Brotador producto de grupo bioquimico Mexicano hecho a base de cianamida hidrogenada al 50 %.

3).- Super brotador producto del grupo bioquimico Mexicano hecho a base de cianamida hidrogenada al 60 %.

4).- Revent producto de Agrevo hecho a base de thidiazuron

DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS	%
1	DORMEX	80 CC	.5
2	DORMEX	160 CC	1.0
3	BROTADOR	80 CC	.5
4	BROTADOR	160 CC	1.0
5	SUPER BROTADOR	80 CC	.5
6	SUPER BROTADOR	160 CC	1.0
7	REVENT	1.3 CC	.008
8	REVENT	2.6 CC	.016
9	TESTIGO	400 CC de citrolina	4

NOTA : A todos los experimentos se les agrego citrolina emulsificada al 4 % en 16 litros de agua.

PARAMETROS A EVALUAR

- A).- Por ciento de brotación.
- B).- Por ciento de brotes vegetativos.
- C).- Por ciento de brotes florales.
- D).- Numero de frutos.
- E).- Rendimiento.
- F).- Diámetro del tallo.

DESCRIPCION DE LOS PARAMETROS

A).- Este parámetro fue medido de la siguiente manera, primeramente antes de la brotación ; se marcaron y etiquetaron dos ramas de cada árbol, una orientada al norte y otra orientada al sur. De cada rama se tomaron 50 yemas para su evaluación, posteriormente cuando el árbol se encontraba en un 95 % de brotación se procedió al conteo de las yemas para obtener un porcentaje de brotación, tanto de yema floral como vegetativa.

B).- Para este parámetro se procedió de la siguiente manera, después del conteo de el total de yemas brotadas, se identificaron las yemas vegetativas y se procedió a obtener un porcentaje de las yemas vegetativas localizadas en cada rama que se evaluó y de esta manera se obtuvo el porcentaje total de dichas yemas.

C).- En este parámetro se procedió de la siguiente manera, de el total de yemas brotadas se identificaron las yemas florales y se obtuvo el porcentaje de estas yemas.

D).- Para medir este parámetro se procedió de la siguiente manera; de el total de yemas florales existentes por rama se procedió al conteo de los frutos existentes en cada rama y de esta manera se obtuvo un porcentaje de los frutos.

E).- para la evaluación de dicho parámetro se procedió a realizar la cosecha total del árbol y el rendimiento se obtuvo en kilogramos de fruta por árbol.

F).- Este parámetro fue obtenido de la siguiente manera; con la ayuda de una cinta métrica se procedió a la obtención de los diámetros de el tallo, todo esto con la finalidad de observar si el diámetro del tallo presenta alguna influencia en el rendimiento por árbol.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los datos obtenidos en campo fueron analizados estadísticamente en el programa U.A.N.L. utilizando un diseño completamente al azar con arreglo factorial con 2 factores, arrojando los siguientes resultados:

YEMAS BROTADAS

Para esta variable se obtuvieron los siguientes resultados: En el analisis de varianza se encontro diferencia significativa entre los tratamientos (apendice N° 1). La media de brotación varío desde 16.5 hasta 31.4 yemas brotadas (cuadro N° 1)

CUADRO N° 1. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas.

TRATAMIENTOS		YEMAS BROTADAS	% DE BROTACION
Revent	2.6 CC	31.40 A	62.8
Super Brotador	160 CC	30.00 AB	60
Revent	1.3 CC	28.90 ABC	57.8
Brotador	80 CC	23.00 BCD	46
Dormex	80 CC	21.60 CD	43.2
Brotador	160 CC	20.60 D	41.2
Super Brotador	80 CC	17.70 D	35.4
Testigo citrolina	4 %	17.40 D	34.8
Dormex	160 CC	16.50 D	33

Nota: A todos los tratamientos se les agrego citrolina emulsificada al 4% en 16 litros de agua.

Como se muestra en el cuadro anterior la mayoría de las cianamidas hidrogenadas separan al testigi siendo las mas efectivas el tratamiento 8, 6, 7 y que corresponde a revent a 2.6 cc + 4% de citrolina, Super Brotador a 160 cc + 4% de citrolina y revent a 1.3 cc + 4% de citrolina. Como se analizo el efecto de los productos en la rama norte y sur el analisis de varianza no detecto diferencia significativa ya que las medias fueron de 23 y 22.6 yemas brotadas para la rama norte y sur respectivamente (Cuadro N° 2).

CUADRO N° 2. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas de las ramas norte y sur.

TRATAMIENTO	YEMAS BROTADAS
Rama norte	23
Rama sur	22.6

Se puede observar que las cianamidas hidrogenadas que pertenecen al grupo bioquimico tienen mayor efecto que las cianamidas que se han venido utilizando desde hace varios años. (Fig. N°1).

Todo lo anterior concurda con lo encontrado por Erez en 1987 donde menciona que la cianamida hidrogenada es un producto muy eficiente para interrumpir letargo.

YEMAS VEGETATIVAS

Con respecto a esta variable en el analisis de varianza se encontro diferencia significativa entre los tratamientos. (Apendice N° 2) variando las medias desde 14.2 hasta 29.5. (Cuadro N°3)

CUADRO N° 3. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas vegetativas.

TRATAMIENTO		YEMAS VEGETATIVAS		% DE BROTAACION
Revent	2.6 cc	29.50	A	59
Rvent	1.3 cc	27.79	A	55.5
Super brotador	160 cc	25.60	AB	51.2
Botador	160 cc	21.29	ABC	42.58
Dormex	80 cc	18.90	BC	37.8
Super brotador	80 cc	16.29	C	32.58
Brotador	160 cc	15.90	C	31.8
Dormex	160 cc	14.80	C	29.6
citrolina	4%	14.20	C	28.4

NOTA: A todos los tratamientos se les agrego citrolina al 4 % en 16 litros de agua.

De acuerdo a lo anterior podemos mencionar que todas las cianamidas tuvieron un mayor efecto con respecto al testigo destacandose el tratamiento N°8,7,6, y que

corresponde a Revent a 2.6 cc + 4 % de citrolina, Revent 1.3 cc + 4 % de citrolina, y Super brotador a 160 cc + 4 % de citrolina respectivamente. Tambien se puede destacar que el efecto de las cianamidas mas recientes que se estan utilizando tales como: (BROTADOR Y SUPER BROTADOR).Cianamidas que son sintetizadas por GBM tienen un mayor efecto que las que tradicionalmente se venian usando. (Fig.Nº2).

Lo anterior concuerda con lo encontrado por Martinez en 1992. Menciona haber obtenido un mayor porcentaje de brotación en yemas vegetativas de manzano al utilizar combinaciones de TDZ, Dormex y citrolina.

Por lo que respecta al efecto de las cianamidas en la rama norte y sur el analisis de varianza no detecto diferencia significativa ya que las medias fueron de 20.8 y 20 yemas vegetativas para la rama norte y sur respectivamente. (Cuadro Nº4).

CUADRO Nº 4. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas vegetativas de las ramas norte y sur.

TRATAMIENTO	YEMAS VEGETATIVAS
Rama norte	20.8
Rama sur	20

Por lo que respecta al efecto de la rama norte y sur en la brotación de yemas vegetativas no se encontro diferencia significativa variando la media de 20.8 a 20 que corresponde a la rama norte y sur respectivamente.

YEMAS FLORALES

Por lo que respecta a esta variable el analisis de varianza arrojo diferencia significativa entre los tratamientos (Apendice N°3) variando las medias desde 1.1 hasta 4.7. (Cuadro N°5).

CUADRO N°5. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones en la brotación de yemas florales.

TRATAMIENTOS	YEMAS FLORALES	% DE YEMAS
Brotador 160 cc	4.70 A	9.4
Super brotador 160 cc	4.40 A	8.8
Dormex 80 cc	3.50 A	7
Testigo 400 cc de citrolina	3.20 A	6.4
Revent 2.6 cc	1.90 A	3.8
Brotador 80 cc	1.80 A	3.6
Dormex 160 cc	1.70 A	3.4
Super brotador 80 cc	1.40 A	2.8
Revent 1.3 cc	1.10 A	2.2

NOTA : A todos los tratamientos se les agrego citrolina al 4% en 16 litros de agua.

Como se puede apreciar los mejores tratamientos fueron el 4,6, con una media de yemas florales brotadas de 4.7 y 4.4 y que corresponden a los productos. Brotador a 160 cc + 4.5 de citrolina y Super brotador a 160 cc + 4 % de citrolina respectivamente seguidos del tratamiento N°1 con una media de 3.5 y que corresponde a Dormex a 80 cc

+ 4 % de citrolina despues de estos tratamientos no hubo tratamientos que superaran al testigo con lo que respecta a esta variable. (Fig.Nº3).

Lo anterior lo corrobora (Jiménez 1990) que realizo aplicaciones de Dormex en manzano a diferentes dosis mesclandola con citrolina obteniendo incrementos en la brotación floral.

Por lo que respecta al efecto de la rama norte y sur en la brotación de yemas florales. No se encontro diferencia significativa variando la media de 2.5 a 2.7 y que corresponde a rama norte y sur respectivamente. (Cuadro Nº 6).

CUADRO Nº 6. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas florales.

TRATAMIENTO	YEMAS FLORALES
Rama norte	2.5
Rama sur	2.7

Por lo anterior podemos mencionar que la orientacion de rama no tiene efecto significativo sobre esta variable.

NUMERO DE FRUTOS

Para esta variable se encontro diferencia significativa entre tratamientos en el analisis de varianza (Apendice Nº4) variando las medias desde 1 hasta 4.1. (Cuadro Nº7)

CUADRO N°7. Efecto de las cianamidas hidrogenadas a diferentes concentraciones para el comportamiento del numero de frutos.

TRATAMIENTOS	NUMERO DE FRUTOS	% DE FRUTOS
Brotador 160 cc	4.70 A	8.2
Super brotador 160 cc	4.10 A	6.8
Dormex 80 cc	3.40 AB	5.4
Testigo	2.40 ABC	4.8
Revent 2.6	1.90 ABC	3.8
Revent 1.3	1.0 BC	2
Brotador 80	0.7 BC	1.4
Super brotador 80	0.4 BC	0.8
Dormex 160	0.3 C	0.6

NOTA : A todos los tratamientos se les agrego citrolina al 4 % en 16 litros de agua.

Como se puede observar el mejor tratamiento fue el N° 6 con una media de 4.1 frutos por rama y que corresponde a Super brotador a 160 cc + 4 % de citrolina. Seguido del tratamiento N°1. Con una media de 3.4 frutos por rama y que corresponden a Dormex a 80 cc + 4 % de citrolina. Seguido del tratamiento N°4. Con una media de 2.7 frutos por rama y que corresponden a Brotador a 160 cc + 4 % de citrolina. Despues de estos tratamientos no hubo algun otro que superara al testigo. (Fig. N° 4).

Lo anterior lo corrobora (Petri 1989) en Golden Delicious Dormex, provocó gran efectividad, la temprana aspersion de tal aplicación trayendo consigo una fruta de un peso mediano.

De igual manera en el analisis de varianza no se encontro diferencia significativa en el efecto de la rama norte y sur en el numero de frutos por rama variando la media desde 2.1 hasta 1.6. (Cuadro N°8).

CUADRO N°8. Efecto de las cianamidas hidrogenadas en la rama norte y sur en el numero de frutos.

TRATAMIENTOS	NUMERO DE FRUTOS
Rama norte	2.1
Rama sur	1.6

Por lo anterior podemos mencionar que la orientación de la rama no tiene ningun efecto significativo sobre esta variable.

RENDIMIENTO

Por lo que respecta a esta variable podemos observar que el mejor tratamiento fue el nº4 con una media de 41.5 kg. por tratamiento y que corresponde a brotador 160 cc + 4 % de citrolina emulsificada. seguido del tratamiento N° 1 con una media de 31.2 y que corresponde a Dormex 80 cc + 4 % de citrolina emulsificada.

Fuera de estos tratamientos el testigo supero a los tratamientos restantes

DIAMETRO

Para esta variable como se puede observar en el cuadro N° 9 en rendimiento por centímetro el mejor tratamiento fue el nº4 con una media de 3.21 gramos por centímetro de diámetro, seguido del tratamiento N° 1 con una media de 1.91 gramos por centímetro de diámetro y que corresponde a Dormex a 80 cc + 4 % de citrolina emulsificada.

Como se puede observar la mayoría de los tratamientos traen un rendimiento mas alto de gramos por centímetro de diámetro que el testigo

CONCLUSIONES

Las cianamidas hidrogenadas tuvieron un efecto muy significativo en cada una de las variables evaluadas el comportamiento de estas fue superior en la mayoría en comparación con el testigo.

Sin embargo el producto que tuvo mejor comportamiento. En la mayoría de las variables y las que a nivel comercial representan la mayor importancia para el productor, como son yemas florales, número de frutos, rendimiento y rendimiento por centímetro /diámetro. Fue el brotador a una concentración de 160 cc + 4 % de citrolina

Resumen del efecto de las cianamidas hidrogenadas con el fin de identificar el efecto directo de estas sobre la brotación y el efecto de producción por centímetros.(cuadro N° 9).

CUADRO N° 11 Efecto de las cianamidas hidrogenadas en las diferentes dosis en las variables evaluadas

Tratamiento	Producto	Yemas evaluadas	Yemas veg. %	Yemas flor. %	Rendimiento kg / Trat	Diámetro cm /Trat.	Rendimiento kg /cm
1	Dormex	50	37.8	7	31.2	16.3	1.91
2	Dormex	50	29.6	3.4	12	14.6	1.216
3	Brotador	50	42.4	3.6	3.2	13.4	4.2
4	Brotador	50	31.8	9.4	41.5	12.9	3.21
5	Super	50	32.4	2.8	6.2	10.5	1.696
6	Super	50	51.2	8.8	17	15.3	.901
7	Revent	50	55.4	2.2	14.4	15.3	1.063
8	Revent	50	59	3.8	11.6	14.4	.805
9	Testigo	50	28.4	6.4	16.6	11.7	.709

CUADRO N° 10 Efecto de las cianamidas hidrogenadas en sus diferentes concentraciones sobre la Brotación,Rendimiento y Rendimiento por centimetro de diametro de tronco.

Producto	Yemas brotadas %	Yemas veg. %	Yemas flo.%	Rendimiento Kg./trat	Diametro cm/trat	Rendimiento Kg./cm.
DORMEX	19.5	33.7	5.2	21.6	15.45	1.39
BROTADOR	23.15	37.1	6.5	22.3	13.15	1.69
SUPER	23.85	41.8	5.8	11.6	12.9	1.29
REVENT	29.45	57.2	3	13	14.85	.934

APENDICE

CUADRO N° 1. Analisis de varianza del efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Factor A	8	2637.890625	329.736328	8.4777	0.000
Factor B	1	10.675781	10.675781	0.2745	0.608
Interacción	8	198.019531	24.752441	0.6364	0.746
Error	72	2800.402344	38.894478		
Total	89	5646.988281			

C.V.= 27.10 %

CUADRO N° 2. Analisis de varianza en el efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas vegetativas.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Factor A	8	2744.753906	343.094238	7.3172	0.000
Factor B	1	15.210938	15.210938	0.3244	0.578
Interacción	8	270.492188	33.811523	0.7211	0.674
Error	72	3376.000000	46.888889		
Total	89	6406.457031			

C.V.= 33.44 %

CUADRO N° 3. Analisis de varianza en el efecto de las cianamidas hidrogenadas en la brotación de yemas florales.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Factor A	8	144.399963	18.049995	1.9775	0.061
Factor B	1	1.3444482	1.344482	0.1473	0.704
Interacción	8	31.955566	3.994446	0.4376	0.895
Error	72	657.200012	9.127778		
Total	89	834.900024			

C.V. = 32.2 %

CUADRO N° 4. Analisis de varianza del efecto de las cianamidas hidrogenadas en relación con el numero de frutos.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Factor A	8	150.355560	18.794445	3.1855	0.004
Factor B	1	5.877777	5.877777	0.9962	0.6780.974
Interacción	8	12.622162	1.577770	0.2674	
Error	72	424.800049	5.900001		
Total	89	593.655548			

C.V. = 98.1 %

CUADRO N° 5. Analisis de varianza en el diametro del tallo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	8	138.897461	17.362183	2.5649	0.025
Error	36	243.693359	6.769260		
Total	44	382.590220			

C.V. = 18.78 %

CUADRO N° 6. Analisis de varianza en el rendimiento por árbol.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	8	5874.447266	734.305908	2.6469	0.021
Error	36	9987.197266	277.422150		
Total	44	15861.64453			

C.V.= 87.3 %

BIBLIOGRAFIA

Aguilar A. L. , 1992. Uso de compensadores de frío en manzano y peral. Memorias del primer simposium técnico del manejo de frutales caducifolios para la producción fuera de temporada. Asociación de productores de durazno y otros frutales caducifolios del estado de Michoacán, A. C. Morelia Michoacán.

Amen R. D, 1968 A model of seed Dormancy. Bot. Rev. 34: 1-31

Basf, 1982, Dormex Regulador de Crecimiento , folleto técnico , BASF Mexicana.

Bidwell R. G. S 1983 Fisiología Vegetal , A. G.T, México traducción de Ingles

Bidwell R. G. S, 1987 “Fisiología Vegetal “ Primera edición en español AGT editor México D.F

Calderon A. E. , 1985. Fruticulturageneral tercera edición, editorial limusa, México, D.F

Cervantes G.J.N, 1990 Efecto de la cianamida hidrogenada en la brotación del manzano (Mallus, Spp) cultivar Spr LocuRome Beauty Tesis Profesional UAAAN, Buenavista Saltillo Coah.

Cepeda, S. M., 1988 El Manzano adiciones UAAAN

Calderon A. E, 1983 Fruticultura general el esfuerzo del hombre . Editorial Limusa, edición 29, México 759 p.

Contanceau, M., 1971 Fruticultura , ediciones Oikostau, S. A segunda edición , Barcelona España.

Erez A. S. caure and R.M., Samish, 1971, Improved methods for Bea King Resting Peach other Deciduos fruit Species. J. Amer. Soc. Horsiu. ; 91(4). 519-522

Erez A, 1987 Chemical control of bud brear, Hort.sic. vol.

Fuchigami L. and nee, Ch., 1987, Degree Griwthstage model and Rest Breaking Mechanisma in temperature woolly perennials Hort.Sci. ence 22(5) : 836.844

Figuroa, V. U, 1983 Efecto de Bio- reguladores sobre el desarrollo vegetativo y formación de yemas florales en manzano.

George A. P. et al., 1992. Effects of hidrogen cyanamide, paclobutrazol and pruning date on dormancy release of the low chill peach culticar flordaprince in subtropical Australia. Australian Journal of experimental. Agriculture 32.

González M.H 1991 “ Dosis y tiempo de aplicación de cianamida hidrogenada en manzano (Mallus Sylvestris Mill.) en dos cultivares Golden y Red Delicious.
Tesis profesional UAAAN Buenavista, Saltillo, Coah.

Gonzalez, V. J. A. 1982. estudio sobre el cuajado del fruto de Manzano Cv. rome beauty sus Modificaciones con el uso de Biorreguladores. Tesis AAAAN. Buenavista, Saltillo Coahuila, México.

Gonzales Cepeda, 1972 Tesis Licenciatura UAAAN Saltillo Coah. Mex.

Galvan E.p .A, 1989 Evaluación de la Cianamida como constituyente de preemergencia para compensar la falta de frío en manzano , Tesis Profesional UAAAN. Buenavista Saltillo Coah. Méx.

Iwasaki, 1981 Effect of Bud Scalenemual calcium Cyanamide GA3 and Ethephou
on Bud Break of mucal of Alejandria Grape (vitis vinifera) Hort. abst.
57:1 :290

Kobayashi. K.D. Mechanis of rest and dormancy.
Introduction Hort. sci.

Lang, A. 1957 Tha efect of Gibberellm Upont Flower formation proc. Natl. Acad,
Sci.,U.S 43: 709-1,7.

Lloyd J. and Firth D. J. 1993. Effect of hidrogen cyanamide, and promalin on flowering,
fruitsetand harvest time of flordaprince peach (Prunus persica (L.)
Batsch) in subtropical Australia. Journal of Horticultural Science 68 (2).

Nuñez C.J.J., 1986 El letargo en el manzano y sus posibles relaciones con el ácido
absicico y temperatura Tesis Profesional UAAAN, Saltillo , Coah.
Méx.

Petri J. L 1989 “ interrupting the winter dormancy of apple trees horticultural
abstract vol. 60 No 65.

Requejo, A. S. 1975. El manzano publicaciones de extensión Agrícola. Editorial
ministerio de agricultura, 3a. Edición, Madrid España.

Reyes L. A . 1977. Uso de un sistema de enfriamiento por evaporación de agua en
el cultivo del manzano. UAAAN Saltillo Coah.

Rojas, G.M . y Ramirez, R.H.,1987. “ Control hormonal del desarrollo de las plantas”
Fisiología - Tecnología - Experimentación.
Primera de. de. limusa. México, D.F.

- Rosales C. A. 1991 Efecto de la temperatura en el comportamiento de Dormex sobre brotación de yemas vegetativas de manzano
Tesis Profesional UAAAN Buenavista Saltillo Coah.
- Rojas G. M 1987 El control Hormonal del desarrollo de las plantas , Edit. Limusa
México 77.135p.
- Salazar N. R. A 1989 Evaluación de la Cianamida como compensador de frío en
Manzano tesis profesional UAAAN Buenavista Saltillo Coah.
- Snir ; and A . Erez 1988. Bloom advancent in swet cherry by hydrogen cyanamide.
fruit eties jounal 42: 120-122
- Snir 1983, Chemical dormancy of red raspberry. Hort Science 18: 710-713
- Sodogar, N. and Chauhan, K. S, 1984 The effect of cyanemide on the Realcace
from Dormancy of Grapevine Buds Hort. abst. 53-4041
- Shulman et al., 1987. Effect of cyanamide in Overcoming Grape seed dormancy.
HortScience 22 (2).
- Steffens, G.L, Stutte G. W. 1989. "Thidiazuron substitution for chilin requeriment in
tree apples cultivars" J. Plan. Grow Req.
8(4):301-307 research center, belstville. USA.
- Wallance, T. et al. 1975. Producción comercial de manzanas y peras.
Manuales y Técnicas Agropecuarias España,

Weaver R.J. 1976 Reguladores del crecimiento de las plantas primera edición en español. editorial trillas , México D.F.

Westwood, M. N. 1978. temperature zone pomology W. H. Freeman and Company, San Francisco, USA.

Westwood N.M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Trad. de la edición en ingles por L.Rallo R. Madrid. España.

Williams, B. M., 1969, the Physiology of plant Growth and Devepment. MC. Graw Hill england, 695 p.

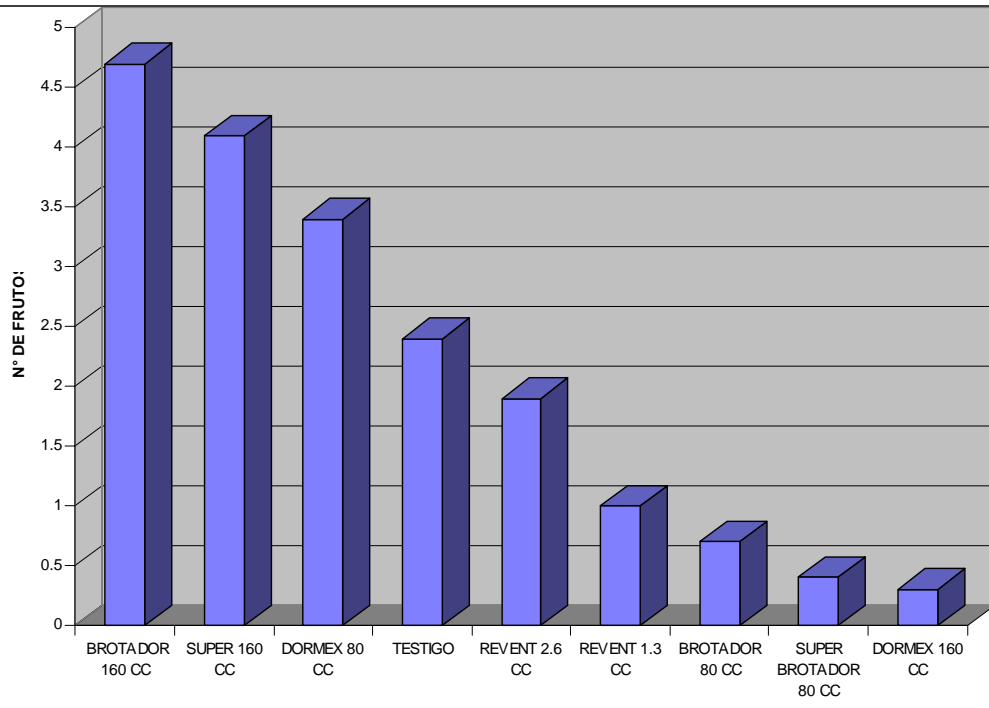


FIG.4 COMPORTAMIENTO DEL NUMERO DE FRUTOS POR EFECTO DE LAS APLICACIONES DE CIANAMIDA HIDROGENADA A DIFERENTES CONCENTRACIONES

