

EVALUACION DE SUSTANCIAS PRECURSORAS DE
ETILENO Y RETARDADORAS DE CRECIMIENTO
EN LA INDUCCION Y DIFERENCIACION FLORAL
DE PLANTAS JOVENES DE DURAZNERO

VICTOR MANUEL REYES SALAS

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN HORTICULTURA

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA



Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS
Buenavista, Saltillo, Coah.
ENERO DE 1997

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular
de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar

al grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
EN HORTICULTURA

COMITE PARTICULAR

Asesor principal:



M.C. JUAN JOSE GALVAN LUNA

Asesor:



DR. ALFONSO REXES LOPEZ

Asesor:



M.C. JAIME M. RODRIGUEZ DEL ANGEL



DR. JESUS MANUEL FUENTES RODRIGUEZ
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Enero 1997

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, Por darme la oportunidad de vivir y proporcionarme la fortaleza de seguir luchando en los momentos difíciles de la vida con su infinito amor su incondicional apoyo y su constante ayuda.

A mi ALMA TERRA MATER (Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”) por darme la oportunidad, una vez más de estar en sus aulas.

A mis Compañeros:

Luis Eduardo Garza Dávila y Roberto Del Ángel Sánchez

Por su amistad sincera y desinteresada y que hicieron más agradable mi estancia en la universidad

DEDICATORIAS

A mis padres: Jose Angel Reyes Torres , Aurora Salas Estrada por su cariño amor y comprensión y el apoyo durante cada una de las etapas de mi vida

A mi Esposa: Beatriz Martínez Briones por su gran apoyo , dedicacion y comprencion para la realización de mi maestría

A mis Hijos:

Rachit

Jéssica

Mayra

Victoria

Por su gran Apoyo y Amor que me han brindado

A mis Hermanos:

Norma

Miguel

A LA MEMORIA DE MI ABUELO JOSE GUADALUPE REYES POR INCULCARMEL AMOR A LA TIERRA Y EL GUSTO POR LA FRUTICULTURA

COMPENDIO

Evaluación de Sustancias Precursoras de Etileno y Retardadoras de Crecimiento en la Inducción y Diferenciación Floral de Plantas Jóvenes de Duraznero

Por:

VICTOR MANUEL REYES SALAS

MAESTRIA

HORTICULTURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. ENERO DE 1997.

M.C. Juan José Galván Luna -Asesor-

Palabras clave: Etherel, nitrato de potasio , paclobutrazol,
Diferenciación floral en duraznero

La presente investigación se realizó con el propósito de estudiar el efecto de la aplicación de sustancias precursoras de etileno y una sustancia retardadora del crecimiento en la inducción y diferenciación floral de plantas jóvenes de duraznero y con esto, encontrar la mejor metodología que acelere la etapa juvenil

El acortar el periodo juvenil en las plantas se traduce en un ahorro importante de tiempo en el mejoramiento genético de frutales ya que los individuos seleccionados podrán ser evaluados a corta edad y con esto conocer sus características sin esperar que pase su etapa juvenil la cual se traduce en el caso de duraznero en un tiempo de tres a cinco años.

Este trabajo se realizó bajo invernadero en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Utilizándose 54 plantas criollas de duraznero de un año de edad asperjadas con paclobutrazol, etherl, nitrato de potasio a una dosis de 1000, 750 y 500 p.p.m. cada uno. Por lo que se tuvieron nueve tratamientos con cuatro repeticiones y ocho plantas como testigo (sin aplicar ningún producto) Las variables a evaluar fueron crecimiento vegetativo y número de flores.

Los resultados obtenidos para la variable crecimiento vegetativo el testigo superó a los tratamientos, el cual tuvo un promedio de 81.125 cm de longitud. Para la variable número de flores los tratamientos superaron al testigo.

En general, el mejor tratamiento fue etherel a 500 p.p.m. con una media de 4.16 flores, se encontró una correlación entre crecimiento vegetativo y número de flores.

Se concluye que a mayor crecimiento vegetativo menor número de flores.

ABSTRACT

Evaluation of Ethylene Precursor Substances and Delaying Substances of the growth in the induction and blossom bud differentiation of peach tree seedlings

by

Víctor Manuel Reyes Salas

MASTER OF SCIENCES

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. ENERO DE 1997

M.C. Juan José Galván Luna (Advisor)

key words: Ethrel, KNO_3 , Paclobutrazol, Peach tree, blossom bud
Differentiation

This research was made with the purpose of studying the effect of the applying of precursor substances of ethylene and delaying substances of the growth in the induction and blossom bud differentiation of young plants of peach tree and with this, to find the best methodology that accelerates the stage of youth.

To shorten the youth in the plants means an important save of time in the genetic breeding of fruit trees. Therefore the selected ones will be

able to be evaluated at a young age and with this to get to know their characteristics without having to wait taht the stage of youth passes, which in fruit tree is tree to five years.

This work was done under greenhouse conditions, within the Universidad Antonio Narro. Our material was 54 peach tree seedlings of one year of age. Sprayed with 1000, 750 and 500 ppm, with the chemical products (etherel, KNO_3 and paclobutrazol) for all and one of them.

We had nine treatments with four replications and eight plants as control (without being sprayed) the variables evaluated were vegetative growth and number of flowers.

The results obtained for the vegetative growth variable. the control surpassed the tratments, which had an average of 81.5 cm. of length. As for the number of flower variable the treatments surpassed the control. On the whole , the best treatment was ethrel at 500 ppm. with average of 4.16 flowers. A correlation was found between vegetative growth and number of flower. we conclude that if we have more vegetative growth, less number of flowers will be obtained.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	6
PROCESO DE FORMACIÓN DE LAS FLORES	6
Inducción Floral.....	6
Iniciación Floral	7
Diferenciación Floral.....	9
FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FORMACIÓN DE LAS FLORES	11
Carbohidratos.....	11
Relación Carbono Nitrógeno	12
Temperatura.....	12
Fotoperiodo	13
Hormonas Vegetales.....	14
Auxinas	14
Giberelinas	16
Citocininas.....	17
Etileno	18
Ácido Abscísico.....	19
Periodo de Reposo	20
FACTORES QUE PROMUEVEN EL REPOSO O DESCANSO.....	22
Factores Internos	22
Balance Hormonal.....	23
Factores Externos	25
Temperatura.....	25
Fotoperiodo	26
Agua y Nutrición	27
MÉTODOS PARA MODIFICAR LA FORMACIÓN DE FLORES.....	27

Físicos.....	27
Defoliación	27
Estres Hídrico.....	29
Poda.....	31
Anillado	31
Químicos	32
Defoliación	32
Compensadores de Frío.....	37
Retardadores de Crecimiento	46
MÉTODOS USADOS PARA MODIFICAR LA ETAPA JUVENIL	49
MATERIALES Y METODOS	51
LOCALIZACIÓN	51
MATERIAL VEGETATIVO	51
MATERIAL QUÍMICO EXPERIMENTAL	52
METODOLOGÍA.....	52
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	55
PARÁMETROS A EVALUAR.....	55
RESULTADOS Y DISCUSION	57
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES EN EL DURAZNERO POR EFECTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS	60
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES EN EL DURAZNERO POR EL EFECTO DE LAS DOSIS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS	65
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES POR EFECTO DE LAS DOSIS DENTRO DE PACLOBUTRAZOL	69
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES POR EFECTO DE LAS DOSIS DENTRO DE ETHEREL	73
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES POR EFECTO DE LAS DOSIS DENTRO DE NITRATO DE POTASIO.....	77
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES EN EL DURAZNERO POR EFECTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DENTRO DE LA DOSIS DE 1000 P.P.M.....	81

CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NUMERO DE FLORES EN EL DURAZNERO POR EFECTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DENTRO DE LA DOSIS DE 750 P.P.M.....	85
CRECIMIENTO VEGETATIVO Y NÚMERO DE FLORES EN EL DURAZNERO POR EFECTO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DENTRO DE LA DOSIS DE 500 P.P.M.....	89
CRECIMIENTO VEGETATIVO POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA EL TESTIGO	93
NÚMERO DE FLORES POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS CONTRA EL TESTIGO	95
CONCLUSIONES	99
RESUMEN	101
LITERATURA CITADA.....	104
APENDICE.....	113

INDICE DE CUADROS

CUADRO

4. 1.-	Crecimiento Vegetativo del Duraznero Bajo los Efectos de los Productos Químicos	61
4. 2.-	Número de flores en Duraznero Bajo los Efectos de los Productos Químicos	61
4. 3.-	Crecimiento Vegetativo del Duraznero Bajo los Efectos de las Dosis de los Productos Químicos.....	66
4. 4.-	Número de Flores en Duraznero Bajo los Efectos de las Dosis de los Productos Químicos.....	66
4. 5.-	Crecimiento Vegetativo del Duraznero por Efecto de las Dosis Dentro del Paclobutrazol	70
4. 6.-	Número de flores del Duraznero por Efecto de las Dosis Dentro del Paclobutrazol	70
4. 7.-	Crecimiento vegetativo del Duraznero por Efecto de las dosis Dentro del Etherel	74
4. 8.-	Número de flores del Duraznero por Efecto de las dosis Dentro del Etherel	74
4. 9.-	Crecimiento Vegetativo del Duraznero por Efecto de las Dosis Dentro del Nitrato de Potasio	78
4. 10.-	Número de Flores del Duraznero por Efecto de las Dosis Dentro del nitrato de potasio	78
4. 11.-	Crecimiento Vegetativo del Duraznero por Efecto del Producto Químico Dentro de la Dosis de 1000 p.p.m.	82
4. 12.-	Número de flores del Duraznero por Efecto del Producto Químico Dentro de la Dosis de 1000 p.p.m.	82

4. 13.- Crecimiento Vegetativo del Duraznero por Efecto del Producto Químico Dentro de la Dosis de 750 p.p.m. 86

4. 14.- Número de Flores del Duraznero por Efecto del Producto Químico Dentro de la Dosis de 750 p.p.m. 86

4. 15.- Crecimiento Vegetativo del Duraznero por Efecto del Producto Químico Dentro de la Dosis de 500 p.p.m. 90

4. 16.- Número de Flores del Duraznero por Efecto del Producto Químico Dentro de la Dosis de 500 p.p.m. 90

4. 17.- Crecimiento Vegetativo del Duraznero por Efecto de los Tratamientos Contra la Media del Testigo 93

4. 18.- Número de Flores del Duraznero por Efecto de los Tratamientos Contra la Media del Testigo 96

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

4. 1.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de los Productos Químicos	64
4. 2.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de los Productos Químicos	64
4. 3.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis de los Productos Químicos	68
4. 4.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis de los Productos Químicos	68
4. 5.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Aplicaciones de Paclobutrazol	72
4. 6.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de la Aplicación de Paclobutrazol	72
4. 7.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de la Aplicación de Etherel	76
4. 8.-	Número de Flores en Arboles jóvenes de Duraznero por Efecto de las Aplicación de Etherel	76
4. 9.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de la Aplicación de Nitrato de Potasio	80
4. 10.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de la Aplicación de Nitrato de Potasio.....	80

4. 11.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis 1000p.p.m. de los Productos Químicos	84
4. 12.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis de 1000 p.p.m. de los Productos Químicos	84
4. 13.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis 750p.p.m. de los Productos Químicos	88
4. 14.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis de 750p.p.m. de los Productos Químicos	88
4. 15.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis 500p.p.m. de los Productos Químicos.	92
4. 16.-	Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de las Dosis de 500p.p.m. de los Productos Químicos	92
4. 17.-	Comportamiento del Crecimiento Vegetativo en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de los Tratamientos en Comparación con el Crecimiento Vegetativo del Testigo	98
4. 18.-	Comportamiento del Número de Flores en Arboles Jóvenes de Duraznero por Efecto de los Tratamientos Comparación con el Número de Flores del Testigo	98

INTRODUCCION

Desde mediados de los años veinte se conoce la propiedad de algunas sustancias químicas de actuar sobre los árboles provocando el efecto de poder brotar las yemas en reposo. Fue en esa época cuando en California al azar se descubrió que las aplicaciones de emulsiones de aceites que se realizaba para el control fitosanitario de huertos de manzano y de perales tenía un efecto benéfico en el rompimiento del periodo de reposo de las yemas.

En 1965 se realizaron ensayos con el nitrato de potasio (KNO_3) que junto con la thiurea era conocido como un buen producto para romper el reposo de las semillas, se manifestó un claro efecto sobre el durazno pero su efectividad resultó ser menor que la clásica combinación ACEITE-DNOC. e incluso que la thiurea.

La dosis mas conveniente se fijo en 10 por ciento observándose una mayor acción sobre las yemas florales.

Actualmente el nitrato de potasio (KNO_3) es usado en las explotaciones

comerciales de mango con el fin de uniformizar la floración de este frutal.

Como también el carburo de calcio en las plantacion es de piña con el fin de inducir a la floración a este cultivo.

→ Actualmente las plantaciones de durazno en México, se extienden en casi todo el territorio, bajo condiciones climáticas muy variadas. La mayoría son del tipo criollo por las características del medio ambiente en que se desarrollan, solamente en algunas partes de los estados de Chihuahua, Sonora, Michoacán, Guanajuato y el Estado de México se encuentran variedades mejoradas.

Por su gran número de variedades, el durazno puede ofrecer sus frutos desde mitad de mayo hasta finales de octubre.

Las necesidades de la época imponen un cambio fundamental de estructuras en todos los cultivos, y muy especialmente en fruticultura dada la gran demanda que tienen estas especies.

Han sido los genetistas americanos, italianos y franceses los más interesados en el cultivo y los que han obtenido por medio de hibridaciones un gran número de variedades nuevas que en pocos años han evolucionado

el cultivo y han hecho del durazno uno de los más rentables.

En los últimos años han aparecido en esta especie nuevas variedades que superan en presentación, tamaño y sabor a los cultivares criollos inicialmente cultivados, considerándose al durazno una de las especies que más han avanzado en este sentido, por haber obtenido en estos últimos tiempos una más grande cantidad de variedades nuevas.

Dado el gran número de materiales criollos que existen en nuestro país, estos han sido adaptados a los diferentes climas y suelos de las regiones en donde se producen, y aprovechando sus cualidades para los diferentes usos comerciales de acuerdo a las exigencias de consumo locales y nacionales.

Por lo que se puede aprovechar esta amplia variabilidad genética con el propósito de generar nuevos materiales mejorados.

Por lo anterior el periodo juvenil en las plantas es el principal problema cuando se pretende iniciar un programa de mejoramiento genético ya que la mayoría de los programas de mejoramiento genético de frutales a largo plazo se basa en la obtención de varias generaciones de poblaciones de plantas de pie franco provenientes de cruzamientos controlados.

Los años que pasan antes que una planta de durazno de pie franco pueda fructificar y/o evaluarse son de tres a cinco años y esto no únicamente es caros en términos de espacio necesario en el campo y sus costos de mantenimiento, sino también porque retrasan el avance de los programas de mejoramiento.

Se han desarrollado fórmulas confirmadas experimentalmente que indican que el avance genético por año está inversamente relacionado con el intervalo entre generaciones. este intervalo se define como el uso de una planta en cruzamiento y el uso de su progenie selecta para realizar cruza.

Los individuos superiores sirven no solamente como candidatos para la liberación de cultivares sino también como progenitores para producir las siguientes generaciones de pie franco

En base a lo anterior los objetivos son los siguientes:

- Conocer el efecto del etherel ,nitrato de potasio y paclobutrazol en cuatro concentraciones en la inducción y diferenciación Floral de plantas jóvenes de duraznero.
- Acortar el periodo juvenil en duraznero aspecto fundamental para iniciar un programa de mejoramiento genético en drupáceas.

Las hipótesis presentadas son las siguientes:

- Al aplicar exógenamente etherel, nitrato de potasio y paclobutrazol en diferentes concentraciones las plantas iniciaran en forma mas rápida que lo normal el proceso de inducción y diferenciación floral.
- Con la aplicación de estas substancias se acortará el periodo juvenil del duraznero.

REVISION DE LITERATURA

Proceso de Formación de las Flores

Inducción Floral

La formación de la yema floral es un signo de madurez de la planta y esta etapa se alcanza hasta que han transcurrido diversos procesos de desarrollo, de duración variable. La inducción floral es un cambio fisiológico que se produce en un momento determinado en una yema que condiciona su evolución a yema floral (Fulford, 1965).

Un cierto nivel de crecimiento interno de la yema (expresado como número de hoja primordial) es necesario antes de la inducción floral, y estos niveles dependen del cultivar, posición de la yema y condiciones culturales(Fulford. 1965).

La inducción floral es un cambio cualitativo que involucra un balance hormonal (Luckwill, 1974).

La inducción floral es el proceso de determinación del sentido que tomará en su desarrollo la yema, la cual, durante su formación tiene un carácter neutro, que posteriormente se define hacia lo floral o vegetativo (Calderón, 1983)

Sin considerar la sensibilidad al fotoperíodo y al termoperíodo, se considera que una planta esta bajo inducción floral cuando sus yemas hasta ese momento meristemaicas, reciben un "mensaje o factor floral" presumiblemente originado en las hojas (Westwood, 1978).

Iniciación Floral

La iniciación floral al igual que otros procesos fisiológicos, se determina mediante el genotipo mientras que en algunas plantas ese factor parece ser el único determinante, en otras el genotipo puede interactuar con condiciones ambientales específicas para provocar la iniciación floral, las dos condiciones mas importantes son la baja temperatura y un margen específico de iluminación.

La función desempeñada por ciertos reguladores del crecimiento es inducir la iniciación floral de algunas plantas e inhibirla en otras (Weaver, 1976).

Se presume que la interacción de factores ambientales y fisiológicos provee un balance hormonal endógeno que causa la iniciación floral (Westwood, 1978).

La iniciación floral, cuya característica principal es el ensanchamiento y elongación de la región apical, coincide con el tiempo en que empieza la formación de bracteas. Fulford (1966)

Una vez que la planta alcanza la etapa fisiológica en que está lista para la iniciación floral, el primer cambio morfológico notable que indica la transición de un meristemo vegetativo a otro reproductivo, es el aumento de la división celular en la zona central inmediatamente inferior a la parte apical del meristemo vegetativo. Dicha división da por resultado un grupo de células parenquimáticas diferenciadas, rodeado de las células meristemáticas que a su vez dan origen a los primordios florales. Las bajas temperaturas seguidas de otras relativamente altas, son esenciales para provocar la floración de muchas de ellas; en otras, la iniciación de primordios florales se produce a temperaturas bajas. Ciertas plantas que son sujetas a bajas temperaturas durante un periodo específico y reciben posteriormente condiciones mas favorables de iluminación y temperatura. pueden ser inducidas experimentalmente a florecer, en cualquier época del año (Weaver, 1976)

Los requerimientos tanto externos como internos varían con las especies. Generalmente, en los frutales deciduos la iniciación floral se presenta justo enseguida de que cese el crecimiento de los brotes vegetativos, y cuando las hojas están maduras. Algunas sustancias hormonales, producidas en las hojas y transportadas a las yemas, se necesitan para la iniciación floral (Westwood 1978)

Nuestros estudios muestran que la iniciación floral sigue poco después de la formación de la yema terminal en cualquier tiempo del año, hay evidencia de que debe de existir un tiempo mínimo crítico entre la formación de la yema terminal y la defoliación, para que ocurra la iniciación floral, pero las relaciones no se han precisado (Notodimedjo, 1981)

Diferenciación Floral

Es la transformación, el cambio a la complicación que estos órganos o tejidos sufren en su posterior desarrollo, así como la aparición de nuevos tejidos u órganos en el conjunto vegetal (Calderón, 1983).

Subsecuente a la iniciación, empieza la diferenciación de la yema floral. Este proceso incluye cambios histológicos y morfológicos en el ápice resultando en el desarrollo del primordio floral y después la distinción de las partes de una flor completa (Buban y Faust, 1982).

Este proceso requiere de actividad mitótica; consecuentemente la diferenciación puede ser considerada como un objetivo principal de la división celular (Becker, 1964).

Los factores que ejercen una influencia en la época de diferenciación son: características varietales, clima, influencia de la poda, duración de la evolución (Coutanceau, 1971).

El momento crítico del proceso floral tomado en conjunto reside en su primera fase, en la diferenciación de las yemas vegetativas para transformarse en botones florales.

El centro vegetativo de crecimiento de muchas especies vegetales, posee una forma casi plana o ligeramente cóncava y muy poco visible; a partir de este centro vegetativo de crecimiento, las hojas se diferencian continuamente.

Durante el paso del ápice vegetativo a ápice floral, el centro de crecimiento se ensancha y se hincha formando un botón (Bidwell, 1983).

Factores que Intervienen en la Formación de las Flores

Carbohidratos

Los primeros trabajos sobre factores que afectan a la floración, indicaban que la iniciación floral requería un buen nivel de carbohidratos, además de la presencia de hojas sanas expuestas a la luz. Esto nos lleva a que además de los carbohidratos, la iniciación floral requiere alguna sustancia hormonal producida en las hojas y transportada a las yemas (Westwood 1978).

De ello se deriva la gran importancia del anabolismo del árbol y de la adecuada síntesis y reserva de nutrientes, la falta de condiciones nutritivas adecuadas puede determinar un deficiente desarrollo de los órganos que componen la flor. Al iniciarse el periodo de reposo, las yemas de muchos frutales caducifolios, encierran ya estructuras claramente definidas de las distintas partes de la flor, en forma de primordios. Los que al llegar la primavera deberán desarrollarse a expensas de las reservas nutritivas como en el caso de los duraznos. La floración suele preceder a la foliación, por lo que el desarrollo de los distintos órganos de la flor, hasta que estos estén totalmente completos y aptos para sus funciones, se lleva a cabo con base en la utilización de sustancias de reserva que el árbol debe haber acumulado de su vegetación anterior (Rojas y Ramírez, 1987).

Relación Carbono Nitrógeno

Para que exista una buena floración, debe haber un exceso de carbohidratos en relación a nitrógeno. Pero también un exceso de carbohidrato y deficiencia de nitrógeno, puede causar floración pero no amarre de fruto (Bidwell, 1983).

La nutrición mineral parece tener un efecto importante sobre la iniciación floral en arboles frutales ya que altos niveles de nitrógeno tienden a promover el crecimiento vegetativo o reducir la floración (Williams, 1973).

La faltas de la iniciación floral en los arboles frutales era atribuida anteriormente a los efectos de un desgaste de las reservas del árbol de carbohidratos /nitrógeno, pero que ahora se sabe es debido a causas hormonales (Luckwill ,1970).

Temperatura

El termoperiodo, en general tiene un efecto sobre el metabolismo. Pero además, en muchas plantas la temperatura tiene un efecto diferente en cambios fisiológicos cualitativos que llevan a la planta a florecer.

En realidad el periodo de frío o termoperiodo no induce directamente a la floración, pero si es determinante para que ocurran cambios fisiológicos que llevan al desarrollo de las flores (Rojas y Rovalo, 1985)

Altas temperaturas afectan la inducción floral en manzano, debido a que son producidas mas giberelinas en las hojas jóvenes, las cuales afectan la duración del plastocron (Tromp, 1976).

Un adecuado tiempo promedio en la duración del plastocron para la formación adecuada de flores, es considerado de siete días.(Abbot,1970)

La iniciación de flores puede sobrevenir si la temperatura es baja o el fotoperiodo corto, (Duarte y Franciosi 1974).

Fotoperiodo

Existen plantas cuya floración no depende del número de horas luz que reciben, sino que está ligada mas directamente, con factores internos como la cantidad de crecimiento vegetativo o la producción de frutos del año anterior, como en el caso de los frutales caducifolios.

En las plantas de día neutro hay gran variación, como grupo, en el tiempo que transcurre entre la iniciación floral y el completo desarrollo de la flor. En el duraznero la yema se forma en un verano y el desarrollo completo se tiene hasta la siguiente primavera. (Rojas y Ramírez, 1987).

El estudio de la floración en plantas de días neutros es difícil por su falta de reactividad a los factores externos, pero es muy posible que en este grupo se tengan los mismos factores internos que en las plantas sensibles a la longitud del día (Rojas y Ramírez, 1987).

Hormonas Vegetales

La floración de la planta representa el último estado del desarrollo físico y está determinada, en consecuencia desde estados anteriores. No puede explicarse simplemente por la presencia de una hormona, ni siquiera por la interacción de ellas solamente, pues es preciso tomar en cuenta la fisiología general del organismo (Rojas y Ramírez, 1987).

Auxinas

La función de las auxinas en la formación de las flores no es todavía del todo claro, y no parece seguro que esas sustancias desempeñen una función decisiva en la fotoinducción. Las auxinas inhiben la floración en algunas

plantas y estimulan la inducción floral en otras, pero sus efectos son solo ligeros (Weaver, 1976).

Las auxinas tienen solamente un efecto indirecto en la floración, en diversas formas son determinantes para este proceso; su papel es oscuro, pero indiscutible (Rojas y Ramírez, 1987).

Las auxinas son sustancias de crecimiento que intervienen en la división y elongación celular de diferentes órganos (Weaver, 1976).

Los efectos de auxinas sobre la inhibición y/o promoción de las yemas florales no es claro (Grochowska, 1963).

Al reducirse los niveles auxínicos, se logra un aumento en la formación de las yemas florales en manzano (Choyjka, 1973).

El contenido de ácido indolacético en yemas donde se han diferenciado primordios florales fue mucho más bajo que en aquellos que permanecieron vegetativos, sugiriendo que esta reducción favorece la transformación de yemas vegetativas en florales (Moore, 1979).

Los niveles de auxinas en tejidos de dardos en fructificación no muestran diferencias significativas (Grochowska, 1984).

Giberelinas

Las giberelinas son producidas aparentemente en las hojas jóvenes, embriones, raíces y fruto en desarrollo y los primeros efectos que causa son el crecimiento longitudinal excesivo de los arboles frutales y el rompimiento del letargo de yemas y semillas. (Moore, 1979)

El efecto del ácido giberélico en el retraso de la floración puede ser debido a la fecha de aplicación. Existen evidencias de que puede afectar la iniciación floral así como la diferenciación del primordio floral (Painter, 1972).

Algunos investigadores han reportado que la presencia de frutos con semilla, es el factor mas importante en la inhibición de la yema floral (Ramírez y Hoad, 1981).

Se tiene conocimiento de que aplicaciones exógenas de giberelinas son represoras de la floración en árboles caducifolios (Rojas y Ramírez, 1987) como durazno (Edgerton, 1966).

La aplicación de ácido giberélico tiene efecto negativo en el proceso de endurecimiento (otoño), pues retarda el fortalecimiento de los frutales, tal vezrque estimula el mantenimiento del crecimiento vegetativo. (Rojas y Ramírez, 1987)

Las giberelinas, en particular las más móviles, acortan el tiempo transcurrido entre la formación de uno a otro primordio (plastocron), y en consecuencia se inhibe la formación de yemas (Ramírez y Hoad, 1981).

Citocininas

Una definición generalizada es que las citocininas son sustancias del crecimiento de las plantas, que provocan la división celular .dado que generalmente las actividades de las citocininas se correlacionan mas con la ubicación de las regiones de división celular activa, como en las semillas en germinación y frutos en desarrollo (Weaver, 1976).

Las citocininas pueden considerarse como un posible componente del estímulo floral, aunque por otro lado se considera que en ocasiones son incapaces de inducir la floración, esto, pensando que existe un multicomponente del estímulo floral en ciertas especies (Eisenger, 1976).

Los efectos de las citocininas sobre la floración, tienden algunas veces a revelar solo un sinergismo o antagonismo con otros reguladores del crecimiento (Pharis, 1972).

El periodo de iniciación floral en el manzano, se presenta un incremento en el nivel de citocininas y otras hormonas (Williams 1973).

Un máximo de citocininas es encontrado en el periodo de iniciación floral (Luckwill White 1968).

Se ha observado que las citocininas tienden a promover la iniciación floral en varios tipos de plantas, y en combinación de una citocinina específica con otros reguladores del desarrollo pueden tener más efecto sobre la inducción floral. (Eisenger, 1976; Salisbury y Ross, 1978).

Etileno

El etileno puede inducir la floración, ya que se ha comprobado que induce la floración en piña y que aumenta la formación de flores pistiladas en cucurbitáceas (Weaver, 1976).

Con la aplicación exógena de compuestos que liberan etileno, existen buenas evidencias para involucrar el etileno en la iniciación de yemas florales en manzano (Buban y Faust, 1982).

El ethefon es un regulador de crecimiento muy efectivo para inducir la floración en árboles jóvenes de manzano (Williams, 1973).

En duraznero cv. Dixon, la aplicación de ethefon de 75 a 200 mg/lit y de mezcla de ethefon 100 mg/lit + GA (Pro Gibb) A 50 mg/lit retardaron la floración (Rojas y Ramírez, 1987).

Hoy se sabe que la acción de la auxina es promover la producción de etileno y en efecto el Ethrel (ethefon) a 0.4 cc. en 20 cc. de agua estimula la floración, sin embargo, en otros experimentos ethefon de 2000 a 3000 ppm inhibe la apertura de la flor y disminuyó el contenido de jugo en el fruto (Rojas y Ramírez, 1987).

Acido Abscísico

El ácido abscísico (ABA), se encuentra en todos los órganos de la planta: los frutos, semillas y yemas jóvenes (Rojas y Ramírez, 1987).

En ciertos aspectos el ABA es un antigiberélico pero no bloquea o inactiva el GA₃-sino que actúa sobre los ácidos nucleicos probablemente a nivel de la transcripción. Antes el ABA se consideraba como un inhibidor del desarrollo y no un estimulante. Ahora se sabe que estimula procesos fisiológicos aparentemente negativos que implican una suspensión del desarrollo pero que son del todo necesario para la supervivencia de la planta (Rojas y Ramírez, 1987).

El nivel de ABA en las yemas varía a lo largo del año y por lo tanto varía su acción (Moore, 1979).

Una hipótesis es que el ABA actúa como inhibidor de la floración en hojas de plantas de día largo que crecen durante días cortos. El ABA puede inducir también la floración en algunas plantas de día corto que crecen bajo condiciones no inductivas. Algunos de estos efectos pueden explicarse en base al retraso del crecimiento, que hace disminuir la competencia de las partes vegetativas, de modo que se produce una mayor inducción floral (Weaver, 1976).

Periodo de Reposo

Durante su ciclo de crecimiento anual, muchas plantas alternan entre períodos de crecimiento activo y dormancia. Siguiendo al período activo, ocurren cambios en condiciones ambientales y endógenas que dan como resultado a un cese en el crecimiento y en el inicio de descanso.

Progresivamente el descanso profundiza, y en muchas especies temperaturas frías (dos a cinco grados centígrados) son requeridas para romper el descanso. Al romper el descanso, se reanuda el crecimiento activo externo cuando las condiciones ambientales son favorables (Kobayashi, 1986).

Se considera que el período de reposo comienza en los árboles desde el momento en que se destina 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.

Esta detención es casi total en la parte aérea, pero parece ser que no tiene lugar de manera tan acentuada en la parte subterránea, en la que el crecimiento y otras funciones continúan presentándose, aunque a ritmo menor (Calderón, 1983).

Durante el período de reposo, los árboles disminuyen notablemente todas sus funciones típicas. Así la fotosíntesis, la transpiración, el metabolismo, la translocación de sustancias, la absorción de agua o de nutrientes, etc., bajan a extremos tales que podría decirse que prácticamente no tienen efecto (Calderón, 1983).

★ El reposo o dormancia sirve principalmente como un mecanismo que asegura su sobrevivencia durante condiciones ambientales adversas, hasta sincronizar su crecimiento con el medio ambiente, especialmente cuando las condiciones son favorables (Kobayashi, 1986).

El reposo se entiende como la suspensión temporal de crecimiento visible de alguna estructura de la planta que contenga un meristemo (Lang, 1986).

La dormancia se define como la predisposición del tejido a la no elongación y crecimiento y se clasifica en tres tipos:

- a) Dormancia Impuesta o Ecodormancia, que es el estado de crecimiento inactivo impuesto por el ambiente, y reanuda su crecimiento cuando las condiciones son favorables.
- b) Dormancia de Verano o Ectodormancia. Ocurre cuando factores externos influyen al tejido en descanso, es dentro de la misma planta, pero ajeno al tejido, causando directamente que el crecimiento se reduzca.
- c) Dormancia de Invierno o Endodormancia, que es causada por factores propios del tejido en descanso. (Kobayashi 1986)

Factores que Promueven el Reposo o Descanso

Factores Internos

La detención del crecimiento, la caída de las hojas y la presencia de un período de reposo, también llamado impropriamente de letargo, son originados por causas todavía no bien conocidas (Calderón, 1983).

Los factores que inducen al letargo de la vida activa de un árbol son:

La aptitud del árbol a ser caduco, factor hereditario.

El descenso de la temperatura que impide una vegetación normal.

La disminución de la temperatura y la duración de la luminosidad solar (fotoperíodo) que ocurre al acortarse los días (Reyes, et al. 1977).

La dormancia es una interacción entre los reguladores de crecimiento y la temperatura ambiente, y a su vez, la producción de reguladores de crecimiento están determinados genéticamente. Durante la época de letargo, existe una depresión del contenido de ADN; esta concentración está determinada por la reducción del intercambio de oxígeno entre la yema y el medio ambiente, que ocurre al iniciarse el invierno, lo cual induce al letargo (Reyes, et al. 1977).

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, ello hace lógico pensar que entran en función en el control del letargo (Núñez, 1986).

Balance Hormonal

Las sustancias del crecimiento son importantes en el letargo y reposo de las yemas, que en sentido clásico son materiales presentes en cantidades pequeñas, las cuales controlan además otros procesos fisiológicos. (Núñez, 1986).

Aun cuando las auxinas son las hormonas estimulativas más importantes, no han sido relacionadas al fenómeno de reposo durante el invierno permanecen a niveles muy bajos y elevan su concentración solo cuando la brotación se va a iniciar, o sea, después que el reposo ha pasado (Curry 1989).

En relación con las giberelinas, los mismos autores citaron que al inicio de latencia se tiene una reducción en los niveles de la hormona, y posteriormente, se incrementan de manera progresiva con la acumulación de frío, hasta llegar a altos niveles antes de la brotación.

✧ De las citocininas, fitohormonas estimulantes, se les ha encontrado en niveles bajos en árboles en reposo, mientras que durante la primavera aumentan considerablemente (Grochowska 1984).

Dado que la principal característica del reposo es la reducida actividad metabólica y de crecimiento, se ha considerado que a nivel hormonal puede existir un compuesto inhibidor que al aumentar la concentración cause tal

efecto. De las hormonas mas estudiadas en este grupo destaca el ácido abscísico, cuyos niveles aumentan al inicio del reposo y se reducen hacia el final de éste en casi todas las especies frutales (Weaver 1976)

Factores Externos

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 substancias promotoras o inhibidoras. Cuando las cantidades de promotores son altas, los árboles son inducidos a crecer, mientras que si la predormancia es de inhibidores se induce al descanso.

Ambos tipos de substancias suelen ser producidas en las yemas, y a partir de estos órganos se produce la difusión hacia otros donde también resienten los efectos (Calderón, 1983).

Temperatura

Los factores que inducen al letargo son las bajas temperaturas, y señala que éste factor varía de acuerdo a la especie de que se trate. (Salisbury y Ross, 1978)

Sin embargo, se dice que la temperatura tiene poco efecto en inducir el letargo, pero tiene gran influencia en inducir la síntesis de sustancias promotoras del crecimiento, las cuales rompen el letargo. Aunque la regulación de promotores e inhibidores se correlacionan-generalmente con el letargo, el efecto causal de la relación no es bien conocido (Blak 1953).

Fotoperíodo

El letargo y la floración están determinados por los estímulos termo y fotoperíodos, ya que los estímulos físicos son transformados en estímulos químicos. (Rojas y Rovalo ,1985).

Por lo que respecta al inicio del letargo, las yemas de las especies leñosas, responden mas a la longitud del día que a las bajas o frías temperaturas (Duarte y Franciosi 1974).

Varias investigaciones han demostrado que los días cortos promueven la formación de yemas en reposo y a exceso de letargo (Núñez, 1986).

Tanto el establecimiento como la terminación del letargo, se pueden controlar por medio del fotoperíodo.(Reyes et al.1977)

Agua y Nutrición

La humedad o su carencia, parece ser importante para inducir letargo en algunas plantas, particularmente aquellas que recurren a él para sobrevivir temporadas calientes y secas (Reyes *et al.* 1977).

En algunas ocasiones, en las plantas parece ser que una carencia de nutrientes, especialmente nitrógeno, también desencadena el inicio del letargo en las mismas (Salisbury y Ross, 1978).

Métodos para Modificar la Formación de Flores

Físicos

La producción de duraznos se expande en los trópicos y subtrópicos debido a la introducción de cultivares de bajo requerimiento de frío y nuevas técnicas para manipular la floración y fruta (Cooper, 1953).

Defoliación

Es excepcional el cultivo de manzano en la región de Indonesia en la isla de Java, donde millones de árboles cv. "Rome Beauty" son defoliados y producen fruta dos veces al año (Erez y Lavi, 1985).

En regiones tropicales es común la práctica de defoliación manual de los árboles, esta operación fue base para adelantar la nueva brotación de yemas florales foliares (Erez y Lavi 1985).

Las cosechas bianuales de manzanas en Indonesia ofrecen una única oportunidad de estudiar la regulación del crecimiento en estas plantas. Donde la brotación y emergencia de flores es inducida en cualquier época del año por defoliación manual (Notodimedjo, 1981).

En el tiempo de defoliación hay altos niveles de giberelinas y citocininas en los ápices; y ácido abscísico junto con otros inhibidores en las hojas, el cese de crecimiento de retoños por la formación de la yema terminal depende de la competencia provocada por un largo número de puntos de crecimiento al iniciarse la floración, la yema terminal sigue formándose, posteriormente al desarrollarse (floración), es lenta la formación hasta después de la cosecha y defoliación.

En periódicas defoliaciones manuales en árboles de durazneros de tres años, todas las floraciones forzadas con defoliaciones tempranas (15 de julio) fueron anormales. Aquellas inducidas por defoliaciones en fechas intermedias (15 y 29 de agosto) produjeron flores anormales y normales. Y fechas de defoliación (12 y 26 de septiembre) las flores fueron aparentemente normales. El número de flores forzadas se incrementó con las sucesivas fechas de

defoliación, aunque el número fue bajo en cualquier fecha.
(Lloyd y Couvillon 1974).

Estres Hídrico

Uno de los métodos utilizados para la brotación de yemas de varias especies de frutales deciduos en los trópicos, fue por medio de un tratamiento que comienza por un período de sequía, seguido por defoliación manual aplicación de riego y brotador (Erez y Lavi, 1985).

La práctica de reducir los niveles de humedad después de la cosecha y llevar al árbol un castigo por déficit hídrico, hacen que las yemas estén en mejor disponibilidad para brotar después de una acumulación parcial de frío y un riego pesado. Actualmente no se ha establecido el rango de humedad, sin embargo, se considera que un castigo largo puede ser perjudicial al desarrollo de la yema y del árbol, lo cual afecta negativamente la brotación (Janick, 1974).

Los árboles que sufrieron de sequía después del verano, se marchitaron precozmente y presentaron mejor brotación de yemas, floreciendo más temprano que el testigo (Walser *et al.* 1981).

En Perú, los árboles frutales deciduos pueden desarrollarse bajo condiciones desérticas relativamente frías por un ciclo de sequía-riego (Duarte y Franciosi, 1974).

El estrés puede reducir el requerimiento de frío (Walser et al. 1981).

El ABA es poco conocido como participante en la formación de yemas florales. Algunas condiciones como el estrés por sequía que en ocasiones estimula la floración en algunos frutales, también inducen un aumento en la producción de ABA (Luckwill, 1970).

En el chabacano, un estrés de sequía al inicio de la diferenciación del pistilo, origina flores con dos pistilos los que darán frutos "cuates" o soldados de poco valor comercial (Rojas y Ramírez, 1987).

En frutales como durazno y cerezo, cuando son adversas las condiciones del otoño anterior (sequía, calor excesivo), se originan flores con germinación de polen reducida, menor duración de la receptividad del estigma, baja fertilidad y desarrollo del embrión (Rojas y Ramírez, 1987),

Conociendo los efectos de la sequía en la producción de ácido abscísico (ABA y de etileno), se puede plantear la hipótesis de que la sequía altera el balance de dichas hormonas y estimula la fertilidad de los óvulos que, por

naturaleza existen en la flor de esta especie pero de los cuales uno aborta en condiciones normales (Rojas y Ramírez, 1987)

Poda

Considerando la época y la intensidad de la iniciación floral puede ser también alterada por los fertilizantes, los patrones, la poda y otras prácticas. Por ejemplo: la poda de verano de brotes del año, en manzano, puede causar un crecimiento pequeño de los "spur" sobre los cuales se inician las flores a final del verano del mismo año.

Los excesivos riegos, fertilización y poda durante verano tardío puede prolongar un suculento crecimiento vegetativo en árboles frutales deciduos y retrasar la brotación floral (Chandler 1957).

Anillado

El anillado del tronco de ramas principales, previamente al período usual de iniciación floral, puede incrementarse bajo alguna condición, otros tratamientos físicos como el arqueado de ramas o poda de raíces, pueden mejorar la floración en árboles jóvenes (Westwood, 1978)

Químicos

Defoliación

Examinación de valores de índice de Dormancia mostraron que las defoliaciones tempranas reducen la dormancia o reposo de yemas por todo el invierno (Lloyd y Firth 1989).

El mejor método para una brotación de yemas florales y vegetativas del duraznero fuera de fecha fue: estrés hídrico, defoliación química con cloruro de magnesio, riego y la aplicación de los siguientes brotadores: Aceite, KNO_3 , DNOC o Cianamida Hidrogenada (Erez y Lavee, 1974).

El cultivo del durazno en la colonia Tovar en Venezuela, a una altitud de 1700 msnm, con temperaturas nocturnas de $12\text{ }^\circ\text{C}$, se producen en el trópico húmedo dos cosechas de duraznos sin problemas, mediante un reposo de dos o tres semanas después de la cosecha, cuando las hojas cambian su color a amarillo, es la fecha para aplicar puede ser clorato de sodio (0.5 a 1 por ciento) a la misma dosis, y como adherente usan 0.5 por ciento de aceite blanco (Evert y Krewer, 1989).

En el trópico no ocurren temperaturas frías y aparentemente no se

requiere de ello. El letargo de la mayor parte de las yemas laterales no se rompe con la defoliación.

La brotación de las yemas laterales se incrementa grandemente por el paro de la yema terminal, parcialmente por el arqueado de ramas, y bajo algunas condiciones como tratamientos con Etefon (Notodimedjo, 1981).

Lo más importante en el ciclo de crecimiento del manzano en los trópicos es la práctica de defoliación artificial. Esta induce una nueva floración desde la yema terminal. La formación de la yema apical comienza antes del reposo y termina después de que la iniciación floral ha ocurrido, aproximadamente un mes después se sincroniza la brotación de yemas (Notodimedjo, 1981).

La defoliación de durazneros "Florda King" en Georgia (USA), con aspersiones de Cianamida Hidrogenada y Zinc en agosto estimularon la floración, la poda de retoños después de la defoliación incrementó la brotación, sin embargo, no hubo amarre de frutos debido a las altas temperaturas nocturnas (18 °C) en el clima cálido húmedo del subtropico de Georgia (Evert y Krewer, 1989).

Cuando el cv. "Florda Prince" (150 unidades frío) se defolió en los

primeros de abril, floreo en otoño y su follaje fue inducido a 60 días después de la defoliación.

En contraste con el cv. "Florda Gold" (325 unidades frío) las defoliaciones en abril o mayo, no estimularon la brotación, las yemas parecen entrar a dormancia de manera normal. Para este cultivar las respuestas dependen de la dosis de cianamida, este trabajo se realizó en el hemisferio sur (Australia) y corresponde a diferente estación (Lloyd y Firth, 1989).

Cianamida Hidrogenada y CuSO_4 acrecentaron la floración más que otros químicos (Urea y ZnSO_4). Aplicaciones en octubre de cianamida lograron inducir la floración completa y cuajaron los frutos en noviembre, perdiéndose por heladas. Aplicaciones en noviembre adelantaron la floración y por consiguiente la maduración dos semanas antes que el testigo (Fallahi, 1989).

Aplicaciones en diciembre y enero de cianamida no adelantaron la fecha de floración, este trabajo se realizó en el desierto de Arizona (Fallahi, 1989).

En árboles de manzano que mantenían su follaje en forma prolongada, era común la defoliación en respuesta a temperaturas calientes inoportunas, generalmente requieren más horas frío para romper el período de reposo que árboles que experimentan temperaturas frías. (Walser et al. 1981)

Es posible que una acumulación efectiva de unidades frío no empiece hasta que una cierta madurez fisiológica ocurra en la caída, y que esta madurez está asociada con la defoliación (Walser et al. 1981).

Las anomalías de las flores se consideraron como hojas alargadas parecidas a los sépalos sin pecíolo, flores con pétalos mal coloreados o pigmentados, y estigmas prolongados, algunas flores anormales cuajaron como fruto (Lloyd y Couvillon, 1974).

La defoliación química produce diferentes efectos que la manual. (Cooper 1953).

La defoliación con cobre en duraznos en agosto y septiembre no se encontraron anomalías; (Lloyd y Couvillon, 1974). fueron los que encontraron anomalías al usar defoliación manual.

Las anomalías foliares en hojas nuevas en árboles defoliados de lila. La defoliación de pasa negra produjo anomalías en las flores cuando las plantas se desarrollaron bajo ciertas condiciones de fotoperíodo (Lloyd y Couvillon, 1974).

Las defoliaciones de julio y agosto que inducen anomalías florales, es una situación que actualmente no está aclarada. Posiblemente en

las fechas tempranas de defoliación, las yemas florales de los duraznos se encuentran en el primer estado de desarrollo, es decir, el desarrollo floral en transición de lo vegetativo a lo reproductivo es acelerado y los meristemas son forzados, (Lloyd y Couvillon, 1974)

La ausencia de los fotoperíodos recibidos desempeñaron un papel en la inducción de las anomalías florales descritas, reportaron que los receptores del fotoperíodo están localizados en las hojas. Así, la defoliación de duraznos resulta en la remoción de receptores del fotoperíodo (Erez et al. 1968).

La terminación de los estímulos florales, posiblemente causen una reversión a los estados vegetativos. Las yemas florales forzadas por fechas de defoliación tardías podría alcanzar un estado irreversible en desarrollo (Lloyd y Couvillon, 1974).

La defoliación química en árboles de manzana causó que el primordio floral más joven se revirtiera "paso a hoja", el alcance de reversión dependió de la edad del primordio,(Lloyd y Couvillon, 1974).

El efecto de la fecha de defoliación en la brotación de la yema vegetativa, es determinante para el progresivo desarrollo del reposo de las yemas. También la poca brotación de yemas en crecimientos defoliados individualmente, sugiere que la remoción de hojas no estimula la brotación de

yemas, pero de preferencia elimina el origen de materiales los cuales impiden la brotación de yemas. Inhibidores del crecimiento podrían haberse translocado desde retoños con hojas a los retoños defoliados. (Lloyd y Couvillon, 1974).

En zonas cálidas la defoliación inducida ha tenido un efecto estimulante sobre la brotación. En manzano el uso de productos químicos como sulfato de cobre (10 por ciento) o urea (10 por ciento) para inducir eficazmente la caída de hojas en áreas donde no ocurre durante el otoño. También se señala el efecto de dicha práctica para uniformizar adelantar la floración, aun cuando en algunos casos hubo daños a madera y yemas con el sulfato de cobre (Díaz y Alvarez, 1981).

Compensadores de Frío

Desde mediados de los años 20's se conoce la propiedad de algunas sustancias químicas de actuar sobre los árboles, haciendo el papel de frío invernal, mismas a las que se ha llamado compensadores de frío.

La mayoría de los compensadores de frío utilizados para estimular la brotación, tienen efecto sobre la respiración de tejidos. El aceite invernal parece ser activo al crear una acción anaeróbica temporal en la yema, de acuerdo con lo señalado por (Samish, 1945).

Estimulando la fase de glicolisis. Por su parte, el dinitro aumenta la respiración al actuar sobre la fosforilación oxidativa (Samish 1945).

Lo anterior sugiere que algunos productos a través de estimular el proceso de respiración anaeróbica y/o aeróbica, podría alterar otros procesos fisiológicos no definidos todavía.

Aun cuando los compensadores de frío pueden reducir el problema de falta de frío y el término de reposo de yemas, su efecto tiene un límite. Se estima, en términos generales, que en el mejor de los casos pudieran satisfacer las necesidades de hasta 150 horas frío máximo, aun cuando esto varía con el cultivar, intensidad del reposo, condiciones ambientales después de la aplicación, manejo del árbol y el producto aplicado (Samish, 1945).

Los productos más estudiados comercialmente, son la combinación de aceite mineral o citrolina con algún compuesto a base de dinitro (Dinitro-Ortho cresol o DNOC). Y (Dinitro -Orthosecbutilfenol o DNOSBF) (Chandler, 1957).

La promoción en la brotación de las yemas en manzano por la combinación de aceite mineral + DNOC asperjado depende del tiempo de aplicación y temperatura. Altas temperaturas durante las primeras dos semanas después de la aspersión, incrementaron los niveles de brotación (Erez y Lavee, 1974).

Las condiciones de temperatura durante y después de la aplicación de aceite mineral + DNOC, tienen un fuerte efecto ya que ambos agentes acrecientan la respiración tendiendo hacia condiciones anaeróbicas (Erez et al. 1968).

Un bajo nivel de oxígeno causa brotación de las yemas (Erez y Couvillon, 1983).

La eficiencia del producto va de acuerdo con la dosis empleada; es recomendable no usar dosis muy altas cerca del límite letal para evitar daños a las yemas, ramas o al árbol. La época de aplicación es importante para obtener resultados favorables; lo que en general, ocurre dos o tres semanas antes de la apertura de las yemas (Erez y Lavee, 1974).

Si la aplicación es temprana, la respuesta es mínima, y si se realiza al inicio de la apertura de las yemas, la respuesta va en descenso, además de aumentar el riesgo por daño dentro del rango de mayor eficiencia de los productos las aplicaciones tempranas tienden a estimular una brotación más uniforme aumentando así el número de yemas abiertas (Erez y Lavee 1974).

La cianamida también incrementa la respiración y que el efecto está en función con la dosis; al aumentar el producto hay mayor evolución de CO₂, por

su parte, aun no se establecen los efectos específicos de la Thiourea y el Nitrato de Potasio en el reposo de yemas (Shulman et al. 1983).

Dentro del rango de mayor eficiencia de los productos las aplicaciones tempranas tienden a estimular una brotación temprana; las tardías causan una brotación mas uniforme, aumentando así el número de yemas abiertas.

El efecto de los compensadores de frío no es generalizado en el árbol, ya que cada yema suele tener diferente condición de reposo según su posición (lateral o terminal) o tiempo (floral o vegetativa). Las yemas terminales y las florales responden con mayor rapidez a las aplicaciones.

La temperatura que se presenta después de la aplicación del compensador es importante en la respuesta esperada. En manzano se ha encontrado que a medida que la temperatura es más alta (mayor de 18°C) hay mejor brotación, notándose diferencias entre las yemas terminales y laterales, en donde las primeras responden con mayor rapidez. También se señala que a medida que la temperatura aumenta, la efectividad de respuesta se incrementa, aunque también el riesgo de daño por el producto (Erez 1979).

La condición del árbol también influye en la respuesta a los compensadores aceite-dinitro; manzanos con baja cantidad de nitrógeno

responden con mayor intensidad, lo cual fue señalado por (Terblanche y Strydom 1973).

El nivel de humedad afecta la respuesta en donde una condición severa de sequía además de causar efecto irregular, puede ser que el árbol resulte dañado.

Aceite Mineral mas Dinitro-Orthocresol (DNOC) .Para zonas semitempladas en cultivares de durazno de alto requerimiento de frío, la dosis cinco por ciento de aceite mineral mas 0.12 por ciento de DNOC regulariza la brotación, según lo citado por(Erez et al. 1971)

Sin embargo, en regiones cálidas como Sonora en cultivares de bajo frío, la respuesta óptima ocurre con 2.5 por ciento de aceite y 0.12 por ciento de DNOSB~, mientras que con cuatro por ciento de aceite se reduce el efecto (Díaz y Alvarez 1982).

Esto sugiere que la respuesta puede variar con el ambiente y nivel de reposo. En chabacano, cinco y 0.12 por ciento dinitro y aceite ha dado

favorables resultados, así como en ciruelo japonés de acuerdo con lo anotado por(Erez et al.1971).

07438

En manzano, con cuatro a seis por ciento de aceite mas 0.12 a 0.24 por ciento de DNOC, la cantidad de yemas brotadas se duplica, una respuesta (Aguilar 1979).

En general, no se ha observado mejor efecto si se aumenta la dosis del DNOC mas de 0.12 por ciento.

Thiourea .La thiourea ha mostrado efecto estimulativo de brotación de durazno, manzano, ciruelo y chabacano, cuando se aplica en dosis de dos por ciento, o en vid al cuatro por ciento (Erez et al. 1971 y Erez y Lavee 1985).

Para las especies mencionadas, excepto vid, la thiourea no logra respuestas como las del aceite-dinitro, pero cuando se combina con estos, la brotación total se mejora; es importante mencionar que la thiourea debe asperjarse cuatro o cinco días antes que el aceite-dinitro, ya que si se aplica con estos o después no logra penetrar y causar el efecto deseado, por lo general, la thiourea causa una mayor respuesta en yemas vegetativas y puede dañar las yemas florales en el durazno y otros frutales de hueso, cuando se encuentran en una etapa cercana a la brotación (Blommaert , 1965)

En áreas cálidas y con cultivares de durazno de bajo frío en Sonora, que dosis de uno por ciento de thiourea son relativamente seguras y estimulan la

brotación, aunque en menor grado que con aplicaciones aceite-dinitro (Díaz y Alvarez 1982)

Nitrato de Potasio .El Nitrato de Potasio puede compensar la falta de frío, mostrando mayor efecto en yemas florales que en vegetativas, es decir lo opuesto a thiourea. Su eficiencia también fue probada en durazno, en dosis de cinco a 10 por ciento, y en manzano se ha obtenido un mejor efecto cuando se combina con thiourea y se aplica antes del aceite-dinitro.(Erez et al.1971)

El Nitrato de Potasio se puede aplicar uno o dos días antes del tratamiento aceite dinitro para que penetre (Erez y Lavee, 1974).

En durazno el uso combinado de thiourea y nitrato de potasio, reduce la cantidad horas calor necesarias para la floración(Wolak y Couvillon 1976).

La aplicación de nitrato de potasio al 2 por ciento en árboles de mango el porcentaje de floración observada a los 20 y 84 días después de la aplicación fue de un 54 por ciento (Mosqueda , 1985).

Los mejores promotores de la floración en mango son el nitrato de potasio y el nitrato de amonio (Alcántara, 1993).

La aplicación de nitrato de potasio como un compensador de frío en duraznero favorece la concentración de nitrógeno y es mas efectivo que la aplicación de urea dado que también estimula la diferenciación floral y el amarre de fruto (Calderón y Rodríguez, 1992).

El nitrato de potasio aumento la densidad de brotes generativos y mixtos en mango y por consecuencia hubo un aumento significativo en la densidad de brotes florales (Rojas , 1985)

Es factible producir limón fuera de temporada mediante la aplicación foliar secuenciada de Nitrato de potasio y etherel (Otero et al. 1994).

El nitrato de potasio al 4 por ciento tuvo un efecto favorable en el porcentaje de floración en mango manila (Alcántara et al. 1993).

Cianamida de Calcio . El efecto de cianamida de calcio para compensar deficiencias de frío fue consignado por Pereira y Oliveira (1978) al aplicarse en vid y promoverse eficientemente una brotación temprana y uniforme.

Sin embargo, la cianamida de hidrógeno es aun mas efectiva para obtener dicha respuesta, con una dosis de dos a cinco por ciento,

adelantando e incrementando la brotación hasta en un 50 por ciento, cuando se aplica inmediatamente después de la poda(Wolak y Couvillon 1976).

Para frambuesa, la cianamida de hidrógeno aplicada al cuatro por ciento adelanta y aumenta la brotación, aun cuando aceite y dinitro dan buenos resultados(Snir ,1983).

Para durazno bajo condiciones cálidas de Sonora, los resultados preliminares indicaron que con cianamida a razón del dos por ciento, la brotación llega al 100 por ciento, en comparación con 60 por ciento en árboles no tratados(Alvarez y Díaz 1985) (Rodríguez y Almaguer en 1979).

Etherel. En ciertas localidades tropicales altas se practica la defoliación manual del manzano un mes después de la cosecha, lo que provoca una rebrotación después de cuatro semanas y se logran ciclos de seis a siete meses con dos cosechas al año. En el caso de vid bajo condición tropical (Janick, 1974).

El uso de Etephon antes de la poda induce la caída de las hojas adheridas y promueve una brotación uniforme (Corzo 1982).

La aplicación de etherel aunado a urea incrementa el contenido endogeno de NH_3 - NH_4 para estimular floración esta combinación de productos incrementó el número de flores en naranja valencia (Curtis, 1992)

La aplicación de etherel en ramas aisladas en lima incrementó la actividad floral pero a una concentración de 2000 p.p.m. causó necrosis apical o total de los brotes (Rojas, 1994).

La aplicación de etherel a una concentración de 500p.p.m. aplicada al follaje en árboles de cinco años de edad de manzano incrementó notablemente el porcentaje de floración (Kender, 1974).

En el trópico no ocurren temperaturas frías y aparentemente no se requiere de ello. El letargo de la mayor parte de las yemas laterales no se rompe con la defoliación. La brotación de las yemas laterales se incrementa grandemente por el paro de la yema terminal, parcialmente por el arqueado de ramas, y bajo algunas condiciones como tratamientos con Etefon (Notodimedjo, 1981).

Retardadores de Crecimiento

Hay hormonas naturales que desempeñan una función importante en el proceso de inducción floral. Esta idea se respalda por el hecho de que, con frecuencia, los reguladores exógenos del crecimiento motivan o fomentan la floración o bien, la impiden o retrasan (Bidwell, 1983).

La estimulación del crecimiento de los brotes retrasa por lo común la iniciación floral; la inhibición del crecimiento de los brotes realza la iniciación floral. Cuando se retrasa el crecimiento de los brotes, hay menos competencia por obtener los nutrientes requeridos para el desarrollo de las yemas florales, los inhibidores del crecimiento pueden provocar ese desarrollo (Weaver, 1976).

Hay una serie de compuestos en el grupo de los Triazoles que actúan como reguladores del crecimiento de las plantas, y tienen la habilidad de controlar el crecimiento por diferentes períodos de tiempo, que es desde dos días hasta dos meses (Curry, 1989).

Los triazoles se transportan casi exclusivamente por el xilema, por medio de la transpiración. Por lo tanto los productos usados foliarmente, son los que cumplen el importante papel de llegar hasta los meristemas apicales.

El paclobutrazol es un retardante del crecimiento experimental que inhibe la elongación celular, interfiriendo en la síntesis de GA3 sin causar daño notable (Rojas y Ramírez, 1987).

El PP.-333 acrecenta el desarrollo de yemas florales en madera del primer año, segundo y tercer año. también promueve mas floración hacia el centro del árbol .Las aspersiones foliares con PP-333 redujeron el total de los crecimientos de los nuevos brotes de 3 cultivares de ciruelo europeo. El PP-

333 aplicado al suelo en el mes de mayo también redujo ligeramente el crecimiento de los brotes de la estación, presentando efectos también en el año posterior (Webster y Quinlan, 1984)

Al aplicarse PP-333 en dosis de 0.25, 0.50, 1.00 g/m² inyectados al suelo al pie del árbol de manzano cv. Golden Delicious la floración se incrementó y la producción aumentó al proporcionar mayor incidencia de luz en los espolones fructíferos (Williams 1973).

Aplicaciones en árboles de durazno cv. Redhaven en forma de aspersión foliar y con inyecciones al tallo, redujeron en el año posterior de la aplicación, la extensión del crecimiento terminal y la longitud de entrenudos.

El tamaño de las hojas se redujo y hubo una mayor coloración verde en las mismas, no se notaron influencias en el color y calidad de la fruta (Young, 1983).

La longitud de los brotes terminales se reduce conforme se aumenta la cantidad de paclobutrazol incluso en dosis bajas se reduce el crecimiento total de brotes la diferencia con el testigo fue de un 75 por ciento (Aguirre, 1992).

La aplicación de paclobutrazol al follaje redujeron el crecimiento vegetativo desde un 35 por ciento a un 50 por ciento en comparación con el testigo (Vázquez et al. 1992).

La aplicación de paclobutrazol causó la reducción de longitud del crecimiento vegetativo y tuvo una diferencia de 72 por ciento con respecto al testigo (Medina, 1992).

Métodos Usados para Modificar la Etapa Juvenil

Con la aplicación de paclobutrazol es posible acortar el período juvenil en guayabo lo que permite ciclos de selección en dos años (Barrientos , 1992)

La aplicación de paclobutrazol acortó la juvenilidad en durazno bajo las condiciones del área de influencia del Colegio de Postgraduados en Montecillos, Méx. (Rodríguez y Almager , 1991).

El cumplimiento de la fase juvenil se debe a la acumulación de niveles suficientes de auxinas en el meristemo apical (Dezeeuw y Leopold , 1972).

Arboles jóvenes de manzano lograron la brotación de yemas florales después de alcanzar los dos metros de longitud el control de la temperatura fue de mucha importancia (Zimmerman, 1971).

El período juvenil del duraznero puede ser reducida a un año sometiendo a los árboles a 160 días largos y temperaturas mínimas de 15°C (-----, 1971)

Los árboles de duraznero de cultivares que requieren gran cantidad de horas frío brotaron bien bajo condiciones de luz continua con temperaturas de 18°C y fertilizaciones bajas , estos florecieron en dos años a comparación de lo normal que es de cuatro a cinco años (Lammert, 1972)

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El experimento se realizó en el invernadero del departamento de horticultura, de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (U.A.A.A.N.)

La U.A.A.A.N. se ubica al sur de la ciudad de Saltillo Coahuila, entre las coordenadas $101^{\circ} 1' 33''$ de longitud oeste y de $25^{\circ} 20' 57''$ de latitud norte del meridiano de Greenwich con una altura de 1800 m.s.n.m (INEGI, 1983) y su clima predominante en esta localidad de acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por E. García (1973) es del tipo BW ho (x') (e) que equivale a un clima muy seco semicalido con invierno fresco, extremoso y verano cálido, la temperatura media anual es de 16.6°C con régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno, con una precipitación media anual de alrededor de 443 mm y una evaporación promedio anual de 2167mm.

Material Vegetativo

Se utilizaron 54 plantas criollas de duraznero de un año de edad

procedentes de Galeana Nuevo León. Este material es de origen genético desconocido por ello , se homogeneizaron al seleccionar árboles de buen vigor con un diámetro mayor a 1.5 cm y de un metro aproximadamente de altura.

Material Químico Experimental

ETHEFON	22.5 por ciento de Ingrediente Activo
PACLOBUTRAZOL	25 por ciento de Ingrediente Activo
NITRATO DE POTASIO	14 por ciento de Nitrógeno Y 42.5 por ciento de Potasio

Metodología

La raíz de cada planta se lavó con agua destilada para quitar los residuos de suelo del vivero en que fueron propagadas, luego se pusieron en bolsas de plástico, de 20 por 30 centímetros y llenándose a $\frac{3}{4}$ partes usado tierra de monte desinfectada con bromuro de metilo para evitar probables daños a la raíz de los árboles.

Posteriormente los árboles se podaron a 70 cm con el fin de tener plantas del mismo tamaño y se mantuvieron en vivero durante tres meses aplicándoseles únicamente agua, luego se pasaron al invernadero, y se distribuyeron en nueve hileras con seis plantas por hilera con distancia entre plantas de 35 centímetros y 45 centímetros entre hileras.

En el invernadero no se tuvieron las condiciones óptimas controladas durante el invierno ya que no contaba con el sistema de aire caliente para mantener la temperatura adecuada durante esta estación.

Por lo que los árboles se fertilizaron con doublex-x40 a razón de 1.5 lts. en 200 lts. de agua y se aplicaba a cada maceta un litro cada semana durante siete meses con el fin de mantener el crecimiento vegetativo continuo y no permitir que las plantas entraran en un período de quiescencia y para tener una planta bien nutrida para que resistiera la aplicación de los productos químicos; con la aplicación de doublex-x40 se le suministraba a la planta los siguientes elementos:

NITRÓGENO-----	1000 p.p.m.
FÓSFORO-----	1000 p.p.m.
POTASIO-----	500 p.p.m.
AZUFRE-----	1000 p.p.m.
COBRE-----	0.5 p.p.m.
FIERRO-----	10 p.p.m.
MANGANESO-----	0.5 p.p.m.
ZINC-----	0.5 p.p.m.

Cada árbol fue marcado con un color diferente de pintura para identificar los tratamientos (se pintó 15 cm aprox. el tallo desde la base) y concentraciones (se pintó sólo una franja de 5 cm aprox.) quedando de la siguiente manera:

Para Tratamientos

NEGRO	PACLOBUTRAZOL
VERDE	ETHEFON
BLANCO	NITRATO DE POTASIO

Para Concentraciones

NEGRO	1000 P.P.M.
VERDE	750 P.P.M.
BLANCO	500 P.P.M.

NO. DE TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS P:P:M:
1	Paclobutrazol	1000
2	Paclobutrazol	750
3	Paclobutrazol	500
4	Etherel	1000
5	Etherel	750
6	Etherel	500
7	Nitrato de Potasio	1000
8	Nitrato de Potasio	750
9	Nitrato de Potasio	500
testigos	-----	-----

Cada tratamiento se asperjado hasta el punto de goteo utilizando un atomizador y apoyado con un plástico en la parte posterior para evitar que la planta vecina fuera asperjada con ese tratamiento. Se efectuaron dos aplicaciones siendo la primera al 12 de agosto y la segunda el 7 de octubre.

Diseño Experimental

El diseño experimental fue un factorial con tratamiento extra (testigo) donde

Factor :

- (A) productos químicos:(Paclobutrazol, Etherel y Nitrato de Potasio) y
- (B) dosis : (1000,750 y 500 p.p.m.)

Se utilizaron cuatro plantas por tratamiento y cada planta represento una repetición por lo que se tuvo cuatro repeticiones por tratamiento y ocho plantas como testigo.

Parámetros a Evaluar

-Número de flores

-Crecimiento vegetativo

Se evaluó crecimiento vegetativo ya que los productos químicos utilizados es un retardador del crecimiento, otro se le ubica como un producto que promueve la senescencia de los tejidos y otro es un fertilizante por lo que se observará el efecto de uno y otro en el comportamiento del crecimiento vegetativo ya que este parámetro tiene un efecto directo en la floración.

Para la evaluación del crecimiento vegetativo se usó una cinta métrica y se midió dos semana después de haber aplicado los tratamientos es decir la primera medición fue el 29 de agosto y las siguientes mediciones se hicieron cada semana hasta que los árboles tiraron sus hojas en la primera semana del mes de noviembre, se midió cada una de las ramas de los árboles para después sacar una media por árbol y posteriormente una media por tratamiento.

Para evaluar el número de flores se contaron todas las flores de cada árbol y el primer conteo se hizo el día que apareció la primera flor que fue el 5 de enero de 1996 a partir de esta fecha se revisaba a diario para poder contabilizar la flor que fuera apareciendo, hasta la última en aparecer que fue el 20 de febrero de 1996.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para poder evaluar el efecto real del paclobutrazol , etherel y nitrato de potasio en la inducción y diferenciación floral en árboles jóvenes de duraznero se tomaron en consideración y se cuidaron dos aspectos fundamentales:

- los factores que intervienen en la formación de las flores en árboles adultos esto con el fin de proporcionarle a los árboles jóvenes todos y cada uno de los aspectos que intervienen en este proceso.
- los métodos que se utilizan para modificar la formación de flores en arboles adultos esto con el propósito de no aplicar ninguno de estos métodos que de alguna manera pudieran enmascarar el efecto del paclobutrazol , etherel y nitrato de potasio.

Por lo que respecta a los factores que intervienen en la formación de las flores en árboles adultos empezaremos a mencionar a los carbohidratos la iniciación floral requiere un buen nivel de carbohidratos, además de la presencia de hojas sanas expuestas a la luz, tal como lo menciona (Westwood 1978), por lo que se le proporcionó a la planta los siguientes elementos:

NITRÓGENO	1000 p.p.m.
FÓSFORO	1000 p.p.m.
POTASIO	500 p.p.m.
AZUFRE	1000 p.p.m.
COBRE	0.5 p.p.m.
FIERRO	10 p.p.m.
MANGANESO	0.5 p.p.m.
ZINC	0.5 p.p.m.

Al proporcionar a los árboles estos elementos se asegura una adecuada síntesis y reserva de nutrientes, la falta de condiciones nutritivas adecuadas puede determinar un deficiente desarrollo de los órganos que componen la flor, como lo mencionan (Rojas y Ramírez, 1987).

Otro de los factores importantes que intervienen en este proceso es la relación carbono /nitrógeno. Para que exista una buena floración debe haber un exceso de carbohidratos, en relación a nitrógeno. Pero también un exceso de carbohidrato y deficiencia de nitrógeno, puede causar floración pero no amarre de fruto como lo menciona (Bidwell, 1983), por lo que los elementos aplicados a los árboles fueron equilibrados.

Con lo que respecta a las hormonas y reguladores vegetales no se les aplicó ya que no puede explicarse la inducción floral simplemente por la

presencia de una hormona, ni siquiera por la interacción de ellas solamente, pues es preciso tomar en cuenta la fisiología general del organismo como lo menciona (Rojas y Ramírez, 1987), simplemente hay que cuidar bien la nutrición del árbol para que pueda producir sus hormonas de acuerdo a su necesidad y a su edad.

Por lo que respecta a los métodos que se utilizan para la formación de las flores se cuidaron los siguientes aspectos:

Estres Hídrico, Los árboles que sufren de sequía presentan mejor brotación de yemas, floreciendo más temprano que el testigo así como lo menciona (Walser et al. 1981) por lo que a los árboles se les proporcionó el agua adecuada para que no entraran en un estres hídrico.

También se evitó el anillado del tronco de ramas principales, ya que puede incrementar la iniciación floral así como el arqueado de ramas o poda de raíces, ya que pueden inducir la floración en árboles jóvenes como lo menciona (Westwood, 1978)

Una vez cuidado los aspectos antes mencionados cabe mencionar que con la aplicación de la fertilización se promovió el crecimiento vegetativo, por lo que se presentó una muy buena condición para poder evaluar el efecto real de los productos químicos ya que el crecimiento vegetativo es el principal

antagonista de la inducción y diferenciación floral ya que la nutrición mineral tiene un efecto importante sobre la iniciación floral en árboles frutales ya que altos niveles de nitrógeno tienden a promover el crecimiento vegetativo y reducir la floración como lo menciona (Williams, 1973).

Por lo que los resultados se presentarán en forma conjunta es decir se presentarán los efectos de los productos químicos en el crecimiento vegetativo y el efecto de estos en la inducción y diferenciación floral .

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores en el Duraznero por Efecto de los Productos Químicos

La media del crecimiento vegetativo bajo el efecto de los productos químicos varió de 27 centímetros de longitud a 74.16 centímetros al efectuar un análisis En la comparación de medias (cuadro 4.1) los resultados obtenidos demostraron que el mejor tratamiento fue el nitrato de potasio con una media de 74.16 cm seguido del etherel con una media de 63.8 cm y el de menor efecto fue el paclobutrazol con una media de 27 cm.

La media del número de flores bajo el efecto de los productos químicos varió de 0.75 numero de flores a 2.39 al efectuar un análisis. En la comparación de medias (cuadro 4.2) demostraron que el mejor tratamiento fue

el paclobutrazol con una media de 2.39 seguido del etherel con una media de 1.46 y posteriormente el nitrato de potasio con una media de 0.75.

Cuadro 4.1.- Crecimiento vegetativo del duraznero bajo los efectos de los productos químicos

TRATAMIENTO	MEDIA centímetros
Nitrato de Potasio	74.1667 A
Etherel	63.8333 B
Paclobutrazol	27.0000 C

cuadro 4.2.- Número de flores en duraznero bajo los efectos de los productos químicos

TRATAMIENTO	MEDIA
Paclobutrazol	2.39 A
Etherel	1.46 B
Nitrato de Potasio	0.75 C

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Los productos químicos utilizados ejercieron efectos muy diferente en el crecimiento vegetativo puesto que uno de los productos es utilizado como un fertilizante, otro su característica principal es la de promover la senescencia de los tejidos y el otro está clasificado como un producto que inhibe el crecimiento vegetativo por lo que es interesante saber el grado de efecto de cada uno de ellos en porcentaje para esta variable.

Si tomamos el efecto del nitrato de potasio y a la media del **crecimiento vegetativo** lo tomamos como un 100 por ciento de efectividad ya que fue el que tuvo mayor efecto entonces el producto químico etherel tuvo un efecto de 86.07 por ciento un 13.9 por ciento menor que el mejor tratamiento (figura 4.1) el tratamiento que tuvo menor efecto en el crecimiento vegetativo fue el paclobutrazol con un 36 por ciento con respecto al mejor tratamiento teniendo un 64 por ciento de diferencia. consideremos que el paclobutrazol es un producto que inhibe el crecimiento vegetativo por lo que en estos resultados demuestra su efecto en plantas jóvenes de duraznero.

Ahora veremos el efecto de los productos en el **número de flores** dándoles un valor porcentual a los valores mencionados en el cuadro (4.2) podemos decir que el paclobutrazol fue el producto químico que presento una efectividad de un 100 por ciento ya que desempeñan una función importante en el proceso de inducción floral. Este efecto se respalda por el hecho de que, con frecuencia, los reguladores exógenos del crecimiento motivan o fomentan la floración como lo menciona (Bidwell, 1983).

En comparación a los demás productos el etherel tuvo un 61.08 por ciento de efectividad. La aplicación de este producto aplicada al follaje promovió la floración corroborando lo que encontró (Kender, 1974) en árboles de cinco años de edad de manzano y menciona que la aplicación de etherel incrementó notablemente el porcentaje de floración.

El nitrato de potasio tuvo una efectividad de un 31.3 por ciento corroborando lo encontrado por (Calderón y Rodríguez, 1992) que mencionan que el nitrato de potasio actúa como un compensador de frío en duraznero favorece la concentración de nitrógeno y es más efectivo que la aplicación de urea dado que también estimula la diferenciación floral y el amarre de fruto.

Ahora se corrobora aun mas el efecto de el etherel y el nitrato de potasio en la inducción y diferenciación floral ya que aun y cuando se tuvo un considerable crecimiento vegetativo tuvieron la capacidad de promover la formación de flor, es cierto que en menor porcentaje que el paclobutrazol ya que fue el producto que mas inhibió el crecimiento vegetativo.

Por lo que en la (figura 4.1) y en la (figura 4.2) se trata de plasmar el efecto del crecimiento vegetativo en la inducción y diferenciación floral de árboles jóvenes de duraznero ya que a mayor crecimiento vegetativo menor formación de flor.

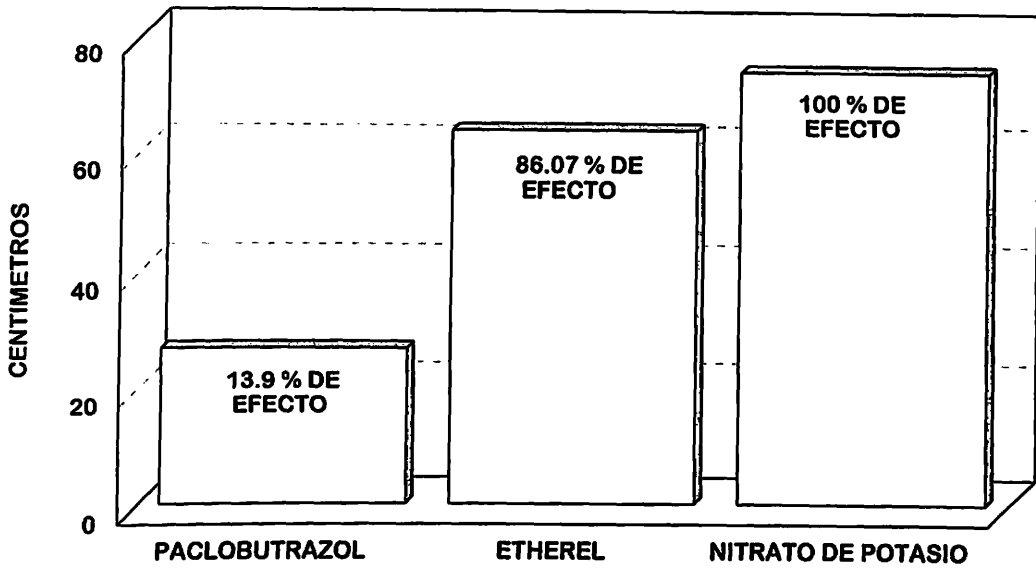


FIGURA 4.1. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

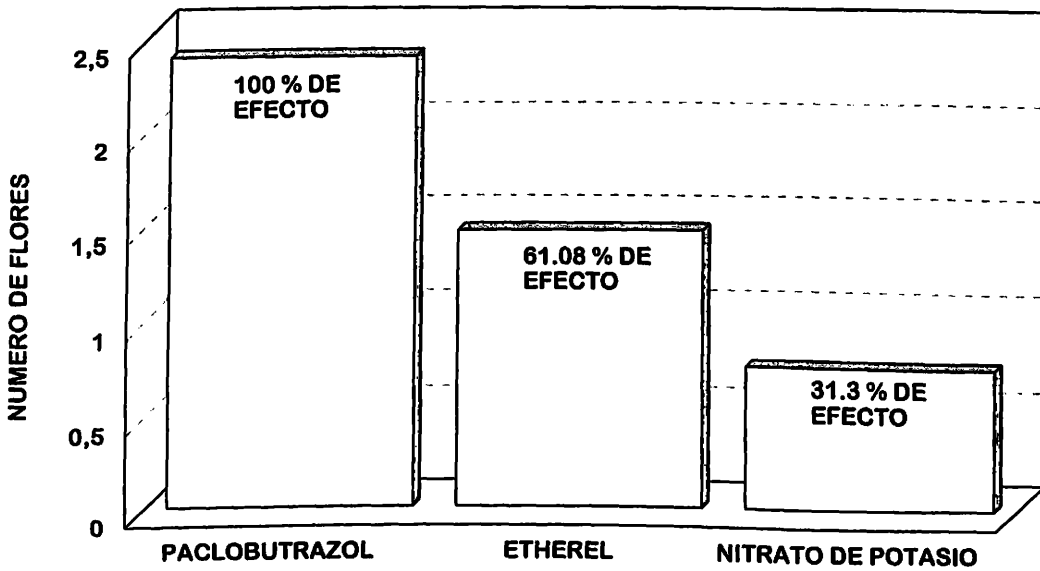


FIGURA 4.2. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores por el Efecto de las Dosis de los Productos Químicos

La media del crecimiento vegetativo bajo el efecto de las dosis varió de 53.8 centímetros de longitud a 56.6 centímetros al efectuar un análisis. En la comparación de medias (cuadro 4.3) los resultados obtenidos demostraron que no hubo diferencia significativa en el efecto de las tres dosis para el crecimiento vegetativo del duraznero ya que a 1000 p.p.m. se obtuvo una media de (55.6 cm.) en 750 p.p.m. se obtuvo una media de (55.5 cm) y a 500 p.p.m. la media fue de (53.8 cm) esto se debe a que dentro de cada una de las dosis están los tres productos es decir en la dosis de 1000 p.p.m. está el nitrato de potasio a esta concentración lo mismo etherel y paclobutrazol así como en la dosis de 750 p.p.m. y en la dosis de 500 p.p.m.

La media del número de flores bajo el efecto de las dosis varió de 1.02 flores a 2.15 flores al efectuar un análisis. En la comparación de medias (cuadro 4.4) los resultados obtenidos demostraron que la mejor dosis fue la de 500 p.p.m. con una media de 2.15 flores junto con la dosis de 750 p.p.m. con una media de 1.44 flores ya que no hubo diferencias estadísticamente significativa entre ellas en su efecto seguidas de la dosis de 1000 p.p.m. con una media de 1.02 flores.

Cuadro 4.3.- Crecimiento vegetativo del duraznero bajo los efectos de las dosis de los productos químicos

TRATAMIENTO	MEDIA centímetros
1 (1000 p.p.m.)	55.6666 A
2 (750 p.p.m.)	55.5000 A
3 (500 p.p.m.)	53.8333 A

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Cuadro 4.4.- Número de flores en duraznero bajo los efectos de las dosis de los productos químicos

TRATAMIENTO	MEDIA
3 (5000 p.p.m.)	2.15 A
2 (750 p.p.m.)	1.44 AB
1 (1000 p.p.m.)	1.02 B

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Para el **crecimiento vegetativo** si tomamos la media mas alta que es para la dosis de 1000 p.p.m. y le damos un a efectividad del 100 por ciento la siguiente dosis tendría una efectividad de un 99.8por ciento y correspondería a la dosis de 750 p.p.m. y la de menor efecto tendría una efectividad de un 96.8 por ciento (figura 4.3) por lo que se demuestra que no existe una diferencia sustancial entre los efectos de las dosis en la variable crecimiento vegetativo esto debido a que se tomaron las 1000 p.p.m. del paclobutrazol que en realidad tuvo un crecimiento pobre pero se tomó la del etherel y aumentó la media de crecimiento y las del nitrato de potasio por lo que aumentó considerablemente la media del crecimiento.

Si le damos un valor porcentual a los valores de la media del **número de flor** de los datos del cuadro (4.4) podemos decir que la mejor dosis para todos los productos en esta variable fue la de 500 p.p.m. con una efectividad de un 100 por ciento mientras que la dosis de 750 p.p.m. de todos los productos logró una efectividad de un 66.9 por ciento y la de 500 p.p.m un 47.4 por ciento.

Por lo que se pretende plasmar en la (figura 4.3) y la (figura 4.4) la diferencia entre el efecto de las dosis y el número de flores por efecto de las mismas

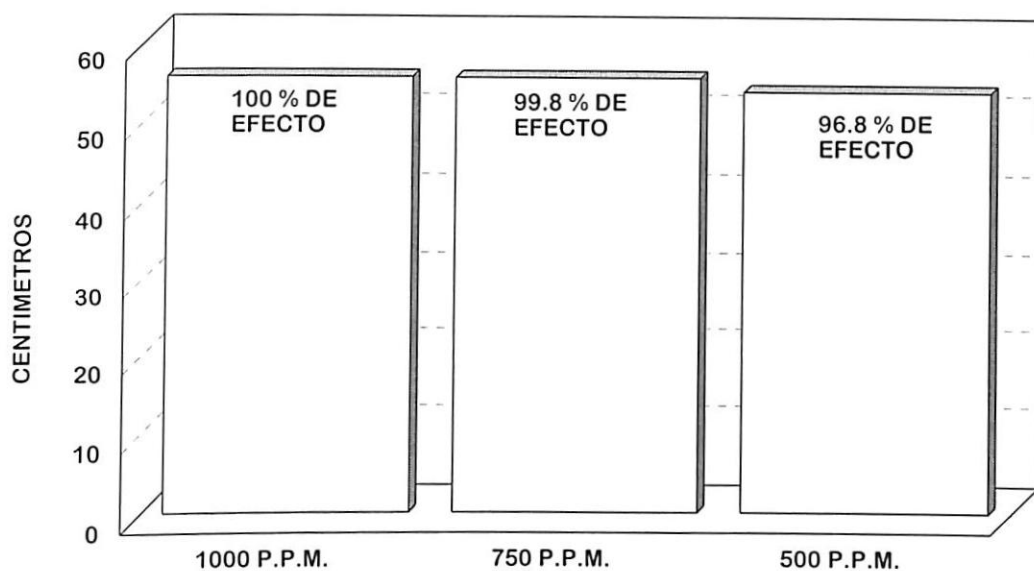


FIGURA 4.3.-COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

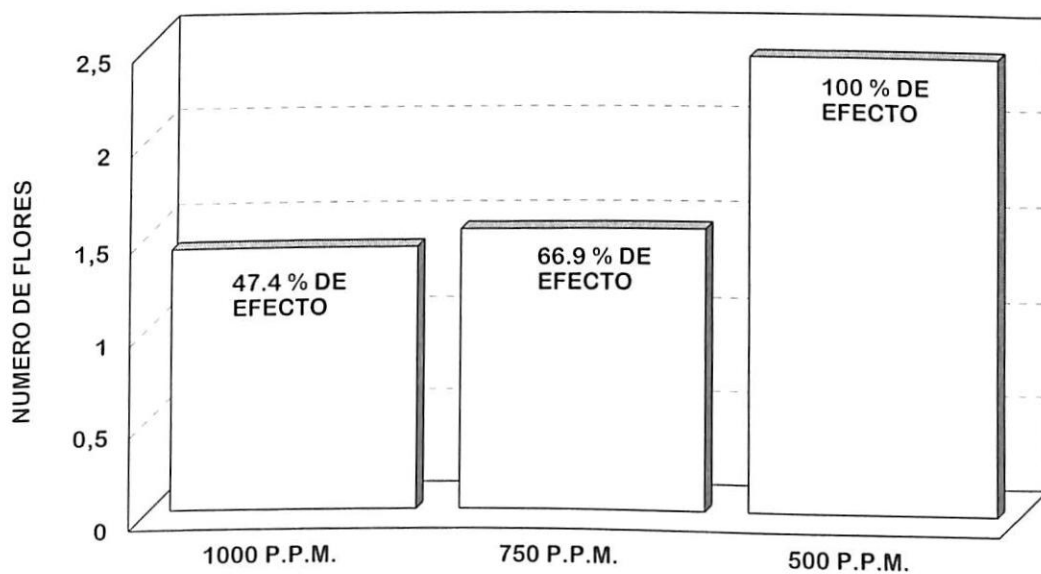


FIGURA 4.4.-NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores por Efecto de las Dosis Dentro de Paclobutrazol

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de las dosis dentro del producto químico **Paclobutrazol** varió de 18.5 cm a 37 cm de longitud al efectuar el análisis de medias (Cuadro 4.5) Los resultados obtenidos demuestran que la mejor dosis para el paclobutrazol fue la de 500 p.p.m. seguida de la dosis de 750 y después la de 1000 p.p.m.

En la comparación de medias del número de flores por efecto de las dosis dentro del producto químico **Paclobutrazol** varió de 1.66 a 3.70 flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.6) Los resultados obtenidos demuestran que la mejor dosis para el paclobutrazol fue la de 1000 p.p.m. con una media de 3.70 flores junto con la dosis de 750 con una media de 2.17 flores ya que estadísticamente no hubo diferencias significativas entre ellas y después la de 500 p.p.m. con una media de 1.66 flores. El paclobutrazol es un retardante del crecimiento experimental que inhibe la elongación celular, interfiriendo en la síntesis de GA3 sin causar daño notable al contrario acrecenta el desarrollo de yemas florales en madera del primer año como lo menciona (Rojas y Ramírez,1987).

cuadro 4.5.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de las dosis dentro del paclobutrazol

TRATAMIENTO	MEDIA
3 (500)	37.0000 A
2 (750)	25.5000 B
1 (1000)	18.5000 C

Cuadro 4.6- Comparación de medias del número de flores por efecto de las dosis dentro del paclobutrazol

TRATAMIENTO	MEDIA
(1000) 3	3.70 A
(750) 2	2.17 AB
(500) 1	1.66 B

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Como se mencionó anteriormente el paclobutrazol es un producto que su principal característica es la de inhibir el **crecimiento vegetativo** por lo que su efecto se evaluará en este sentido es decir que la mejor dosis para este producto será aquella que tenga el menor crecimiento vegetativo ahora bien si la dosis de 1000 p.p.m. fue la que inhibió mas el crecimiento vegetativo esta dosis es la mejor para este producto y si le damos un porcentaje de efectividad en este caso sería un 100 por ciento la que le sigue sería la de 750 p.p.m. y tendrá un 68.9 por ciento de efectividad y la que tuvo menor efecto es la de 500 p.p.m. con un 50 por ciento de efectividad (figura 4.5)

Con un valor porcentual de la media de **número de flores** del cuadro (4.6) podemos decir que el paclobutrazol a una dosis de 1000 p.p.m. tuvo una efectividad de 100 por ciento este producto a una dosis de 750 p.p.m. tuvo una efectividad de un 58.6 por ciento y a una dosis de 500 p.p.m. una efectividad de un 44.8 por ciento Por lo que en las figuras (figura 4.5) y en la (figura 4.6) se ve claramente que a mayor crecimiento vegetativo menor número de flores aun en el producto que inhibe el crecimiento vegetativo quedando de manifiesto una vez mas que el número de flores es muy sensible al crecimiento vegetativo Algunos de estos efectos pueden explicarse en base al retraso del crecimiento, que hace disminuir la competencia de las partes vegetativas, de modo que se produce una mayor inducción floral como lo mencionó (Weaver, 1976).

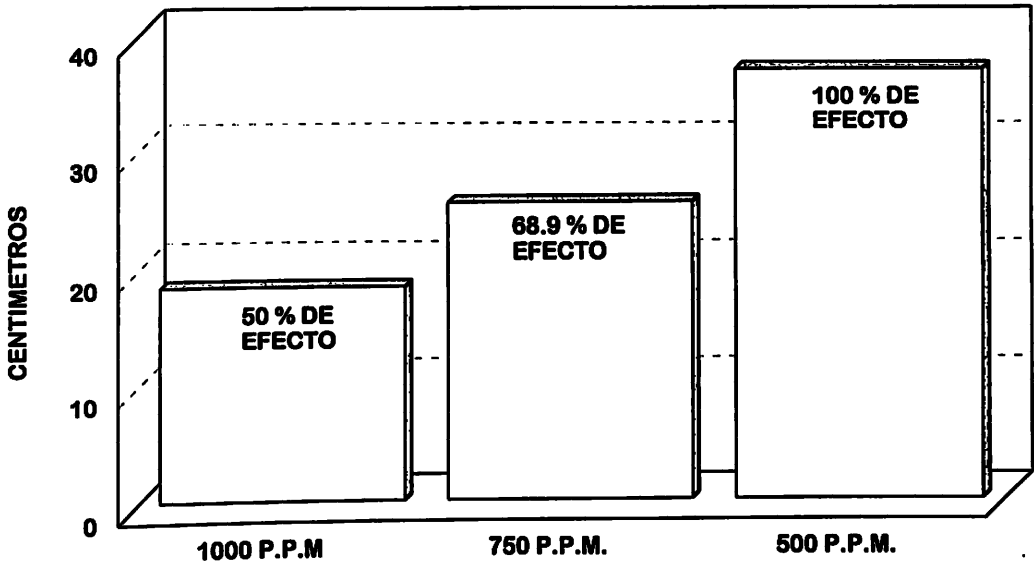


FIGURA 4.5. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LA APLICACION DE PACLOBUTRAZOL

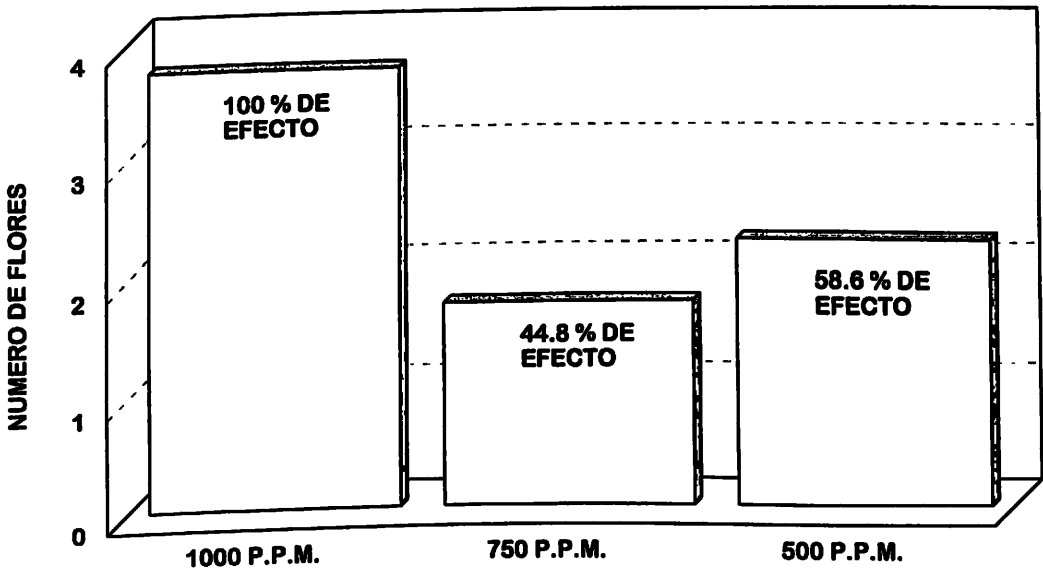


FIGURA 4.6. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS APLICACIONES DE PACLOBUTRAZOL

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores por Efecto de las Dosis Dentro de Etherel

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de las dosis dentro del producto químico **Etherel** varió de 59.7 a 67.5 centímetros de longitud al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.7) Los resultados obtenidos demuestran que la mejor dosis para el etherel fueron las tres dosis ya que no se presentó ninguna diferencia estadística significativa entre ellas, es decir no tuvo un efecto directo las dosis de este producto sobre el crecimiento vegetativo ya que el crecimiento vegetativo se dio únicamente por la aplicación del fertilizante sin embargo tiene menor crecimiento vegetativo que el nitrato de potasio y que el testigo, sin embargo no podemos decir que tenga la propiedad de inhibir el crecimiento vegetativo como el paclobutrazol.

En la comparación de medias del número de flores por efecto de las dosis dentro del producto químico **Etherel** varió de 0 a 4.17 flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.8). Los resultados obtenidos demuestran que la mejor dosis para el etherel fue la de 500 p.p.m. con una media de 4.17 flores seguida de la dosis de 750 p.p.m. con una media de 1.46 flores y por último la dosis de 1000 p.p.m. ya que no tuvo ningún efecto sobre la floración. quedando de manifiesto que el etherel es un regulador de crecimiento muy efectivo para inducir la floración en árboles jóvenes de durazno corroborando lo encontrado por (Williams, 1973), en árboles jóvenes de manzano.

Cuadro 4.7.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de las dosis dentro del etherel

TRATAMIENTO	MEDIA
3 (500)	59.7500 A
2 (750)	64.2500 A
1 (1000)	67.5000 A

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Cuadro 4.8.- Comparación de medias del número de flores por efecto de las dosis dentro del etherel

TRATAMIENTO	MEDIA
3 (500)	4.17 A
2 (750)	1.46 B
1 (1000)	0.0 C

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Por lo que respecta al **crecimiento vegetativo** si tomamos la media de cada una de las dosis y les damos un valor porcentual encontramos que la dosis de mayor efecto fue la de 1000 p.p.m. esta tendrá un 100 por ciento de efectividad seguida de la de 750 p.p.m. la cual tiene un 95 por ciento de efectividad y por ultimo la dosis de 500 p.p.m. con un 88.5 por ciento de efectividad (figura 4.7).

En el **número de flor** al darle su valor porcentual tenemos que el etherel a una dosis de 500 p.p.m. tiene una efectividad de un 100 por ciento y esto se debe a que el etileno puede inducir la floración, ya que se ha comprobado que induce la floración en otras especies como lo encontró (Weaver, 1976), en piña y que aumenta la formación de flores pistiladas en cucurbitáceas y a una dosis de 750 p.p.m. tiene un efecto de un 35 por ciento una diferencia bastante considerable mientras que a una dosis de 1000 p.p.m. no hay ningún efecto es decir no promovió la inducción y diferenciación floral ya que causó necrosis y muerte a los tejido así como lo que encontró (Rojas, 1994) al aplicar etherel en ramas aisladas en lima incrementó la actividad floral pero a una concentración alta causó necrosis apical o total de los brotes.

Como se muestra en las (figura 4.7) y en la (figura 4.8) el efecto del crecimiento vegetativo tiene la misma tendencia de que a mayor crecimiento vegetativo menor número de flor sin embargo el etherel es un producto que puede superar esta barrera natural en árboles jóvenes de duraznero.

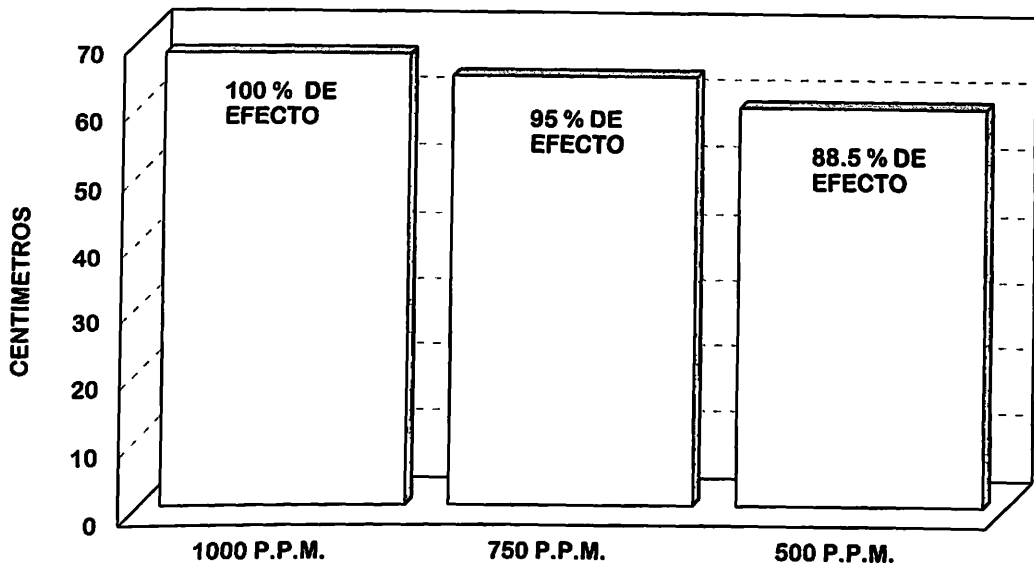


FIGURA 4.7. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LA APLICACION DE ETHEREL

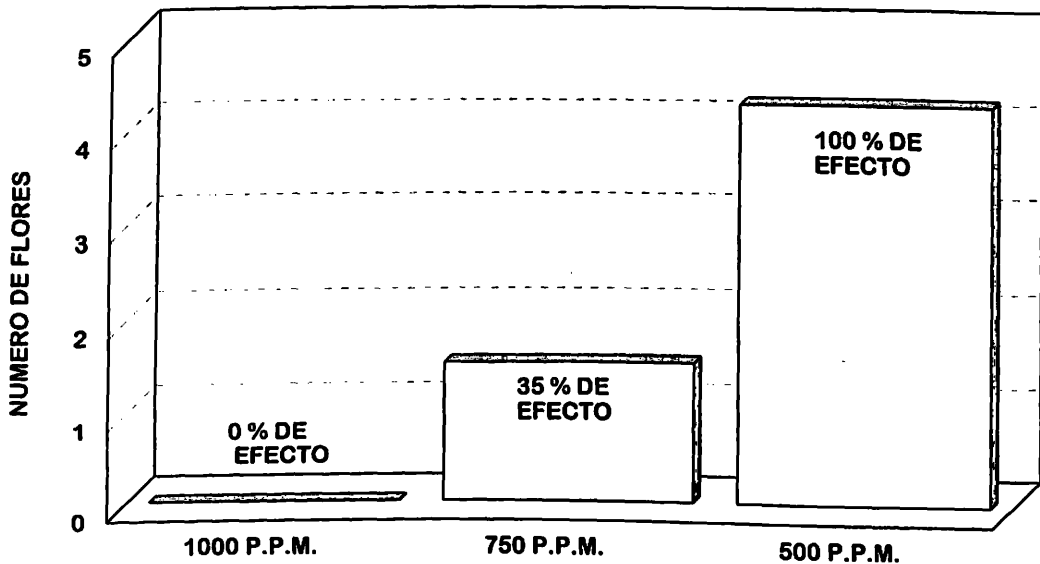


FIGURA 4.8. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS APLICACIONES DE ETHEREL

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores por Efecto de las Dosis Dentro de Nitrato de Potasio

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de las dosis dentro del producto químico **Nitrato de Potasio** varió de 64.7 a 81 centímetros de longitud al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.9) Los resultados obtenidos demuestran que la mejor dosis para el nitrato de potasio fueron las dosis de 1000, 750 ya que no se presentó diferencia estadística significativa entre ellas, seguida por la dosis de 500 p.p.m. ya que el nitrato de potasio es un producto que se utiliza como fertilizante teniendo un efecto bastante marcado sobre el crecimiento vegetativo en comparación de los demás productos químicos utilizados.

En la comparación de medias del número de flores por efecto de las dosis dentro del producto químico **Nitrato de Potasio** varió de 0.42 a 1.21 flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.10) Los resultados obtenidos demuestran que la mejor dosis para el nitrato de potasio fueron las tres dosis 1000, 750 y 500 p.p.m. ya que estadísticamente no se presentó diferencia significativa entre ellas con una media de 0.42, 1.21, 0.68 flores respectivamente. El Nitrato de Potasio, mostró mayor efecto en yemas vegetativas que en florales lo contrario a lo que encontró (Erez, et al. 1971) en durazno y manzano.

Cuadro 4.9.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de las dosis dentro del nitrato de potasio

TRATAMIENTO	MEDIA
1 (1000)	81.0000 A
2 (750)	76.7500 A
3 (500)	64.7500 B

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Cuadro 4.10.- Comparación de medias del número de flores por efecto de las dosis dentro del nitrato de potasio

TRATAMIENTO	MEDIA
(750) 2	1.21 A
(500) 3	0.68 A
(1000) 1	0.42 A

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Con lo que respecta al **crecimiento vegetativo** si a estas medias les damos un valor porcentual tenemos que la dosis de 1000 p.p.m. tiene un 100 por ciento de efectividad la dosis de 750 p.p.m. tiene un 94.7 por ciento de efectividad y la dosis de 500 p.p.m. tiene un 79.9 por ciento de efectividad es decir entre más aumentamos la concentración más es el efecto sobre el crecimiento vegetativo esto debido a su naturaleza ya que es un producto que se utiliza como un fertilizante.

Con lo que respecta al **número de flores** aunque no exista una diferencia estadísticamente significativa podemos darles un valor porcentual y mostrar la mínima diferencia por lo que el nitrato de potasio a una dosis de 750 p.p.m. tiene una efectividad del 100 por ciento a una dosis de 500 p.p.m. tiene una efectividad de un 60.7 por ciento es decir una diferencia de un 39.3 por ciento aproximadamente con respecto al anterior y a una dosis de 1000 p.p.m. este producto tiene una efectividad de un 38.3 por ciento es decir una diferencia de un 61.6 por ciento con respecto al primero quedando de manifiesto una vez más que en realidad el crecimiento vegetativo tiene efecto directo en la inducción y diferenciación floral en árboles jóvenes de duraznero pero cabe destacar también que el nitrato de potasio tiene la capacidad para poder inducir a la floración como lo encontró (Alcántara, 1993) en otra especie y menciona que los mejores promotores de la floración en mango son el nitrato de potasio y el nitrato de amonio. La (figura 4.9) y la (figura 4.10) muestran los efectos de este producto en el crecimiento vegetativo así como en la formación de flor.

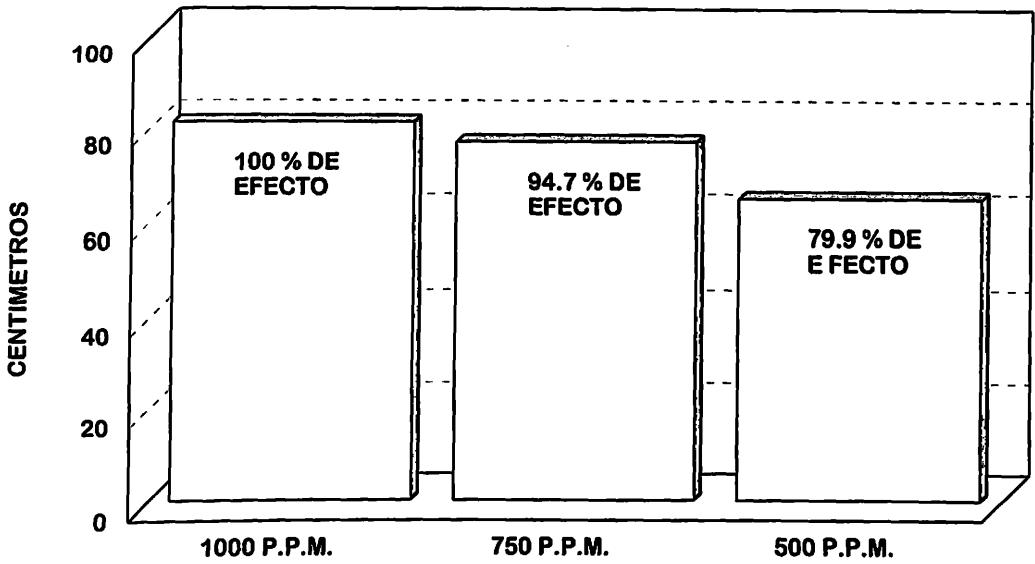


FIGURA 4.9. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LA APLICACION DE NITRATO DE POTASIO

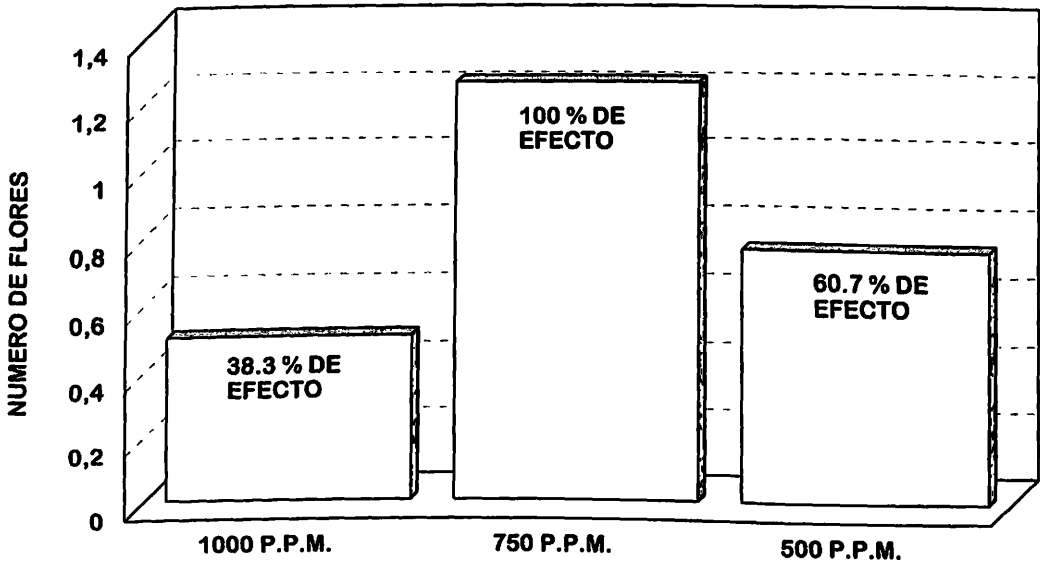


FIGURA 4.10. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS APLICACIONES DE NITRATO DE POTASIO

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores en el Duraznero por Efecto de los Productos Químicos Dentro de la Dosis de 1000 p.p.m.

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de los productos químicos dentro de la **Dosis de 1000 p.p.m.** varió de 18.5 a 81 centímetros de longitud al efectuar el análisis de medias (Cuadro 4.11). Los resultados obtenidos demuestran que el mejor producto a una dosis de 1000 p.p.m. fue el nitrato de potasio seguido del etherel y posteriormente del paclobutrazol, lo anterior se debe a lo ya mencionado que el nitrato de potasio es un fertilizante mientras que el paclobutrazol es un inhibidor del crecimiento.

En la comparación de medias del número de flores por efecto de los productos químicos dentro de la dosis de **1000 p.p.m.** varió de 0.0 a 3.7 flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.12) Los resultados obtenidos demuestran que el mejor producto a una dosis de 1000 p.p.m. fue el paclobutrazol con una media de 3.7 flores seguido del nitrato de potasio y del etherel con una media de 0.42 y 0.0 flores respectivamente no encontrándose diferencias estadísticamente entre ellas, esto es debido a que Cuando se retrasa el crecimiento de los brotes, hay menos competencia por obtener los nutrientes requeridos para el desarrollo de las yemas florales, así como lo menciona (Weaver ,1976).

Cuadro 4.11.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto del producto químico dentro de la dosis de 1000 p.p.m.

TRATAMIENTO	MEDIA
(N.Potasio)	81.0000 A
((Etherel)	67.5000 B
Pclobutrazol)	18.5000 C

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Cuadro 4.12 .-Comparación de medias del número de flores por efecto del producto químico dentro de la dosis de 1000 p.p.m.

TRATAMIENTO	MEDIA
(Paclobutrazol)	3.7 A
(N. Potasio)	0.42 B
(Eteherel)	0.0 B

Tratamientos con letras iguales no existe diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Si le damos un valor porcentual a las medias del **crecimiento vegetativo** para medir su efecto tenemos que el nitrato de potasio a una dosis de 1000 p.p.mn. fue efectivo en un 100 por ciento el etherel fue efectivo en un 83 por ciento y el paclobutrazol en un 22.8 por ciento sin embargo al paclobutrazol hay que darle otra interpretación y es de que este producto inhibe el crecimiento vegetativo en un 77.2 por ciento a una dosis de 1000 p.p.m. esto lo corrobora lo encontrado por (Medina 1992) y menciona que la aplicación de paclobutrazol causó la reducción de longitud del crecimiento vegetativo y tuvo una diferencia de 72 por ciento con respecto al testigo.

Con los valores anteriores si le damos un valor porcentual al **número de flores** encontramos que el mejor producto a una dosis de 1000 p.p.m. fue el paclobutrazol con una efectividad de un 100 por ciento después el nitrato de potasio con una efectividad de 11.3 por ciento una diferencia bastante grande y por último el etherel que no tuvo ningún efecto en la inducción y diferenciación floral, esto como ya se ha venido mencionando es debido a que a mayor crecimiento vegetativo menor número de flor y es que la estimulación del crecimiento de los brotes retrasa por lo común la iniciación floral; la inhibición del crecimiento de los brotes realza la iniciación floral, como lo menciona (Weaver ,1976)

En la figura (4.11) y en la (figura 4.12) se muestra claramente el efecto antagónico del crecimiento vegetativo en la floración.

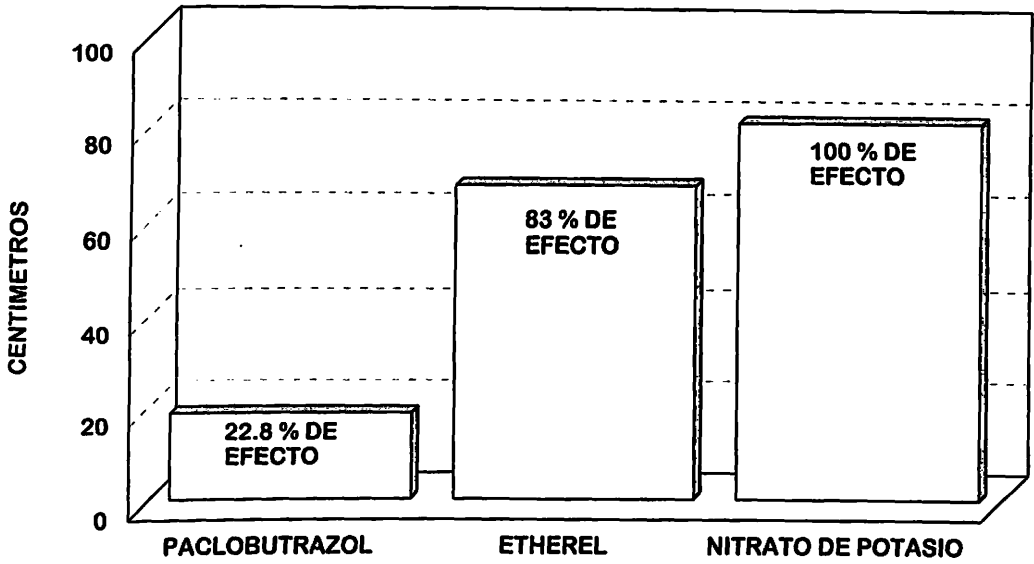


FIGURA 4.11. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE 1000 P.P.M DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

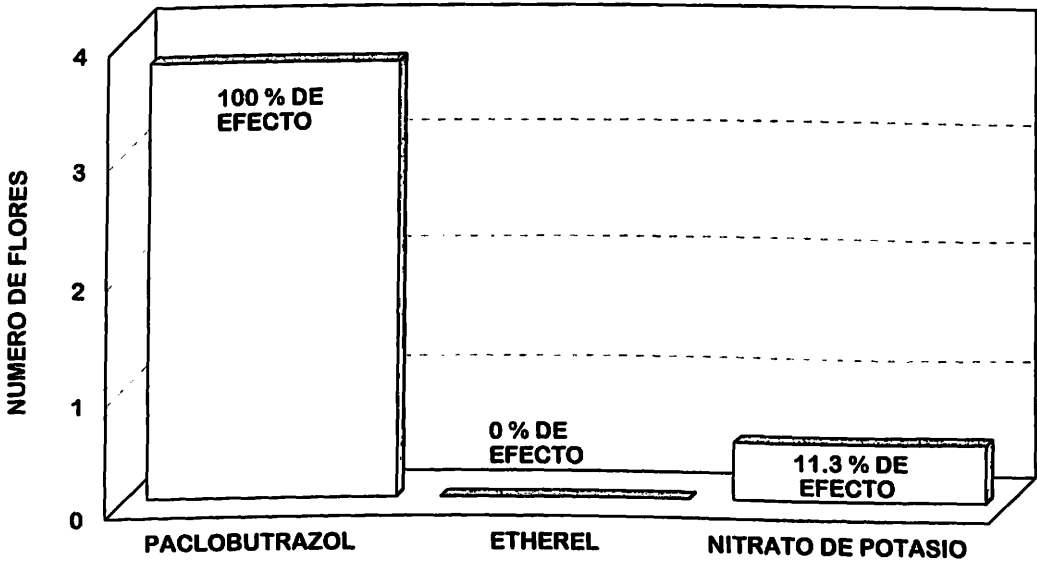


FIGURA 4.12. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE 1000 P.P.M. DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores en el Duraznero por Efecto de los Productos Químicos Dentro de la Dosis de 750 p.p.m.

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de los productos químicos dentro de la dosis de **750 p.p.m.** varió de 25.5 a 76.7 centímetros de longitud al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.13) Los resultados obtenidos demuestran que el mejor producto a una dosis de 750 p.p.m. fue el nitrato de potasio seguido del etherel y posteriormente del paclobutrazol, mostrándose una vez más la tendencia que vienen presentado los productos químicos.

En la comparación de medias del número de flores por efecto de los productos químicos dentro de la dosis de **750 p.p.m.** varió de 1.21 a 1.66 número de flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.14) Los resultados obtenidos demuestran que el mejor producto a una dosis de 750 p.p.m. fueron los tres con una media de 1.66 flores para el paclobutrazol una media de 1.46 flores para etherel y una media de 1.21 flores para nitrato de potasio no encontrándose estadísticamente diferencias significativas en su efecto en la floración, confirmándose una vez más la propiedad de los productos químicos para inducir a la floración.

Cuadro 4.13.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto del producto químico dentro de la dosis de 750 p.p.m.

TRATAMIENTO	MEDIA
(N.Potasio)	75.5000 A
(Etherel)	64.2500 B
(Pclobutrazol)	25.5000 C

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Cuadro 4.14.- Comparación de medias del número de flores por efecto del producto químico dentro de la dosis de 750 p.p.m.

TRATAMIENTO	MEDIA
(Paclobutrazol)	1.66 A
((Etherel)	1.46 A
(N. Potasio)	1.21 A

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Si le damos un valor porcentual a la media del **crecimiento vegetativo** de cada uno de los productos químicos tendremos que el nitrato de potasio fue el que tuvo un 100 por ciento de efectividad el etherel un 85 por ciento de efectividad y el paclobutrazol un 33.7 por ciento de efectividad como el paclobutrazol es un producto que inhibe el crecimiento vegetativo hay que darle otra interpretación y es que este producto a una dosis de 750 p.p.m. inhibe el crecimiento vegetativo en un 66.3 por ciento.

Dándole un valor porcentual a las medias de **número de flores** podemos decir que a una dosis de 750 p.p.m. los productos tuvieron un efecto muy similar mas no idéntico por lo que tomaremos el valor mas alto de las medias y le daremos un 100 por ciento de efectividad y corresponde a paclobutrazol en base a esto diremos que el Etherel tiene una efectividad de un 87.9 por ciento con respecto al mejor y el nitrato de potasio un 72.8 por ciento de efectividad. aunque estadísticamente no haya diferencia significativa es claro y se pone de manifiesto una vez más el antagonismo que representa el crecimiento vegetativo en la inducción y diferenciación floral para demostrar mas claramente lo anterior se puede apreciar en la (figura 4.13) y en la (figura 4.14) que mientras aquellos productos que tienen un efecto en la detención del crecimiento lograron provocar la formación de más flor, no así los que tuvieron una media de crecimiento más alta como corresponde al nitrato de potasio.

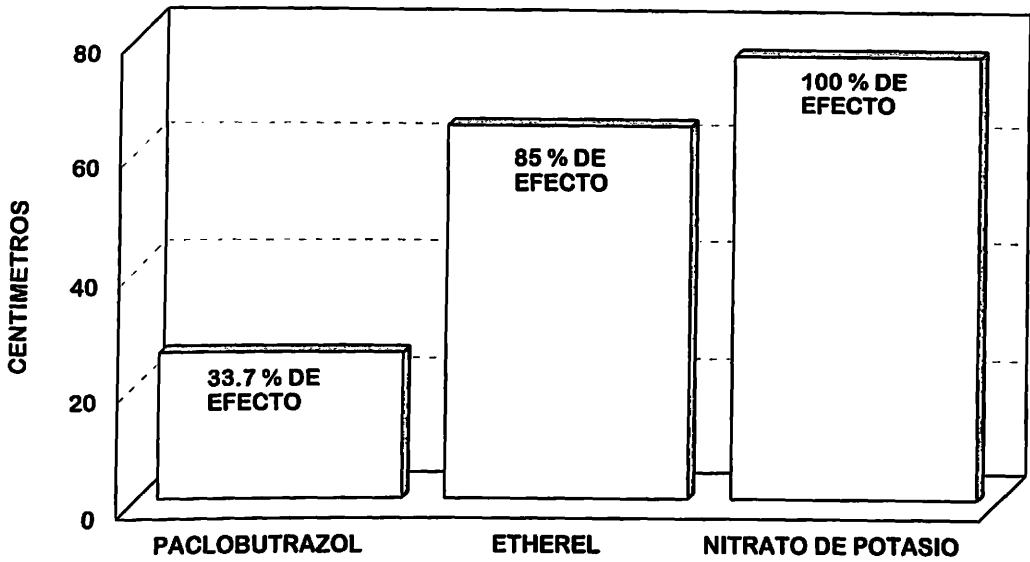


FIGURA 4.13. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE 750 P.P.M. DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

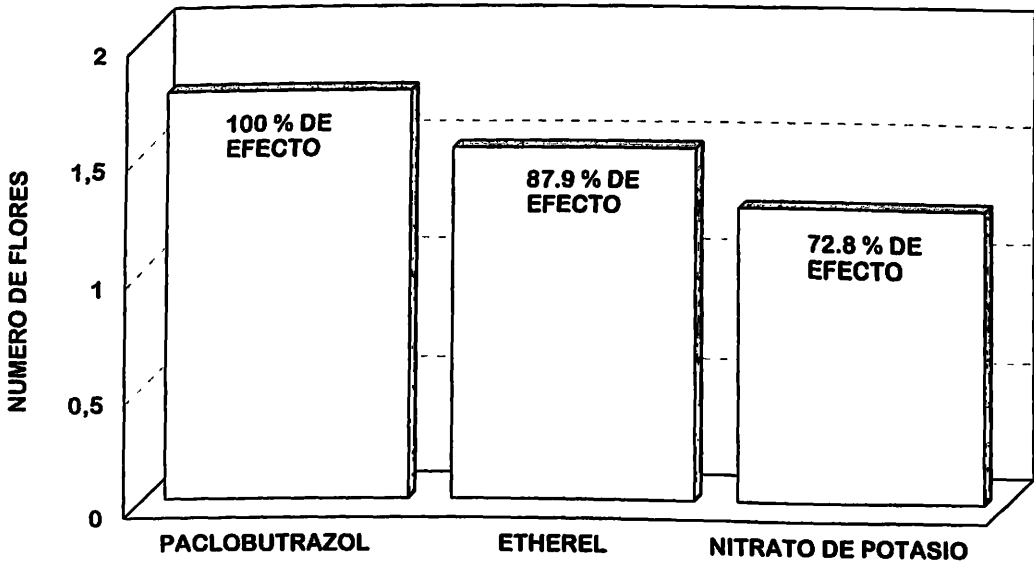


FIGURA 4.14. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE 750 P.P.M. DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Crecimiento Vegetativo y Número de Flores en el Duraznero por Efecto de los Productos Químicos Dentro de la Dosis de 500 p.p.m.

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de los productos químicos dentro de la dosis de **500 p.p.m.** varió de 37.0 a 64.75 centímetros de longitud al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.15) Los resultados obtenidos demuestran que el mejor producto a una dosis de 500 p.p.m. fue el nitrato de potasio seguido del etherel y posteriormente del paclobutrazol.

En la comparación de medias del número de flores por efecto de los productos químicos dentro de la dosis de **500 p.p.m.** varió de 0.68 a 4.17 flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.16) Los resultados obtenidos demuestran que el mejor producto a una dosis de 500 p.p.m. fue el etherel con una media de 4.17 flores, esto a que con la aplicación exógena de compuestos que liberan etileno, existen buenas evidencias para involucrar el etileno en la iniciación de yemas florales como lo encontraron en manzano (Buban y Faust, 1982), seguido del paclobutrazol con una media de 2.17 flores y posteriormente el nitrato de potasio con una media de 0.68 flores.

Cuadro 4.15.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto del producto químico dentro de la dosis de 500 p.p.m.

TRATAMIENTO	MEDIA
(N.Potasio)	64.7500 A
(Etherel)	59.7500 B
(Pclobutrazol)	37.0000 C

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Cuadro 4.16.- Comparación de medias del número de flores por efecto del producto químico dentro de la dosis de 500 p.p.m.

TRATAMIENTO	MEDIA
(Etherel)	4.17 A
(Paclobutrazol)	2.17 B
(N. Potasio)	0.68 C

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Al darle un valor porcentual a la media del **crecimiento vegetativo** el nitrato de potasio tendría una efectividad de 100 por ciento mientras que el etherel tendría una efectividad de 92.2 por ciento y el paclobutrazol una efectividad de 57 por ciento pero al paclobutrazol por su característica hay que darle otra interpretación este producto tiene un efecto de inhibir el crecimiento vegetativo en un 42.8 por ciento a una dosis de 500 p.p.m. así como lo encontró (Vázquez et al. ,1992) los que mencionan que la aplicación de paclobutrazol al follaje redujeron el crecimiento vegetativo desde un 35 por ciento a un 50 por ciento en comparación con el testigo.

Dándole un valor porcentual a la media del **número de flor** del mejor tratamiento de un 100 por ciento por su mayor efecto y que corresponde al etherel esto corrobora lo encontrado por (Kender, 1974) y menciona que la aplicación de etherel a una concentración de 500 p.p.m. aplicada al follaje en árboles de cinco años de edad de manzano incrementó notablemente el porcentaje de floración, podemos decir que el paclobutrazol bajoó esta dosis tiene un efecto de un 52 por ciento una diferencia considerable y por lo que corresponde al nitrato de potasio este producto tiene una efectividad de un 16.3 por ciento con respecto al mejor.

Por lo anterior podemos decir que el mejor tratamiento en la inducción y diferenciación floral de árboles jóvenes de duraznero corresponde al etherel a una dosis de 500 p.p.m. como se muestra en la (figura 4.15) y (figura 4.16).

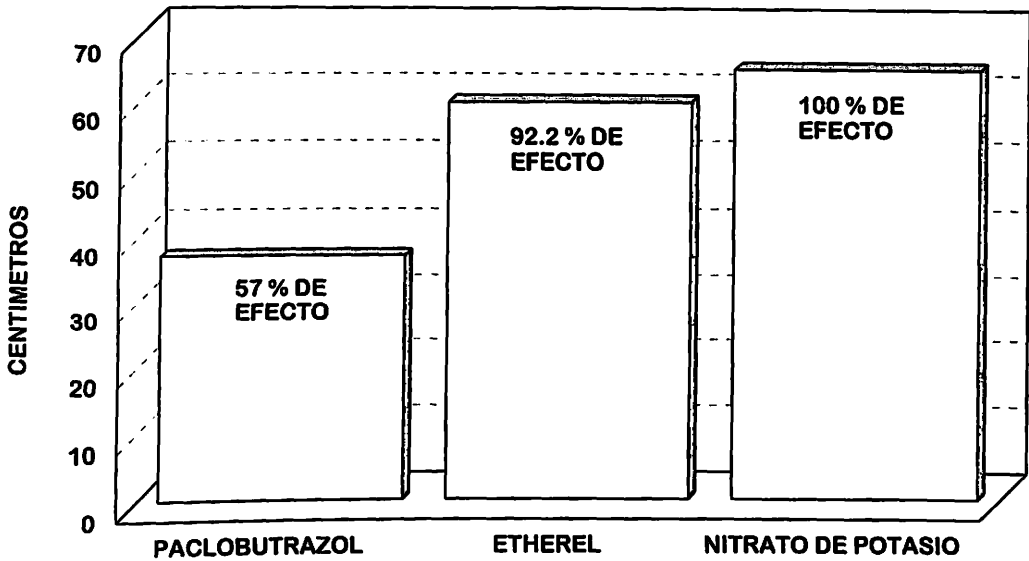


FIGURA 4.15. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE 500 P.P.M. DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

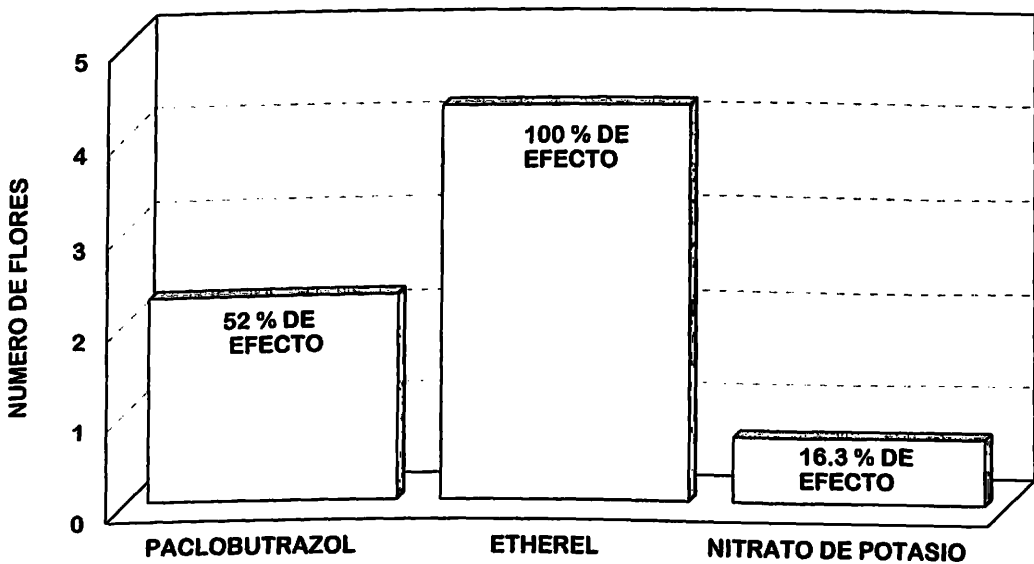


FIGURA 4.16. NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LAS DOSIS DE 500 P.P.M. DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS

Crecimiento Vegetativo por Efecto de los Tratamientos

Contra el Testigo

En la comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de los tratamientos contra la media del testigo estas variaron de 18.5 a 81.125 centímetros de longitud al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.17). Los resultados obtenidos demuestran que el testigo junto con el tratamiento número 7 nitrato de potasio a 1000 p.p.m. tuvieron un crecimiento vegetativo mayor

Cuadro 4.17.- Comparación de medias del crecimiento vegetativo por efecto de los tratamientos contra la media del testigo

TRATAMIENTO	MEDIA CM.
Testigo	81.125 A
T7 Nitrato de Potasio 1000 p.p.m.	81.000 A
T8 Nitrato de Potasio 750 p.p.m.	76.750 AB
T4 Etherel 1000 p.p.m.	67.500 BC
T9 Nitrato de Potasio 500 p.p.m.	64.750 BC
T5 Etherel 750 p.p.m.	64.250 C
T6 Etherel 500 p.p.m.	59.750 C
T3 Paclobutrazol 500 p.p.m.	37.000 D
T2 Paclobutrazol 750 p.p.m.	25.500 DE
T1 Paclobutrazol 1000 p.p.m.	18.500 E

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Si le damos un valor porcentual a el testigo y al tratamiento 7 estos tratamientos con un 100 por ciento el siguiente tratamiento el número 8 que es el nitrato de potasio a 750 p.p.m. tuvo un crecimiento de 94.6 por ciento con respecto al testigo el tratamiento número 4 que es etherel a 1000 p.p.m. tuvo un crecimiento del 83 por ciento con respecto al testigo el tratamiento numero 9 que es nitrato de potasio a 5000 p.p.m. tuvo un crecimiento de 79 por ciento con respecto al testigo estos tratamientos citados corresponden a los que tuvieron un porcentaje alto en relación con el testigo y corresponden al producto químico nitrato de potasio por lo que corresponde al producto químico etherel tuvo un crecimiento vegetativo de un 79.19 por ciento y un 73.65 por ciento a una dosis de 750 p.p.m. y 500 p.p.m. respectivamente por lo que su porcentaje de crecimiento vegetativo no es muy alto con respecto al testigo pero tampoco puede ser despreciable se puede decir que provoca la inhibición del crecimiento vegetativo en una media de un 30 por ciento aproximadamente. en cuanto al paclobutrazol es el producto químico que tiene un efecto muy marcado en la inhibición del crecimiento vegetativo ya que tuvo un 45.6 por ciento, 31.3 por ciento y un 22.0 por ciento de crecimiento vegetativo con respecto al testigo a una dosis de 500 p.p.m, 750 p.p.m. y 1000 p.p.m. respectivamente con esto se puede decir que tiene un efecto de inhibir el crecimiento vegetativo en un promedio de un 70 por ciento aproximadamente (figura 4.17).

Número de Flores por Efecto de los Tratamientos Contra el Testigo

En la comparación de medias del número de flores por efecto de los tratamientos contra la media del testigo estas variaron de 0.0 a 4.17 número de flores al efectuar el análisis de medias (cuadro 4.18). Los resultados obtenidos demuestran que el testigo fue superado por la mayoría de los tratamientos y el mejor efecto para esta variable por efecto de los productos químicos lo fue para el etherel a 500 p.p.m. junto con el paclobutrazol a 1000 p.p.m. si este efecto lo tomamos como un 100 por ciento de efectividad entonces el paclobutrazol a 500 p.p.m. tuvo una efectividad del 52 por ciento un 48 por ciento menor a los mejores tratamientos el tratamiento de paclobutrazol de 750 p.p.m. con una efectividad de 39.8 por ciento un 60 por ciento menor a o los mejores tratamientos el tratamiento de etherel a 750 p.p.m. con una efectividad de 35 por ciento un 65 por ciento menor a los mejores el tratamiento de nitrato de potasio a 750 p.p.m. tuvo una efectividad de 29 por ciento un 71 por ciento menor a los mejores el nitrato de potasio a 500 p.p.m. con una efectividad de 16.3 por ciento un 83.6 por ciento menor a los mejores y el nitrato de potasio a 1000 p.p.m. tuvo solo un 10 por ciento de efectividad un 90 por ciento menos que los tratamientos mejores el etherel a 1000 p.p.m. no tuvo ningún efecto sobre esta variable.

4.18 .- Comparación de medias del número de flores por efecto de los tratamientos contra la media del testigo

TRATAMIENTO	MEDIA numero de flores
Testigo	0.0 E
T6 Etherel 500 p.p.m.	4.1 A
T1 Paclobutrazol 1000 p.p.m.	3.7 AB
T3 Paclobutrazol 500 p.p.m.	2.1 BC
T2 Paclobutrazol 750 p.p.m.	1.6 CD
T5 Etherel 750 p.p.m.	1.4 CD
T8 Nitrato de Potasio 750 p.p.m.	1.2 CD
T9 Nitrato de Potasio 500 p.p.m.	0.6 DE
T7 Nitrato de Potasio 1000 p.p.m.	0.4 DE
T4 Etherel 1000 p.p.m.	0.0 E

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey

Los mejores tratamientos para número de flores en comparación con el testigo fue el de etherel a 500 p.p.m. y el paclobutrazol a 1000 p.p.m. ya que no existió entre ellos diferencia estadística significativa, después le siguieron el tratamiento de paclobutrazol a 500 p.p.m. el cual no presentó diferencia significativa con paclobutrazol a 750 p.p.m. quedando de manifiesto una vez más que a menor crecimiento vegetativo mayor efecto en la inducción y diferenciación floral después el tratamiento que tuvo efecto en la inducción y diferenciación floral fue el correspondiente a etherel a 750 p.p.m. y en menor efectividad en la inducción y diferenciación floral aparecen el nitrato de potasio primero a 750 p.p.m. después a una dosis de 500 p.p.m. y por último la dosis de 100 p.p.m. el etherel a 1000 p.p.m. no tuvo ningún efecto en la inducción y diferenciación floral ya que provoco una necrosidad en las ramas a las cuales se les aplicó y posteriormente la muerte.

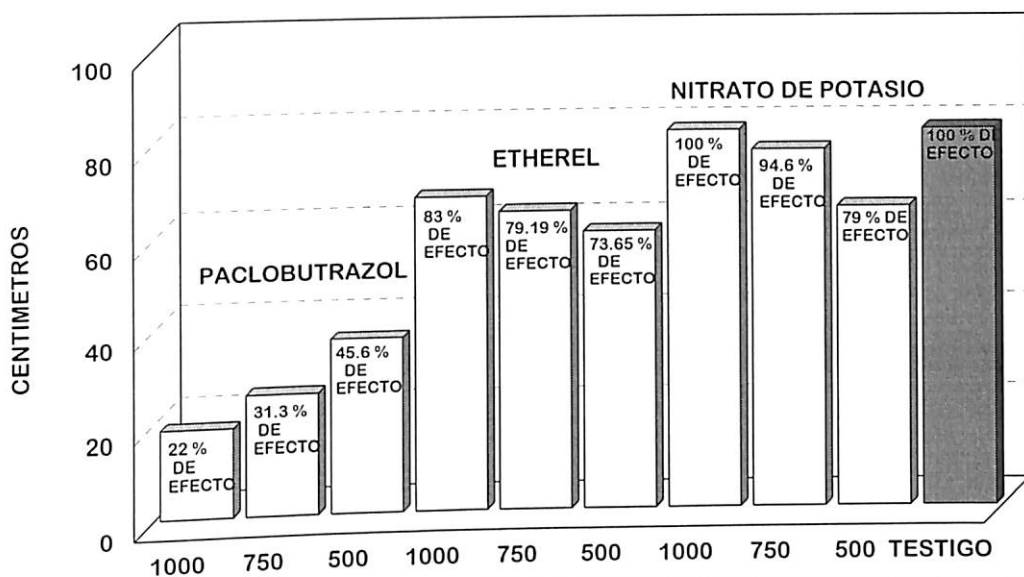


FIGURA 4.17. COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACION CON EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DEL TESTIGO

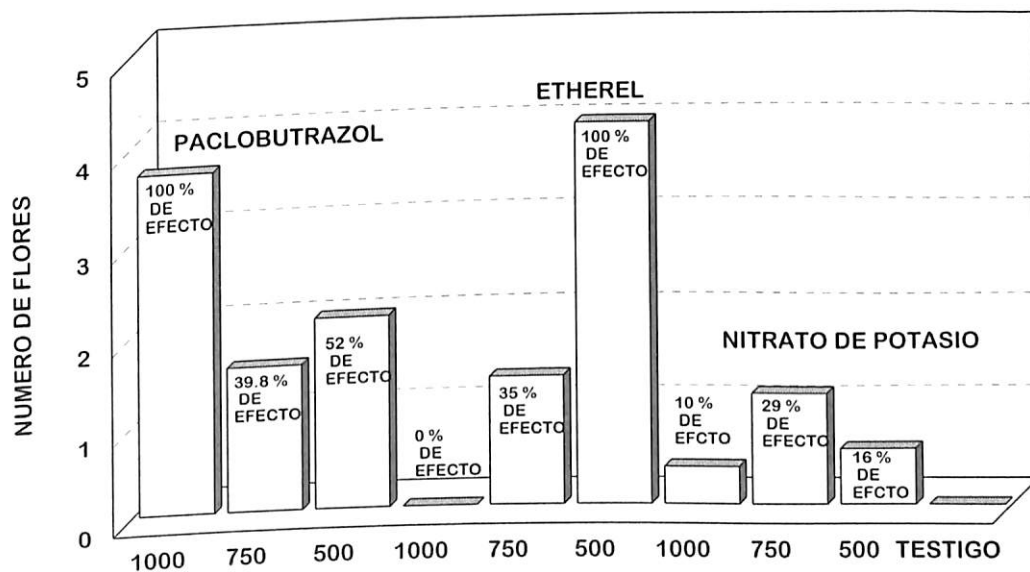


FIGURA 4.18. COMPORTAMIENTO DEL NUMERO DE FLORES EN ARBOLES JOVENES DE DURAZNERO POR EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS EN COMPARACION CON EL NUMERO DE FLORES DEL TESTIGO

CONCLUSIONES

- Los objetivos planteados en esta investigación se cumplieron y la hipótesis no fue rechazada, ya que los productos utilizados en sus diferentes concentraciones tuvieron efecto en la inducción y diferenciación floral en plantas jóvenes de duraznero.
- La mejor dosis para el Paclobutrazol fue la de 1000 p.p.m.
- La mejor dosis para el Etherel fue la de 500 p.p.m.
- La mejor dosis para el Nitrato de Potasio fue la de 750 p.p.m.
- A una dosis de 1000 p.p.m. el mejor producto fue el Paclobutrazol
- A una dosis de 750 p.p.m. el mejor producto fue el Paclobutrazol
- A una dosis de 500 p.p.m. el mejor producto fue el Etherel

- Los tratamientos que presentaron los mejores resultados y valores mas altos en la variable número de flores fue, el Etherel a 500 p.p.m. y Paclobutrazol a 1000 p.p.m.
- De los productos evaluados el que tuvo más efecto en la floración en árboles jóvenes de duraznero fue el paclobutrazol

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar 2 sustancias precursoras de etileno y una sustancia retardadora del crecimiento , para conocer sus efectos sobre la inducción y diferenciación floral en plantas jóvenes de duraznero y con esto, encontrar la mejor metodología que acelere el período juvenil en esta especie.

El trabajo se realizó en un invernadero de la UAAAN. El material utilizado fue plantas jóvenes de duraznero de 1 año de edad. Se evaluaron nueve tratamientos: tratamiento 1 Paclobutrazol a una dosis de 100 p.p.m. tratamiento 2 paclobutrazol a una dosis de 750 p.p.m., tratamiento tres paclobutrazol a una dosis de 500 p.p.m. ,tratamiento cuatro Etherel a una dosis de 1000 p.p.m. tratamiento cinco Etherel a una dosis de 750 p.p.m.; tratamiento seis Etherel a una dosis de 500 p.p.m. , tratamiento siete nitrato de potasio a una dosis de 1000 p.p.m. tratamiento ocho nitrato de potasio a una dosis de 750 p.p.m. y el tratamiento nueve nitrato de potasio a una dosis de 500 p.p.m. En cada uno de estos, se evaluaron dos variables (crecimiento vegetativo y número de flores). La variable correspondientes a crecimiento vegetativo, se midió usando una cinta métrica y se midió dos semana después

07438

BANCO DE TESIS

de haber aplicado los tratamientos es decir la primera medición fue el 29 de agosto y las siguientes mediciones se hicieron cada semana hasta que los árboles tiraron sus hojas en la primera semana del mes de noviembre, se midió cada una de las ramas de los árboles para después sacar una media por árbol y posteriormente una media por tratamiento.

Para evaluar el número de flores se contaron todas las flores de cada árbol y el primer conteo se hizo el día que apareció la primera flor que fue el 5 de enero de 1996 a partir de esta fecha se revisaba a diario para poder contabilizar la flor que fuera apareciendo, hasta la última en aparecer que fue el 20 de febrero de 1996.

Los datos obtenidos de cada tratamiento de la variable número de flores fueron analizados bajo un diseño completamente al azar con arreglo bifactorial con un tratamiento extra como testigo, de tal forma que los ANVAS revelaron que en el factor (A) correspondiente a los productos químicos utilizados hubo diferencias significativas, siendo el paclobutrazol el mejor producto, para el factor (B) correspondiente a las dosis no se encontró diferencias significativas. Con lo que respecta a la interacción de el factor (A) y el factor (B) es decir los productos químicos con las dosis hubo diferencias significativas encontrándose que el mejor tratamiento fue el uno (paclobutrazol a una dosis de 1000 p.p.m) , y el seis (etherel a una dosis de 500 p.p.m.) en la

comparación del factorial con el testigo se encontró que la mayoría de los tratamientos superó al testigo. En general, los tratamientos con mejores resultados fue el uno y el seis.

LITERATURA CITADA

- Abbott, J. L. 1970. The role of bud scales in the morphogenesis and dormancy of the apple fruit bud, in: Physiology of free crops. Eds. L.C. Luckwill y cv. cotting, Academic Press, N.Y. 65-82
- Aguilar, L. 1979. Guía para el cultivo del manzano en la región de Canatlán, Dgo. SARH-INIA-CIANOC-CAEVAG. Foll. Prod. No 5. 34 p.
- Alvarez A. y D.H. Díaz. 1985. Efecto de la cianamida deshidrosenada sobre la brotación de durazno "Flordagold" . V Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas Resumen 61. Veracruz, Ver.
- Aguirre L.R. 1992. Crecimiento vegetativo y fructificación en árboles de durazno "RED HAVEN" tratados con paclobutrazol. V Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas. Veracruz, Ver.
- Alcántara J.J.; Olalde Gutiérrez, V.M.; Reyes Valdez, C. 1993. Efecto de la fertilización al suelo y la aplicación de promotores de floración sobre rendimiento del fruto de mango. V Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas. Veracruz, Ver.
- Barrientos P.F. 1992 Implicaciones del acortamiento del periodo juvenil en el mejoramiento de guayaba V Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas. Veracruz, Ver.
- Becker, L.P. 1964. Die genetischen grundlagen der Zelldifferenzierung. Naturwissenschaften.

- Bidwell R.G. 1983. Fisiología Vegetal; 1a. edición, Editorial AGT. México, D.F.
- Black, M.1953. The problem of prolonged rest in deciduous fruit trees. Rpt. XIII. .
Int. Hort. Congr. Londres 11:1122-1131.
- Blommaert, K. 1965. The use of thiourea as a rest breaking spray for controlling
prolonged rest of peach trees. S. Afr. Jour. Agr. Sci. 8:1171-1172.
- Buban T. and M.Faust. 1982. Flower bud induction in apple trees: Internal control
and differentiation; Hort. Reviews: Vol.4: 174-203. New York State
Agricultural Experiment Station ,Geneva
- Calderón A.E.; 1983; Fruticultura General; 2a. edición, editorial Limusa, S.A.
México D.F.
- Calderón Z.G. y Rodríguez A.J. 1992. Efecto de las aspersiones de urea y
cianamida de calcio de hidrógeno sobre fotosíntesis y diferenciación floral
en "flordamex 1" IV Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas.
Veracruz, Ver.
- Cooper J.R. 1953. Factors affecting winter injury to peach trees. Agricultural
Experiment Station University of Arkansas. College of Agriculture.
96(4):519-522.
- Corzo, P. 1982. Improving budburst in tropical vineyards. Univ. Calif. Dave Grape
and Wine Contenn. Symp. 1980. p. 154-155.
- Curtis D.S. 1994. Efecto del despunte, etherel y urea en el desarrollo de limón
persa. V Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas. Veracruz, Ver.
- Curry E.A. 1989. Managing Plant Growth by Hormonal Control Chronica
Horticulturae. Vol. 29 Number 3. Lincoln College, Cantenbury, New Zealand.
- Coutanceau M. 1971. Fruticultura; 2a. edición; editorial Oikos Tau, S.A.
México ,D.F.

Couvillon A.G. and Erez A. 1985. Effect of Level and Duration of High Temperatures on Rest in the Peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 (4) 579-581. Agriculture Canada Research Station

Chandler W.H. 1957. Deciduous Orchards, Ed. 3a. Lea and Febiger Philadelphia, U. S. A.

Chandler W.H. 1937. Chilling requirement for opening bud on deciduous orchard trees and some other plants in California, Cal. Agr. Expt. Sta. Bull. 611.

Chojka L. 1973. The effects of SADH, Chlormequat and some fatty acids and their derivatives on apple trees; Acta Hort. 34: 191-198. University of California

Díaz, D., H. y A. Alvarez. 1981. Chemical defoliation of "Ana" apple under warm climates in México. Hort. Sci. 16(3):421 Abst. 159. Montecillos, México

Díaz-Montenegro, D.H. y A. Alvarez. 1982. El cultivo de frutales en la Costa de Hermosillo. SARH-INIA-CIANO-CAECH. Folleto Técnico No 1. 35 Hermosillo, Sonora.

Dezeeuw D. and Leopold A.C. 1972. Effect of chemical treatments. Hort Science vol 7 (5). University of Massachusetts.

Duarte O. y Franciosi R. 1974. Temperature zone fruit production in Peru, a special situation. Proc. XIX Int. Hort. Congr. Varsovia. III:519.

Edgerton L.J. 1966. Some effects of gibberellin and growth retardants on bud development and cold hardiness of peach; Proc. Amer. Soc. Hort. sci. 88: 197-203. University of California

Edwards, G.R. Sin fecha. Temperature in relation to peach culture in the tropics. Agricultural Research Institute Glen Osmond. South Australia.

- Eisenger W. 1976. Role of cytokinins in carnation Flower senescence; Plant Physiol. 59(4): 707-709. Geneva, New York
- Erez A.-; Lavee S. and Samish R.M. 1968; The effect of limitation in light during the rest period on leaf bud break in the peach (*Prunus persica*) Physiol Plant. 21: 759-764. University of California, Davis
- Erez, A., S. Lavee and R. Samish. 1971. Improved methods for breaking rest in the peach and other deciduous fruit species. Jour. Ame. Soc. Hort. Sci. 96(4):519-522. University of California, Davis
- Erez A. S. Lavee and R. Samish. 1971; The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds: I. Temperature. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 711-714. University of California, Davis
- Erez, A. and S. Lavee. 1974. Recent advances in breaking the dormancy of deciduous fruit trees. Proc. XIX Int. Hort. Congr. III:68-79. University of California, Davis
- Erez A. 1979; The Effect of Temperature on the Activity of Oil + Dinitro-o-cresol Sprays to Break the Rest of Apple Buds. Hort. Science. Vol. 14(2). University of California, Davis
- Erez, A., and G.A. Couvillon. 1983. Evaporative cooling to improve rest breaking of nectarine buds by counteracting high daytime temperatures. Hort. Sci. 18(4):480-481. University of California, Davis
- Erez A. and Lavi B. 1985; Breaking bud rest of several deciduous fruit tree species in the Kenyan highlands. Acta Hort. 158: 239-241 University of California, Davis
- Evert D.R. and Krewer G.W. 1989; Summer Defoliation Stimulated Bloom of Peach but not Fruit Set Under Subtropical Conditions. Georgia Agricultural Experiment St.
- Fallahi E. 1989; The Effect of various chemicals on Early Production of Peaches in the Desert Southwest. University of Arizona, Yuma Agricultural Center.

Fulford. 1965; The morphogenesis of apple buds. J. Ann. Bot. N.S. 29: 167-180.
University of Massachusetts

Fulford. 1966; The morphogenesis of apple buds. II Ann. Bot. N.S. 30: 25-38.
University of Massachusetts

García E. 1973. Modificación al sistema de KOPPEN. (Para Adaptarlo a las
Condiciones de México) México D.F.

Grochowska M.J. 1963; studies on natural growth regulators in trees in relation
biennial bearing. Bull A. cad. Pol. sci. et 11 ser. Sci. Biol. Department of
pomology Cornell University N.Y.

Grochowska M.J. 1984; the pattern of hormones of intact apples shoots and its
changes after spraying with growth regulators. Acta Hort. 149:25-37.
Department of pomology Cornell University N.Y.

Janick J . 1974; The apple in Java. Hort. Sci. 9(1): 13-15. Island of Java

Kender 1974. Etherel induced flowering in apple seedlings
Hort Science vol. 9 (5) . U.S.A. Depart. Agric.

Kobayashi, K.D. 1986. Mechanism of rest and dormancy. Introduction. Hort Sci.
Vol. 22(5). October, 1987. Department of pomology Cornell University N.Y.

Lammert 1972. Effects of the environment on length of the juvenili period.
Hort Science vol. 7 (5) . University of Massachusetts

Lang, G.A. 1986. Dormancy. A new universal terminology. Hort Sci. Vol. 22(5).
October 1987 pp. 817-819. University of Arizona, Yuma Agricultural Center

Luckwill L. C. 1974; A new look at the process of fruit bud formation in apple.
Proc. 19th. intern. Hort. Congr. 3: 237-245. Academic Press London England

- Luckwill L. C. 1970; The control of growth and fruitfulness of apple trees. En: Physiology of tree crops. Eds. L.C. Luckwill and C.V. Cutting. Academic Press London: 237-254.
- Luckwill L.C. and White P. 1968; Hormones in the xilem sap of apple fress; S.C.T. Monogr. 37: 87-101. Academic Press London
- Lloyd J. and Firth D. 1989; Effect of defoliation time on depth of dormancy and on depth of dormancy and subsequent vegetative and reproductive development in low-chill peaches. Trop.Fruit Research Stn. N.S.W. Agriculture y Fisheries, Australia.
- Lloyd A.D. and Couvillon A. 1974; Effects of Date of Defoliation on Flower and Leaf Bud Development in the Peach (*Prunus persica* L. Bastsch). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(6): 514-517. Trop.Fruit Research Stn. N.S.W. Agriculture y Fisheries, Australia.
- Medina U. V. M. 1992 Efecto del paclobutrazol sobre el crecimiento vegetativo y la floración en mango "tommy atkins" en vivero V Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas , Veracruz ,Ver.
- Moore T.C. 1979; Biochemistry and physiology of plant hormones; Springer Verlag, New York.
- Mosqueda V.R. 1985. Inducción floral de mango con aplicaciones de nitrato de potasio y su inhibición al aplicar $AG\ NO_3$ o $CO\ CL_2$. Somech 1(1) 93-101.Salttillo, Coah Méx.
- Notodimedjo S. 1981; Shoot Growth, Flower Initiation and Dormancy of Apple in the Tropics. Acta Hort. 120: 179-186. University of California, Davis
- Núñez G., J.J. 1986. El letargo en manzano y su posible relación con el ácido abscisíco y temperatura. Tesis Profesional. UAAAN. Saltillo, Coah.
- Painter J.W. 1972; Peach flowering responses os related to time of giberellin aplicacion. Hort. Sci. 7:389-390

- Pereira, F. y J.Oliveira. 1978. Efectos de diferentes formas de aplicación de calcioanamida sobre a antecipaçaos da brotação e da época de produção da cultivar de videira Niagara Rosada. Científica 6:203-207. Sao Paulo, Brasil
- Ramírez and Hoad G.U. 1981; Effects of growth substances of fruit bud initiation in apples. Acta Hort. 120: 131-136. University of California, Davis
- Reyes, L.A.; G.A. Cepeda y E. Bacópulos T. 1977. Uso de un sistema de enfriamiento por evaporación de agua en el cultivo de manzano (*Malus silvestris*), en la Sierra de Arteaga, Coah. Monografía Técnico-Científica. Vol. 3 No. 10. Saltillo, Coah.
- Rojas E. 1994. Respuesta floral de la lima a aspersiones de etileno Interamerican Society For Horticulture XL Reunion Anual Campeche, Campeche.
- 1994b Efecto de la poda de mantenimiento del nitrato de potasio y el nitrato de calcio sobre la floración de mango cv. Haden Interamerican Society For Horticulture XL Reunión Anual Campeche, Campeche.
- Rodríguez, J.A. and G. Almaguer. 1979. Effect of some chemicals on red raspberry bud break. Acta Hort. 112:217-220.
- Rodríguez, J.A. y G. Almaguer. 1991. Efecto de nutrientes y paclobutrazol en el crecimiento vegetativo y reproductivo de durazno en huerto vivero IV Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas Saltillo, Coah.
- Rojas G. M. y Ramírez H. 1987; Control Hormonal del desarrollo de las Plantas. Editorial Limusa. México. D.F.
- Rojas G.M. y Rovalo M. 1985; Fisiología Vegetal Aplicada. Mc Graw Hill de México.
- Salisbury T.B. y Ross C.W. 1978; Plant Physiology. Ed. by wedsworth publishing Company Inc. 2a. ed. Belmont, Calif. U.S.A.

- Samish R. 1945; The use of dinitro-o-cresol-mineral-oil sprays for the control of prolonged rest in apple orchards. *J. Pom. Hort. Sci.* 21: 164-178. Geneva, New York
- Shulman, Y., G. Nir., L. Fanberstein and S. Lavee. 1983. The effects of cyanamide on the release from dormancy on grapevine buds. *Scientia Hort.* 19:97-104. University of California, Davis
- Snir, I. 1983. Chemical dormancy breaking of red raspberry. *Hort. Sci.* 18(15):710-713. University of Missouri
- Strydom, D. and G. Erasmus. 1966. Effects on a DNOC-winter oil emulsion spray on the flowering pattern, fruit set and seed content of the Bon Chretien pear. *Decid. Fruit Grower.* 16:234-235. Pentegova, N.Y.
- Terblanche J. and Strydom D. 1973; Effect of autumnal nitrogen nutrition urea sprays and a winter rest-breaking sprays on bud break and blossoming of young Golden Delicious trees grown in sand culture. *Decid. Fruit. Grower* 23: 8-14. Washington, D.C.
- Tromp J. 1976; Flower bud formation and shoot growth in apple as affected by temperature. *Hort. Sci.* 5: 212-220. Washington, D.C.
- Vázquez 1992. Crecimiento vegetativo y producción del aguacate aplicando paclobutrazol IV Cong. Nac. Soc. Méx. Ciencias Hortícolas Saltillo Coah.
- Walser 2.H.; Walker D.R. and Seeley S.D. 1981; Effect of Temperature, Fall Defoliation, and Gibberellic Acid on the Rest Period of Peach Leaf Buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106(1): 91-94. Washington, D.C.
- Weaver J.R. 1976; *Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura*; Editorial Trillas, S.A. México, D.F.
- Weaver J.; Marivel L. and Jensen F. 1974; The effects of growth regulators, temperature and drying on *Vitis vinifera* buds. *Vitis.* 13: 23-24. Springer Verlag, New York.

- Webster A.C. and Quinlan J.D. 1984; Chemical control of tree Growth of plum (*Prunus domestica* L.): L. Preliminary studies with the retardant Paclobutrazol (PP-333); J. of Hort. Sci. 59(3): 367-375. Pentegova, N.Y.
- Westwood M.N. 1978; Temperate zone pomology W.H. Freeman and Company. Belmont, Calif. U.S.A.
- Williams M.W. 1973; Chemical control of vegetative growth and flowering of apple trees. Acta Hort. 34: 167-173. Washington, D.C.
- Wolak R. and G. Couvillon- 1976. Time of thiourea-KNO₃ application on the rest requirement and bud development in "Loring" peach. Hort Sci. 11(4):400-402. Washington, D.C.
- Young R.S. 1983; Peach growth response from PP-333 (Paclobutrazol) in proceedingtenth annual meeting Planth growth regulator society of America. Hort. Abst. 54(20): 659. University of California, Davis
- Zimmerman 1971. Flowering in apple seedlings methods of shortening the juveneli phase. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 (4) 404. Baltsville, Maryland U.S.A.

APENDICE

A. 1. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE CRECIMIENTO VEGETATIVO.

FV	GL	SC	CM	F	FC .05
TESTIGO V.S. FACTORIAL	1	6598.23	6598.23	232.356 **	2.65
FACTOR A	2	14752.66	7376.33	259.757 **	
FACTOR B	2	24.66	12.33	0.434 N.S.	
INTERACCION	4	1362.67	340.66	11.996 **	
ERROR	34	965.52	28.39		
TOTAL	43	23703.79			

** Altamente Significativa.

N.S. No Significativo

A. 2. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE FLOR.

FV	GL	SC	CM	F	FC .05
TESTIGO V.S. FACTORIAL	1	3.393	3.393	69.10 **	2.65
FACTOR A	2	2.153	1.076	21.91 **	
FACTOR B	2	0.936	0.468	9.898 **	
INTERACCION	4	4.304	1.076	21.91 **	
ERROR	34	1.67	0.0491		
TOTAL	43	12.456			

** Altamente Significativa.

N.S. No Significativo

CORRELACION CRECIMIENTO VEGETATIVO NUMERO DE FLORES

A MAYOR CRECIMIENTO VEGETATIVO MENOR NUMERO DE FLORES

TRATAMIENTO	MEDIA CM.		MEDIA numero de flores
Testigo	81.125	A	0.0 E
Nitrato de Potasio 1000 p.p.m	81.000	A	0.4 DE
Nitrato de Potasio 750 p.p.m.	76.750	AB	1.2 CD
Etherel 1000 p.p.m.	67.500	BC	0.0 E
Nitrato de Potasio 500 p.p.m	64.750	BC	0.6 DE
Etherel 750 p.p.m.	64.250	C	1.4 CD
Etherel 500 p.p.m.	59.750	C	4.1 A
Paclobutrazol 500 p.p.m.	37.000	D	2.1 BC
Paclobutrazol 750 p.p.m.	25.500	DE	1.6 CD
Paclobutrazol 1000 p.p.m.	18.500	E	3.7 AB

Tratamientos con letras iguales no tienen diferencia significativa con NS (P = 0.05) tukey