

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



Respuesta en Brotación de Dos Variedades de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*) a Reguladores de Crecimiento y Manejo.

Presentada por:

NILDA NOHEMI LÓPEZ MARTÍNEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Saltillo, Coahuila, México.

Mayo de 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Respuesta en Brotación de dos Variedades de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) a Reguladores de Crecimiento y Manejo.

TESIS

Presentada por:

NILDA NOHEMÍ LÓPEZ MARTÍNEZ

**Presentada como requisito parcial para obtener el título de:
Ingeniero Agrónomo en Horticultura**

Aprobada



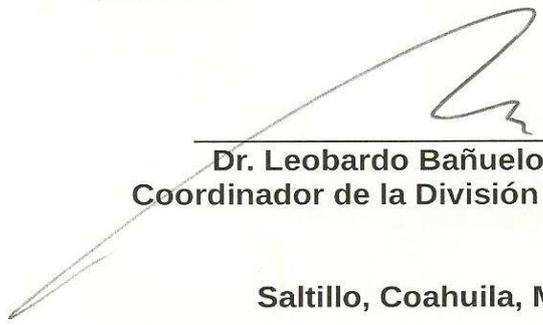
**Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Asesor Principal**



**M.C. Blanca Elizabeth
Zamora Martínez
Coasesor**



**M.C. Alfonso Rojas Duarte
Coasesor**



**Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía**

Saltillo, Coahuila, México.

Mayo de 2012

AGRADECIMIENTOS

Antes que a nadie, le estoy muy agradecida a mi *Padre Celestial*, por haberme dado la oportunidad de haber terminado esto, por darme las fuerzas cuando sentía que ya no podía más, gracias por la vida que me has dado hasta este momento a mí y a mi familia para que siempre estuvieran conmigo y por la oportunidad que me diste de cumplir con esta meta, Diosito Santo muchas gracias porque nunca me has dejado sola. Te amo Celestial.

A mis padres que amo con toda mi alma, a ustedes principalmente, no tengo como pagarles lo mucho que me han dado, me dieron confianza, amor, apoyo, han hecho hasta lo imposible, preocupándose siempre por mí, para sacarme adelante, ustedes con trabajo, esfuerzos y desvelos, han logrado que termine esta etapa, me han dado lo mejor que se le puede dar a un hijo, los amo papitos hermosos, a ustedes con todo mi amor, no me queda más que decirles GRACIAS POR TODO PAPITOS ☺, este logro también es de ustedes.

A mis hermanos por darme su apoyo en todo momento, por preocuparse por mi bienestar, por todo su amor y afecto que siempre me han dado. Los quiero mucho.

A ti *Josema*, por haber estado conmigo en estos últimos días de la realización de este trabajo, por el apoyo, amor y cariño que me brindaste. Te lo agradezco mucho. Gracias por no dejarme sola y darme palabras de ánimo. Te quiero mucho. ☺

A mi amigo Efraín Pérez M., por todos los momentos que compartimos, gracias por tus consejos, nunca los olvidaré, siempre te recordaré como mi mejor amigo. Miriam Trejo R. muchas gracias por tu amistad, siempre te recordaré, has sido muy buena persona conmigo, Otoniel González P. gracias por tu amistad, por haberme apoyado en esto, eres un buen amigo y a ti Susana Guerra, por tu bonita amistad, eres una buena amiga, gracias por tus

consejos y palabras de ánimo, por escucharme y entenderme. Los quiero mucho y siempre los tendré presentes.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera, por su amistad y por haberme apoyado en la realización de este trabajo.

A la M.C. Elizabeth Zamora Martínez por su apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

Al Ing. Alfredo Hernández Rubio e Ing. Isidro Granados López, gerente y responsable de campo del Vivero Jardines del Cubilete. SA de CV. Localizado en Silao, Guanajuato, México. Por haber proporcionado las plantas de Nochebuena, para la realización de este trabajo de experimentación.

A todos mis compañeros de la *Generación CXII*, gracias por compartir tantos momentos conmigo, por compartir muchos momentos conmigo, muchas gracias, siempre los recordare a todos.

A todos los maestros que me compartieron parte de sus conocimientos, muchas gracias.

A mi querida *Universidad*, por haberme dado la oportunidad de estar en ella y haber terminado mis estudios y así formarme profesionalmente.

☺ MUCHAS GRACIAS A TODOS ☺

DEDICATORIA

A mis papitos hermosos: Cándido López López y

María Angélica Martínez Martínez.

Con mucho respeto, amor y cariño, por ser ustedes el motivo de haber llegado hasta este lugar, porqué fueron ustedes quienes más me han apoyado, quienes me han dado todo lo que ha estado en sus manos, porque sé que si más hubiesen tenido, más me hubieran dado. Por sus sabios consejos, por haber estado conmigo en las buenas y en las malas, depositando su confianza en mí. Los amo y son mi motor para seguir adelante.

A mis hermanos: A Nahúm, Anita y Cecita por todos los momentos buenos y malos que hemos compartido, con mucho amor porque han sido pieza importante para que se lograra esto.

A mi cuñada: A ti Rosita, por el cariño que me has demostrado en este tiempo.

A mi sobrinito: Que aun viene en camino y que lo espero con mucho amor.

A toda mi familia: Abuelitos: A papi Rosalío, a mami Rome, a mamá Lipita, a papá Beto, porque los quiero mucho, por sus buenos consejos.

Tíos: Joel, Aníbal, Necta, Cristina, Sonia, Juanita, Emma, Nuria, tía Flor, tío Nery, José G., tío Pepe, Ramón, a ustedes con amor y respeto por su cariño y consejos brindados en esta etapa de mi vida y a todos los que no mencione pero que saben que les agradezco mucho, todo su apoyo.

Primos: A Yoseni, por lo mucho que hemos compartido, te quiero mucho primita, gracias por tu apoyo siempre, a mi sobrinito Jassy que lo quiero mucho, a Edelmi, Maury, Kenny, Jami, Eduandri, Pamela, Arianita, Jordy, Deny, Hemersito, Nineth, Alejandrita, Lunita, Kikincito, Jaimito, Danielito y Sebastiancito. A todos ustedes con mucho cariño.

A toda mi familia, le agradezco que siempre estuviera ahí para darme una palabra de apoyo.

A mis amigos: Efraín, Miriam, Dulce, Otto, Toño, José Luis, Huber por todo lo que compartimos, por esos grandes momentos que siempre estuvieron conmigo, pasando alegrías y tristezas, me dio mucho gusto haberlos conocido, los quiero mucho y siempre los llevaré en el corazón.

Al Dr. Leobardo Bañuelos, porque es una gran persona, a la cual admiro mucho, con mucho respeto y cariño, porque aparte de habernos compartido parte de sus muchos conocimientos y experiencias, también nos brindó su amistad incondicional, siempre lo recordaré como a un buen Ingeniero y un gran amigo.

En general agradezco a todas aquellas personas que me brindaron su confianza, amor y amistad, no tengo como pagar lo mucho que me han dado, estaré eternamente agradecido con Diosito por haberlos conocido y porque siempre estuvieron ahí tendiéndome la mano.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Origen de la Nochebuena.....	4
2.2. Descripción botánica y taxonómica.....	5
2.2.1. Clasificación Taxonómica	5
2.2.2. Características botánicas.....	6
Raíz.....	6
Tallo	6
Hoja.....	6
Bráctea.....	7
Flor	7
Frutos.....	8
2.3. Factores climáticos	8
Luz.....	8

Intensidad.....	9
Color	10
Temperatura y fotoperiodo	11
Humedad	12
2.4. Factores edáficos	13
Suelo.....	13
Sustrato.....	13
2.5. Propagación.....	14
2.5.1. Manejo de la planta madre	14
2.5.2. Enraizamiento de los esquejes.....	14
2.5.3. Trasplante.....	15
2.5.4 Espaciamiento de plantas.....	16
2.5.5. Riego.....	17
2.5.6. Fertilización	17
2.5.7. Inducción floral.....	18
2.5.8. Floración	19
2.6. Plagas y enfermedades	20
2.6.1. Plagas.....	20
2.6.2. Enfermedades	26
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1 Localización del área experimental	32
3.2 Materiales utilizados	32
3.3 Diseño experimental	34
3.4 Modelo estadístico	34

3.5. Descripción de los manejos	35
3.6. Manejo Agronómico del cultivo	36
3.6.1. Preparación del sustrato	36
3.6.2. Material vegetal	37
3.6.3. Trasplante	37
3.6.4. Aplicación de Iluminación Suplementaria.....	37
3.6.5. Respuesta de Grupo	38
3.6.6. Riegos.....	38
3.6.7. Fertilización	38
3.6.8. Aplicación de Reguladores de Crecimiento.....	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
Número de Brotes	40
Longitud de Brotes	44
Diámetro de Brotes	50
V. CONCLUSIONES.....	56
VI. LITERATURA CITADA.....	58
VII. APÉNDICE	61

ÍNDICE DE CUADROS

Número de cuadro	Pág.
Cuadro 2.1: Espaciamiento recomendado para acomodo de plantas	16
Cuadro 2.2: Plagas de importancia en el cultivo de la Nochebuena haciendo énfasis al daño que causan y su posible control.....	25
Cuadro 2.3: Principales enfermedades de importancia en el Cultivo de la Nochebuena haciendo énfasis al daño que causan y su posible control	31
Cuadro 4.1. Valores de medias para los diferentes manejos, correspondientes a la variable número de brotes por planta	44
Cuadro 4.2. Valores de medias para los diferentes manejos, correspondientes a la variable longitud de brotes (cm) por planta	50
Cuadro 4.3. Valores de medias para los diferentes manejos, correspondientes a la variable diámetro de brotes por planta	54
Cuadro 4.4. Concentrado de datos, para las variables agronómicas evaluadas en 26 tratamientos con el uso de 13 manejos en dos variedades de Nochebuena.....	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Número de figura	Pág.
Figura. 4.1. Respuesta de la Nochebuena al uso de diferentes tratamientos, para la variable de Número de Brotes	43
Figura. 4.2. Respuesta de la Nochebuena al uso de diferentes tratamientos para la variable Longitud de Brote (cm)	48
Fig. 4.3. Respuesta de la Nochebuena al uso de diferentes manejos para la variable diámetro de brote	53

RESUMEN

El presente experimento se realizó en el invernadero de propagación de plantas del departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, durante el periodo de Agosto a Noviembre de 2010. El objetivo de la investigación fue mejorar la brotación de yemas en dos variedades comerciales de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*), que presentan estos problemas y así mejorar la calidad en las plantas producidas, se hizo la aplicación de diferentes manejos, realizados en diferentes momentos, las plantas se establecieron en una mezcla de sustrato compuesta por 40% de hojarasca, 40% de tierra y 20% de perlita, haciéndose el trasplante a macetas de 6" colocadas en el invernadero, contando con 130 unidades experimentales, distribuidas en 13 manejos con 5 repeticiones, distribuidas completamente al azar, considerando que se crecieron en invernadero.

Los manejos que se emplearon fueron; M1: Despunte y aplicación de giberelinas a dosis de 10 ppm, M2: Despunte y eliminación de 3 hojas inferiores, M3: Despunte y toque de hoja inferior, M4: Despunte, M5: Despunte duro, M6: Despunte eliminando 2 hojas superiores, M7: Despunte en 7 hoja, M8: Aplicación Ethrel 2 semanas antes del despunte, M9: Aplicación Ethrel al momento del despunte, M10: Aplicación de Ethrel una semana antes del despunte, M11: Testigo, M12: Despunte y eliminación de 2 hojas inferiores, M13: Despunte y aplicación de giberelinas a dosis de 50 ppm.

Las variables evaluadas fueron: número de brotes, longitud de brotes y diámetro de brotes.

Para la variable número de brotes el mejor resultado se obtuvo en el manejo donde se realizó la aplicación de Ethrel, en cualquier momento del despunte, a dos semanas, a una semana o al momento del despunte, no habrá diferencia en la obtención del número de brotes. Lo que indica que no hay una influencia del momento en que se realice la aplicación de Ethrel para propiciar una mayor brotación en las plantas, esto por la capacidad que tiene el Ethrel de producir Etileno, favoreciendo la brotación de las yemas.

Para la variable longitud de brotes el mejor resultado se obtuvo con el manejo donde se realizó despunte en la 7ª hoja, aunque un despunte y aplicación de giberelinas a 50 ppm, también es una buena opción de manejo para adquirir buena longitud y diámetro en los brotes, ya que las giberelinas intervienen directamente en la elongación celular.

Para la variable diámetro de brotes el mejor resultado se obtuvo cuando se realizó el despunte y la aplicación de giberelinas a una dosis de 50 ppm, es donde se obtienen brotes con un mejor diámetro, aunque realizando un despunte suave o en la 7ª hoja, también se presentan buenos resultados con la obtención de brotes con un mayor diámetro, esto porque las giberelinas además de encargarse de la elongación de las células, también incrementan la tasa de división celular, es por ello que se tiene como resultado, tallos gruesos.

Los mejores resultados se obtuvieron al realizar el despunte en 7ª hoja, aplicación de Ethrel en cualquier momento y aplicación de giberelinas a 50 ppm al mismo tiempo favoreciendo las respuestas vegetativas, generando plantas de muy buena calidad.

Palabras clave: Nochebuena, Euphorbia, despunte, giberelinas, inducción de brotación, manejo.

I. INTRODUCCIÓN

La nochebuena es de origen mexicano y es una de las especies en maceta más cultivadas en el mundo, estas se cultivan en un buen número de países como: Canadá, Estados Unidos, México y algunos países de Europa, su producción, se ha visto notablemente incrementada, debido a la gran demanda que tiene en la época navideña.

La producción del cultivo de Nochebuena se ha convertido en una alternativa para los productores, que han cambiado los cultivos tradicionales, para minimizar pérdidas económicas, superando así la situación del campo. <http://diarioportal.com/2010/12/04/la-flor-de-nochebuena-ha-sustituido-con-exito-a-cultivos-tradicionales-como-el-maiz/>.

Una de las principales formas de reproducción es por medio de esquejes, ya que es una técnica que resulta más eficaz, económica, rápida y segura. En la producción vegetal, se han experimentado cambios notables y rápidos, esto durante las tres últimas décadas. Dentro de las cuales, es la sustitución del cultivo en el suelo, por el uso de otros sustratos, lo cual ha favorecido a la nutrición vegetal y a la aplicación agronómica, dando al cultivo las necesidades específicas y estacionales (Cruz, 2008).

Se estima una producción mundial de más de 500 millones de plantas en maceta, la mayoría para ser utilizadas en la temporada decembrina (SAGARPA, 2009). De las cuales, Estados Unidos adquiere 75 millones de estas plantas de nochebuena (Grajales-Hall, 2005).

Hay lugares donde la nochebuena no está íntimamente asociada a la celebración navideña, donde se producen plantas de nochebuena en otras épocas del año y hay una producción ilimitada como en los países Occidentales y europeos. Al sur del Ecuador el periodo de la floración natural se presenta durante Junio y no en diciembre, por ser una especie fotoperiódica y además termoperiódica (Ramírez, 2008). Gracias a que nuestro país tiene una amplia diversidad de condiciones geográficas y ecológicas, además de la nochebuena, se pueden cultivar un buen número de plantas ornamentales, como lo son las de follaje, corte y maceta (Martínez 1998).

En México, la producción nacional anual de nochebuena, es de más de 20 millones de macetas, con un valor comercial estimado de 400 millones de pesos; se estima que esta actividad genera tres mil doscientos empleos directos y nueve mil seiscientos indirectos. Su comercialización principalmente, se realiza en los meses de Noviembre y Diciembre. Se cultiva en gran escala, en los estados de Morelos, Estado de México, Colima, Chiapas, Veracruz, Puebla, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Nuevo León y Jalisco (Martínez 1995).

Cabe destacar que Morelos es el Estado con mayor producción de planta de nochebuena, con un estimado de más de seis millones de plantas terminadas en diferentes presentaciones y colores. Para que una planta de nochebuena tenga mejor calidad y mejor presentación, es muy usual que se utilicen reguladores de crecimiento, esto con la finalidad de producir plantas más compactas y un tamaño acorde al diámetro de la maceta, debido a que, ambas características, guardan una relación estética.

Considerando la demanda de plantas, que cada año se incrementa, obliga a los productores a introducir nuevas variedades, las que algunas ocasiones, presentan una pobre brotación de yemas, que se reflejan en la calidad de las plantas.

Los costos de producción pueden variar de una zona a otra y de un invernadero a otro, pero en años recientes se ha elevado notablemente el precio por planta, crecidas en maceta de 4" puede llegar a alcanzar un precio \$ 7.00, mientras que la de 6" puede valer \$9.80 y la de 7" hasta \$14.90. Sin embargo los precios promedio de venta al mayoreo para los diferentes tamaños y presentaciones, variaron desde \$ 9.00 hasta \$25.00, de acuerdo a la calidad y presentación de la planta y a la fecha en que se tuvo lista para la venta.

Para 2011, los precios promedio alcanzados, para los tamaños más comerciales, fueron de \$17.50, para la planta con buen número de flores en maceta de 6" y de \$21.00 en la de 7".

Además de la altura de la planta, con respecto al tamaño de la maceta, es importante el número de flores y esta característica está directamente relacionada con la capacidad de brotación de yemas en los esquejes. Una planta con un buen número de flores, alcanzará un mejor precio en el mercado, que una que presenta un reducido número de estas.

Considerando lo anterior se estableció el siguiente objetivo.

Objetivo

Mejorar brotación de yemas en dos variedades comerciales de nochebuena, que presentan este problema y mejorar la calidad en las plantas producidas.

Hipótesis

Es posible mejorar la brotación en estas dos variedades en al menos uno de los tratamientos a manejar

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen de la Nochebuena

La flor de pascua o nochebuena es nativa de México. Los aztecas la llamaban cuetlaxóchitl, en la actualidad es identificada con el nombre científico de *Euphorbia pulcherrima* Willd, en nombre en inglés poinsetia, data de 1825 a 1829, como consecuencia de la visita a México del diplomático Joel Robert Poinsett, quien fuera embajador de Estados Unidos en este país; cuando al pasar una navidad en la localidad de Taxco, Guerrero, conoció la Flor de Nochebuena al visitar la Iglesia de Santa Prisca, de ahí se llevó algunos ejemplares para cultivarlos y propagarlos en los invernaderos que tenía en su casa, en la población de Greenville, Carolina del Sur, otorgándoles así, el nombre de poinsetia como es más conocida en los países de la región Europea y Estados Unidos (Grajales, 2005).

Las plantas del género *Euphorbia*, se caracterizan por tener una sola flor femenina, sin pétalos y usualmente sin sépalos, rodeada de flores masculinas individuales, todo en una estructura en forma de copa llamada ciatia. La porción de la planta de llamativos colores, rojo, rosa, blanca y otros, popularmente llamada flor, en realidad son hojas modificadas denominadas brácteas. (Martínez, 1998).

La nochebuena también es conocida como flor de pascua, flor de navidad, estrella de navidad o poinsetia, es originaria de Taxco en el estado de Guerrero, México. Los aztecas la cultivaban antes de la llegada de los españoles y la llamaban “cuitlaxochitl” que en náhuatl significa “flor de piel” o “flor de cuero”, por la apariencia de las brácteas; era muy apreciada por los

reyes Netzahualcóyotl y Moctezuma, porque representaba para ellos el símbolo de la pureza (Martínez, 1979).

2.2. Descripción Botánica y Taxonomía.

La planta es un arbusto ramoso y erecto, de brácteas rojas o blancas, con una altura que puede llegar hasta los ocho metros. Contiene una especie de jugo lechoso en sus ramas y es cultivado en muchos lugares con características de climas cálidos y templados, en cañadas o barrancas, especialmente en Centroamérica, México y Estados Unidos (Nieves, 2011).

2.2.1. Clasificación Taxonómica

Las plantas de nochebuena se ubican en la siguiente clasificación botánica, esto es mencionado por Martínez (1995).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Euphorbiaceae

Subfamilia: Euphorbioideae

Tribu: Euphorbieae

Subtribu: Euphorbiinae

Género: *Euphorbia*

Especie: *Euphorbia pulcherrima*

2.2.2. Características Botánicas

Raíz

La raíz de la planta de nochebuena, tiene una estructura fibrosa ramificada, con diminutas raíces primarias, secundarias, etc., presenta abundantes pelos absorbentes, muy vigorosos, los que realizan la absorción, de nutrientes y de la humedad disponible para la planta; dependiendo de la disponibilidad de humedad fuera de la maceta, al crecimiento de las raíces puede extenderse fuera de la maceta pudiendo causarse un completo desequilibrio del tamaño planeado, las que al ser retiradas de la cama, se rompen sus raíces, con consecuencias indeseables, ya que son muy sensibles a la poda de las raíces en la planta, con respecto a la maceta.

Tallo

Es una planta ramificada que tiene una estructura primaria bien definida y los tallos secundarios y terciarios dependen del manejo que se le dé a la planta, como es el número de podas y despuntes, estos presentan estructuras correspondientes a la del tallo, de consistencia semileñosa, son nudosas y de forma cilíndrica que en función del fotoperiodo, estas pueden producir tallos, hojas o flores, de ramificación policotómica o simpodial (Cuando nacen varias ramas) ya que su manejo es a base de podas o despuntes con una tendencia fácil a ramificarse (Hernández, 2008).

Hoja

La planta tiene hojas monofilas, peciolo no aplanado de aproximadamente 3 cm de longitud de color rojo mismo que a medida que se acerca la etapa de floración se intensifica. Hoja simple de forma cordada, los limbos de las hojas son de color verde oscuro, por el haz y por el envés

ligeramente pubescente y más pálido, de margen entero a menos que presente un desorden fisiológico. En la planta se observan ramas lisas y hojas con peciolo largo que tienen surcos en la zona superior. (Quintana, 1961).

Brácteas

En la planta de nochebuena las hojas o brácteas, cambian en su forma y color, ocurriendo esto en las épocas de otoño a invierno, por lo que se confunden como pétalos, lo que hace que se tenga la creencia de que estas hojas son la flor de la planta (<http://www.ref.pemex.com/octanaje/o49/34.htm>).

Las brácteas se encuentran como un grupo de hojas modificadas, las cuales tienen diferentes tipos de colores, amarillento o rojo fuerte que constituye la parte más atractiva de la planta, formando un círculo de pequeñas flores alrededor del racimo, que contienen un nectario, el cual cumple la función de atraer a insectos que llevan el polen de unas flores a otras y facilitan las fecundaciones cruzadas entre distintas plantas. (Larson, 1994).

Flor

La flor de esta planta está formada por un conjunto de pequeñas inflorescencias centrales, las cuales están constituidas por un estambre y un ovario estipitado y saliente en forma de copa, denominados ciatos o ciatias, misma que caracteriza al género *Euphorbia*. (López, 1992). La ciatia está formada por flores femeninas centrales, pediceladas, desnudas, reducidas al gineceo, con ovarios tricarpelar. Se encuentra rodeado por 5 grupos de flores masculinas pediceladas, desnudas, dispuestas en cincinos, cada una constituida por estambres articulados sobre el pedicelo, de anteras sobresalientes, estas cuando llegan a maduración se cubren de polen color amarillo (anthesis), contribuyendo a la belleza de esta inflorescencia. Este grupo de flores está rodeado por brácteas rojas brillantes que son hojas tectrices de

las flores masculinas, pudiéndose confundir a simple vista con pétalos. Las brácteas son concrecentes, formando una especie de copa o corona, que presenta uno a cuatro nectarios en la unión entre las mismas. (Hernández, 2008).

Sin embargo son las hojas modificadas llamadas brácteas, las que, por su bello colorido, dan valor estético a la planta. (López, 1992)

Frutos

Los frutos de la nochebuena tienen las características, frutos típicamente equizocárpicos capsulares, con mericarpios elásticamente dehiscentes. (Steinmann, 2002).

2.3. Factores Climáticos

Luz

La nochebuena requiere de alto nivel de luz para un crecimiento deseado, pero algunos de los nuevos cultivares se desarrollan mejor con baja intensidad lumínica, estos se tornan verde amarillento, si crecen con alta luminosidad (Heins y Carlson, 1982; Boodley, 1981). Para que haya un buen desarrollo, las necesidades de la nochebuena en cuanto a la luz, son muy específicas. Requieren de 4,000 a 6,000 bujías-pie de intensidad, toda la gama de colores de la Radiación Activadora de fotosíntesis, que va de los 400 a 700 nm y son sensibles al fotoperiodo respondiendo como plantas de noches largas. (Duarte, 2010). La luz tiene tres características: intensidad, color y duración (fotoperiodo) la intensidad afecta el color de la flor y hojas. Demasiada luz causa amarillamiento del follaje y poco crecimiento, poca luz causa crecimiento débil y retraso de floración (Cruz, 2008).

Estas son de alta intensidad luminosa y se le debe dar una cantidad máxima de luz del sol siempre, al menos que se requiera alguna reducción por el calor de verano. La reducción de luz durante el verano puede producir tallos demasiado largos y hojas grandes no deseadas. Las condiciones de mucha luz producen mejor el desarrollo de las brácteas, las temperaturas más bajas de invernadero pueden mantenerse en condiciones de buena luz solar. El crecimiento de la Nochebuena es lento en la luz solar baja de invierno en los invernaderos del área norte, pero se pueden obtener plantas de excelente calidad en las condiciones de alta luz solar de la primavera (Hernández, 2008).

Intensidad

Muchos de los productores sombrean su cultivo, mas para el control de temperatura, que para control de la cantidad de luz directa en la planta. Normalmente quitan cantidad de luz por una temperatura más alta, afectando directamente la calidad del cultivo.

Al tener las Nochebuenas con una intensidad de luz más baja de la que se requiere, lo que se aparentemente es una planta más sana, ya que muestra un color verde más oscuro, además de que el riego será menor frecuentemente. Pero las plantas tendrán un crecimiento débil, de porte muy largo, se retrasará la floración, además de que estas serán pálidas. (Rojas, 2010).

Una planta con una cantidad excesiva de luz, sufre amarillamiento en el follaje, blanqueamiento de la flor, poco crecimiento y presentara dureza en los tallos, se pueden tener quemaduras de hojas y raíces. Poca luz causa un debilitamiento en su crecimiento, alargamiento, retraso de la floración, palidez en el tallo. (Carmichael, 1990).

Para que los procesos morfogénéticos ocurran, generalmente, las intensidades mínimas de luz que se necesita son mucho más bajas, que los

mínimos necesarios para que se dé el proceso de la fotosíntesis. (Pérez y Martínez, 1994).

Sin embargo la intensidad máxima de iluminación solar en un día claro y sin nubes puede variar entre 106,000 y 128,000 lux a medio día.

Según Sánchez en 1991, citado por Nieves, 2010, las equivalencias entre lux y bujía-pie, son las siguientes:

1 lux =0.093 bujías-pie

1 bujía-pie=10.76 luxes

Color

Para que haya un crecimiento óptimo, las nochebuenas requieren de todo el rango de la radiación activadora de fotosíntesis (color natural que da el sol), que va de los 400 a los 700 nm. Al pintar la cobertura para efectos de sombreo, se debe hacer con pintura blanca, esto es recomendable para no bloquear el rango de la Radiación Activadora de Fotosíntesis. (Rojas, 2010).

La composición espectral de la luz afecta la longitud de entrenudos y a la síntesis de antocianinas en la planta, esto concuerda con lo mencionado por Martínez en 1995, citado por Nieves, 2010.

Duración

Estas son plantas sensibles al fotoperiodo o duración del fotoperiodo de oscuridad durante la noche. La floración empieza cuando el periodo de oscuridad es de por lo menos 12,5 horas seguidas, siempre y cuando otras condiciones sean las adecuadas como: temperatura, fertilización, riegos y podas. (Rojas, 2010).

Temperatura y fotoperiodo

La temperatura es muy importante en este cultivo. Cada variedad tiene un rango de temperatura. Unas variedades aguantan rangos más amplios y otras tienen rango más limitado. La temperatura local se ve determinada en mucho por la latitud y la elevación arriba del nivel del mar. En México las zonas mejores se encuentran a una altura entre 1000 y 1500 msnm. Que evitan problemas como los que tienen con las temperaturas altas que provocan tallos largos y blandos, atraso de la floración y flores grandes pero con centro abierto y de colores más pálidos. Sin embargo se tiene la creencia de que en México se tienen excelentes climas y muchos productores no se preocupan al respecto cuando cultivan nochebuenas. Las nochebuenas tienen un amplio rango de tolerancia en temperaturas, pero su rango para tener un desarrollo óptimo no es tan amplio. Cualquier diferencia que se tenga en las temperaturas óptimas, el cultivo lo resiente y lo refleja en su desarrollo. (Rojas, 2010).

Rango de tolerancia a temperaturas extremas

Temperaturas extremas a partir de las cuales el cultivo de nochebuena sufre daños, llegando en ocasiones hasta morir.

Temperatura mínima	5 °C	41 °F
Temperatura máxima	40 °C	104 °C

Rango para desarrollo óptimo

Temperaturas dentro de las cuales, las plantas de nochebuena tienen un desarrollo y crecimiento óptimo. Fuera de este rango el cultivo empieza a resentir los efectos de temperaturas.

Durante el desarrollo vegetativo

Temperatura mínima	18 °C	64°F
Temperatura máxima	30°C	86°F

Durante la floración

Temperatura mínima	16°C	60°F
Temperatura máxima	30°C	86°F

Las temperaturas inferiores a los 16 °C (60 °F) durante el proceso de floración, afectarán este proceso. La floración se atrasará y las flores serán chicas. Así también las temperaturas bajas favorecen la presencia de enfermedades en el follaje y en las brácteas. Para no tener estas temperaturas se considera el uso de equipo de calefacción. Así también, temperaturas nocturnas superiores a los 20 °C (68°F) durante la floración, provocarán un retraso en el proceso, se abrirán los centros, se alargarán las plantas y las brácteas serán de color muy pálido (Rojas, 2010).

Humedad

La falta de humedad provoca estrés, ocasionando el desprendimiento de las hojas como consecuencia de un ambiente seco, por lo que es importante mantener la humedad relativa lo más elevado que sea posible, hasta que la planta complete su desarrollo. La humedad en el suelo permite con el riego, asegurar un sistema radical y un crecimiento vigoroso de la parte superior. (Nieves, 2010)

2.4. Factores Edáficos

Suelo

Las plantas de nochebuena se producen en un amplio rango de medios, para maceta, se hacen ajustes menores en la práctica de riego y fertilización. El suelo ideal para la nochebuena es el que permite tener una buena estabilidad a la planta, así como buena retención de agua y del fertilizante. El drenado y la aireación son importantes para permitir un riego abundante y asegurar un sistema radicular sano y un crecimiento vigoroso en la parte exterior. Las plantas de nochebuena, crecen bien en suelos ligeramente ácidos (pH 5.5-6.5) (Ramírez, 2008).

Sustrato

Es todo material sólido no necesariamente distinto del suelo, natural de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando un papel de soporte. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta (<http://www.infoagro.com/>).

Es un factor en el crecimiento de la planta, el adecuado manejo de sus componentes puede evitar enfermedades, causados por un mal drenaje del sustrato (Nieves, 2010).

Este cultivo requiere de suelos con 50 a 70% de espacio poroso total, de lo cual por lo menos una tercera parte debe estar constituida por macroporos permitiendo el drenaje inmediato después del riego, llenándose de aire para un adecuado intercambio gaseoso de las raíces. La otra parte se encargara de retener el agua y los nutrientes disueltos.

El pH óptimo para lograr un crecimiento bueno de la planta en un sustrato con suelo es de 6.5 a 6.8 y para un sustrato libre de suelo varia de 5.5 a 6.5. Estas plantas toleran altos contenidos de sales solubles (hasta 3.5 mmhos cm^{-1}) (Nieves, 2010).

2.5. Propagación

2.5.1. Manejo de la planta madre

La planta de la nochebuena se propaga normalmente mediante esquejes suaves, los cuales se obtienen de plantas madre de calidad, pudiéndose comprar desde marzo hasta el mes de junio.

Para lograr un adecuado desarrollo vegetativo, debe proveerse a las plantas a una temperatura mínima de 16 °C (60 °F) y por lo menos 13 horas de luz.

Una vez que se tiene establecida la planta debe ser despuntada, eliminando una hoja completamente expandida, dejando 5 yemas por debajo del punto de poda (15 a 20 días después del trasplante). Cuando los brotes tienen un mínimo de 4 hojas bien desarrolladas, se puede volver a despuntar de la misma manera, lo cual proporciona mas brotes y en consecuencia esquejes (Martínez, 1995).

2.5.2. Enraizamiento de los esquejes

Es importante realizar de 1 a 2 aplicaciones de fungicidas sobre la planta madre para asegurar la sanidad del material vegetativo y poder prevenir la enfermedad de *Botrytis* utilizar, por lo que se recomienda utilizar Captan a una dosis de 1.2 g L^{-1} .

Los esquejes se toman de la planta madre con un cuchillo o navaja bien afilada, los que deben ser desinfectados constantemente, no se recomienda cortarlos con tijeras, ni con los dedos. Se recomienda que la longitud del esqueje sea de 6 a 8 cm. La cosecha de esquejes debe hacerse cuando las plantas están turgentes, esta puede realizarse por la mañana o por la tarde.

Debe evitarse el estrés hídrico en los esquejes, por lo que no debe exponerse a corrientes de aire o directamente al sol, se deben ir colocando en lugar fresco y limpio, esto antes de ser llevados al área de enraizamiento. El corte debe hacerse entre la 3ª y la 4ª hoja bien desarrollada, procurando dejar al menos dos hojas maduras sobre el tallo de la planta madre. No se recomienda tomar esquejes de tallos demasiado largos, con más de 6 a 8 hojas completamente maduras debido a que estas pueden producir plantas demasiado compactas, con floración prematura. (Rojas, 2010).

Los esquejes deben ser enraizados en un sustrato húmedo, no es aconsejable dar a los esquejes un riego, pero para evitar una deshidratación acelerada, debe iniciarse rápidamente la aplicación de agua sobre el follaje en forma de nebulización. Pueden usarse tratamientos hormonales para acelerar y uniformizar el enraizamiento, para lo que se puede emplear el Radix 1500, Rootone, Raizone plus y otros. (Nieves, 2010).

2.5.3. Trasplante

Es aconsejable que al trasplantar, el nivel del sustrato del esqueje enraizado, quede al nivel del sustrato final en la maceta.

El primer día, después del trasplante debe darse un riego pesado y el mismo día es conveniente aplicar asperjado un fungicida por la tarde después de terminada la nebulización, es recomendable en la primera semana darse solo riegos ligeros y hacia el follaje varias veces al día, se recomienda también,

aplicar sombra de hasta un 50% para ayudar a la aclimatación de la planta. No es bueno colocarse a estas directamente sobre el suelo, las plantas ya trasplantadas es mejor colocar a estas encima de grava, tezontle, tabiques, macetas invertidas o sobre un plástico, al principio las macetas pueden estar colocadas juntas (Nieves, 2010).

2.5.4. Espaciamento de plantas

El espaciamento está en función del tamaño y forma de la planta deseada conforme a la demanda; las plantas de copa alta y densa cobertura, requieren de mayor espaciamento que las plantas grandes pero de poca cobertura (Horti-consultas, 1993). Cada forma de la planta, requiere de un espaciamento mínimo entre plantas para un desarrollo adecuado y sin problemas. Es aceptable, que estas tengan adecuado espaciamento, ya que si las plantas están amontonadas, la falta de luz hará que se alarguen demasiado.

Por lo que es importante tener en cuenta los espacios adecuados para cada tamaño de maceta y número de podas, de esta manera se obtendrán plantas de buena calidad con una buena presentación (ver cuadro 2.1).

Cuadro 2.1: Espaciamento Recomendado para Acomodo de Plantas.

Presentación	Plantas/maceta	No. de podas	Espaciamento	Macetas/m ²
3"	1	0	15 x 15	44
4"	1	1	23 x 22	20
4"	2	1	30 x 28	12
6"	1	1	34 x 34	8.6
7"	2	1	43 x 43	5.4
8"	3	1	56 x 56	3.2
10"	3	2	70 x 70	2

(Nieves, 2010)

2.5.5. Riego

El primer riego se da inmediatamente después del trasplante, que generalmente se hace acompañado con la aplicación de fungicidas. El riego es la actividad que mas pérdidas ocasiona en la calidad de las plantas, cuando no se proporciona la cantidad correcta, pero si se hace un suministro adecuado de agua al cultivo, este le permite un desarrollo óptimo. En verano y hasta la floración, es el momento de regar frecuentemente (Valdés, 2008).

El método más empleado para aplicar el riego, es por un sistema de goteo localizado para cada maceta. La automatización del riego por goteo localizado es posible ya sea con un programador que permita prender el sistema de riego durante 5 a 15 minutos una o dos veces diarias, esto de acuerdo al criterio que use el floricultor.

Las plantas de Nochebuena regadas por capilaridad, nunca están sujetas a cambios de humedad o al estrés de humedad. Este riego produce un crecimiento esplendoroso con un color brillante de hojas y de brácteas, pero las plantas requieren más espacio y se debe poner mayor atención al control de la altura en las plantas.

2.5.6. Fertilización

Este cultivo requiere altos niveles de nitrógeno y de potasio, niveles regulares de fósforo, calcio y magnesio y un suplemento adicional de molibdeno. Además de suministrarse una dosis media de microelementos. Se recomienda fertilizar por lo menos en cada tercer riego (Nieves, 2010).

El cultivo necesita en cada fertilización de 200 a 300 ppm de nitrógeno y potasio, de 50 a 100 ppm de fósforo, 80 a 120 ppm de Ca, 40 a 60 ppm de magnesio y de 0.10 a 0.20 ppm de molibdeno. Es necesario que por lo menos

el 60% del nitrógeno aplicado sea en forma de nitrato, no se recomienda aplicar urea (Martínez, 1995), así como sulfato de amonio, triple 17, cloruro de potasio, estiércol, superfosfato y cualquier fertilizante amoniacal (Nieves, 2010).

En la determinación de la dosis de fertilización y tipo de fertilizante a emplearse, intervienen los siguientes factores.

- ✓ Calidad de agua
 - ✓ Características del sustrato
 - ✓ Estado vegetativo del cultivo
 - ✓ Clima
 - ✓ Tipo de fertilizante
 - ✓ Técnica del cultivo
 - ✓ Objetivo de la fertilización
- (Rojas, 2010).

2.5.7. Inducción floral

Las plantas de Nochebuena son clasificadas, por su respuesta fotoperiódica, de día corto (noche larga). La floración empieza cuando la oscuridad es igual a un lapso de 12 horas o más. La temperatura óptima para la iniciación floral es de 15.5°C-16.5°C, esto puede ocurrir bajo condiciones de 11 horas de oscuridad, sin embargo, para continuar con la floración se requiere de noches más largas. Las condiciones desfavorables podrían ser temperaturas altas, los brotes laterales pueden desarrollarse y regresar a su estado vegetativo o sufrir una elongación anormal dando como resultado una flor con “cabeza dividida” (Heins y Carlson, 1982).

2.5.8. Floración

Las flores de la nochebuena empiezan a formarse cuando hay un periodo oscuro ininterrumpido de aproximadamente 12 horas o más y otras condiciones apropiadas. Un periodo oscuro de 12 horas ocurre en condiciones naturales desde el 5 de octubre hasta 10 de marzo en el hemisferio norte, donde se producen las Nochebuenas (Islas Hawaianas y Ciudad de México en la latitud 20° N hasta el Norte de Europa la latitud 60° N). La fecha real de iniciación floral en otoño es modificada por la edad del brote que presentará la floración.

Las últimas 5 semanas de noches largas se requieren para una conveniente iniciación floral. Las plantas son extremadamente sensibles a la luz durante su periodo oscuro, una o dos bujías pie (bp) de luz incandescente puede evitar la iniciación floral y el desarrollo de los brotes. (Heins y Carlson, 1982).

Los extremos de los brotes más viejos aparentemente tienen más estímulos naturales de floración y pueden iniciar flores hasta 10 días antes (25 de septiembre) mientras que las plantas recientemente propagadas o despuntadas serán igualmente retardadas en la floración.

La temperatura óptima para la iniciación floral, variará con el cultivar, pero la mayoría de los cultivares inician sus flores rápidamente de 15-20°C. La iniciación floral se retrasará a una temperatura más cálida en los fotoperiodos naturales de otoño. Una iniciación de flores satisfactoria, se llevará a cabo en temperaturas nocturnas de hasta 28 °C, asumiendo que el periodo oscuro es también más largo, como sería el caso con plástico negro de las 18:00 a 08:00 horas diariamente para producir un periodo oscuro de 14 horas.

La Nochebuena es bastante sensible a la radiación roja de corta duración o de baja intensidad y tal radiación recibida durante el periodo oscuro puede retardar la iniciación y el desarrollo floral (Hernández, 2008).

Depende de la variedad el periodo que tarda la floración, desde su inicio hasta que la planta está lista para la comercialización pero en general su respuesta de grupo es de ocho semanas (Rojas, 2010).

2.6. Plagas y Enfermedades

2.6.1. Plagas

Es una situación en la que un animal causa daños económicos, comúnmente físicos. Esto en la salud de las personas, daños en cultivos, animales domésticos y medios. <http://es.wikipedia.org/wiki/Plaga>.

Muchos insectos, arañas y otros organismos se alimentan de la planta de nochebuena y pueden llegar a causar un grave problema si no se les controla adecuadamente y a tiempo.

Se Presentan las Plagas más Importantes para este Cultivo.

Mosca negra (*Bradysia spp.*)

Es la plaga más peligrosa de la nochebuena, para muchos productores, debido a que puede llegar a provocar la muerte total de las plantas, provocada esta por la dificultad de su control y a la relación de esta con diversas enfermedades. Son moscas pequeñas oscuras de aproximadamente 3 mm de tamaño, tienen una apariencia de mosquito, porque tienen antenas y patas largas. Los adultos caminan rápidamente en el sustrato y en el follaje. Se esconden en las áreas oscuras y de alta humedad relativa en el invernadero.

Las larvas son gusanitos pequeños de cuerpo blanco y cabeza negra, que se localizan en la zona de la corona y en las raíces de las plantas. El adulto no causa daños de manera directa. El daño es ocasionado severamente por las larvas, al alimentarse de las raíces y tallos, provocando a la planta la muerte. La incidencia de esta plaga se relaciona con presencia de patógenos como: *Phytium*, *Verticillium*, *Cylindrocladium*. (Rojas, 2010).

Mosca blanca de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum* West.)

Los adultos están cubiertos con un polvo ceroso y color blanco, miden 2 mm de largo y se agrupan en el envés (parte inferior) de las hojas. Los estados inmaduros son de forma aplanada y oval, de color brillante, y tienen vellosidades pequeños. Una hembra puede ovipositar de 50-150 huevecillos. Los huevecillos tardan en eclosionar de 5 a 10 días después de la oviposición.

Los primeros estadios ninfales y los adultos se alimentan succionando los líquidos del floema al insertar sus partes bucales en la hoja, provocando un daño severo se puede observar el follaje manchado, tallos blancos y brácteas pálidas, pero es difícil que cause la muerte de las plantas. La mosca blanca excreta una mielecilla, donde puede aparecer un hongo que se llama fumagina, el cual daña a la planta sólo si llega a cubrir totalmente el follaje, impidiendo con esto la fotosíntesis.

Para el monitoreo de la presencia de esta plaga, se pueden usar las tarjetas pegajosas amarillas, tomándose las medidas de control adecuadas inmediatamente después de la detección al insecto. Su prevención se logra con la aplicación y rotación de varios insecticidas.

Es recomendable para su control algunos de los siguientes insecticidas, como Orthene (0.8 g L⁻¹), Folimat (0.6-0.9 g L⁻¹), Tamarón (1-1.5 g L⁻¹) y Rogor (0.75-1 g L⁻¹), las dosis de cada insecticida pueden mezclarse o alternarse. Se

debe tener mucho cuidado al aplicar cualquier pesticida a la planta, sobre todo después de la iniciación de la floración, ya que pueden dañarse las brácteas y las hojas. En la actualidad hay algunas recomendaciones más prácticas, como es el uso de jabones, que ofrece una alternativa básica para el buen control de esta plaga, ya que resulta un producto de bajo costo y de bajo impacto ambiental (Rojas, 2010).

Mosca blanca de la papa (*Bemisia tabaci Gennadius*)

La mosca blanca de los invernaderos había sido hasta 1986, la especie que predominaba atacando a la nochebuena. Recientemente la mosca blanca de la papa ha llegado a ser un serio problema ya que es difícil de controlar.

Aunque existen diferencias en la apariencia de las dos especies, es muy similar su biología y control. Los adultos tienden a ser más pequeños y activos que la mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum*, sus estadios inmaduros son elipsoidales y tienen una “cintura” en el cuerpo. Las pupas tienen forma aplanada y de color amarillo y no presentan vellosidades. La forma en que se identifica esta especie es examinando el último estado larval o pupal, estas son de color amarillo en tanto que los de la mosca blanca de los invernaderos son de apariencia blanca o translúcida. Las medidas de control son similares a las empleadas con la mosca blanca de los invernaderos, con insecticidas como Confidor (0.3-0.6 cc L⁻¹) o el uso de jabones que resulta más económico.

Araña Roja (*Tetranychus urticae*)

Esta es una plaga que no ataca frecuentemente a la nochebuena en el invernadero, pero si en condiciones de baja humedad relativa y temperaturas altas, pero si puede llegar a ser un problema serio. Es un ácaro que mide 0.5 mm el color de este varía dependiendo de su hospedero, del verde al rojo con

dos manchas oscuras en el cuerpo. A simple vista es muy difícil verlos cuando caminan en el follaje o en su telaraña, así que para verlos bien, se necesita de una lupa.

Una hembra pone de 50 a 100 huevecillos, que eclosionan en 4 días. Primero se tiene un estadio larval, después dos estadios ninfales que duran 6 días. Los huevecillos son globulares o piriformes, de color ámbar o rojo. El adulto puede llegar a vivir hasta un mes. Con temperaturas altas y baja humedad, el ciclo se puede completar en tan solo 7 días. Con el frío este ácaro puede sobrevivir abajo de las hojas y en otros sitios escondidos sin comer.

Estas arañitas son más activas en el envés de las hojas y se alimentan de las plantas perforándolas con sus partes bucales y chupando la savia que brota de las heridas que provocan. Al principio el daño se aprecia en forma de puntitos, después las hojas se tornan amarillas o plateadas y finalmente se secan. En ataques severos, se provoca la defoliación completa de la planta y por lo tanto su muerte. (Rojas, 2010).

Es recomendable no tener cerca de la producción, cultivos que sean susceptibles a su ataque, como nochebuena silvestre, rosales, etc.

Pueden usarse para su control acaricidas e insecticidas. Los productos químicos son el método más empleado Avid (0.3 cc L^{-1}), Pentac (0.6 g L^{-1}) y Talstar ($0.45 \text{ A } 120 \text{ g L}^{-1}$) y Jabones. Al aplicarlo debe asegurarse de cubrir perfectamente el envés de las hojas durante la aspersión (Rojas, 2010).

Pulgones

Atacan a todas las plantas cultivadas en invernadero y se ubican en toda la planta, desde las raíces hasta los puntos de crecimiento, son insectos picadores-chupadores que se alimentan de la savia de las plantas causando

distorsión y deformación, lo que las debilita, producen una mielecilla, sobre esta puede crecer un moho o tizne negro y son transmisores de enfermedades virales en plantas ornamentales. Los pulgones son insectos de cuerpo blando y se reproducen rápidamente. Para el control de los pulgones se incluyen a los jabones, aceites, Marvik (0.16 a 0.40 cc L⁻¹), Orthene (0.40 g L⁻¹), Talstar (0.40 cc L⁻¹) y Temik. (Nieves, 2010).

Trips (*Frankiniella occidentalis*)

Estos insectos, pueden llegar a constituir una plaga seria en la nochebuena, ya que ocasionan daños severos al follaje, llegando a provocar deformaciones irreversibles en las brácteas.

Los trips son insectos delgados y aplanados muy pequeños, de 1 a 2 mm de longitud. Son de color amarillo o café claro y los adultos pueden o no tener alas; los estados inmaduros tienen la misma apariencia que los adultos, pero son de colores blancos o amarillos, con ojos rojos. El ciclo de vida de estos insectos dura de 7 a 13 días, se acorta con temperaturas elevadas. Las hembras pueden ovipositar cientos de huevecillos, los cuales eclosionan de dos a cuatro días produciendo 2 estados larvales que duran de 3 a 7 días. El estado pupal tarda de 2 a 5 días y el adulto vive 2 meses. Los adultos y las larvas se alimentan de la savia, rompiendo el tejido, con su aparato bucal raspador-chupador; lo que provoca deformaciones en las hojas y brácteas y si atacan la flor verdadera, provocan su caída prematura. Estos insectos son transmisores de diferentes virus fitopatógenos.

Los trips, son insectos que pueden ser detectados por las trampas pegajosas de color azul, las cuales los atraen (ver cuadro 2.2)

Cuadro 2.2: Plagas de importancia en el cultivo de la nochebuena haciendo énfasis al daño que causan y su posible control.

Plaga	Daños	Control
Mosca negra (<i>Bradysia</i> spp)	Atacan las larvas en las raíces y tallos. Se relaciona con <i>Phytium</i> , <i>Verticillium</i> .	Aldicarb granulado al suelo, Furadán, jabones, aceites, tabaco, insecticidas clorados, organofosforados, carbamatos y piretroides.
Mosca Blanca (<i>Trialeurodes vaporarium</i>)	El adulto y los tres primeros estadios ninfales succionan la savia y provocan un hongo, fumagina.	Aldicarb granulado al suelo, Furadán, jabones, aceites, tabaco, insecticidas clorados, organofosforados, carbamatos y piretroides.
Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	Perforan la superficie de las hojas y chupan la savia, provocando defoliación completa y hasta la muerte.	Endosulfán, Malatión, Paratión metílico, Diazinón, Sulfotep, Clorpirifos, Agrimec.
Trips (<i>Frankiniella occidentalis</i>)	Rompen los tejidos y se alimentan de la savia, ocasionando deformaciones, si atacan la flor, provocan caída prematura. Son transmisores de virus.	Endosulfán, Malatión, Paratión, Diazinón, Sulfotep, Clorpirifos, Acefato.
Pulgones	Se alimentan de savia debilitando la planta, son transmisores virales.	Jabones, aceites, Malatión, Endosulfán, Paratión, diazinon, Acefato, Dimetoato, Omotoato, Oxamyl, Pirimicab.

(Martínez, 1995).

2.6.2. Enfermedades

Una enfermedad no se refiere solo a virus o bacterias, sino a la manera en que un organismo vivo, ocasiona desórdenes o alteraciones fisiológicas, por lo general presentando síntomas visibles y principalmente daños económicos. <http://es.wikipedia.org/wiki/Plaga>.

Una planta estará enferma cuando sus funciones son alteradas por patógenos o por condiciones del medio. Las plantas con tejidos afectados, se van debilitando y sufriendo cambios en su organismo, esto a causa de los diferentes agentes que la ocasionan, esto se menciona en <http://es.scribd.com/doc/19829825/FitopatologiaAgrios><http://es.scribd.com/doc/19829825/Fitopatología-Agrios>).

Es un cultivo susceptible a ser atacado por diferentes enfermedades causadas por hongos, bacterias y virus. Estos organismos pueden atacar a toda la planta, en diferentes etapas (propagación, desarrollo, floración) infectando la planta a través de heridas, de sus aberturas naturales (estomas) o del tejido sano.

Para que se presente una enfermedad el cultivo, requiere de la presencia de tres factores principales: un hospedero, un agente patógeno y un ambiente adecuado para el desarrollo de la enfermedad. (Duarte, 2010).

Para el control de las enfermedades se recomienda usar plantas sanas, sustratos desinfectados, sanidad completa y proporcionar a las plantas un ambiente adecuado. Todas las demás técnicas deben considerarse como prevención y no como control.

Los Agentes Causales de Enfermedades en Raíces y Tallos

Principalmente son:

Rhizoctonia solani

Ataca los tallos y las raíces, esto en las primeras etapas de producción, de forma especial durante la propagación. Sería en condiciones de clima cálido y humedad moderadamente alta, diseminándose de manera rápida a otras plantas. Este hongo puede entrar a través del sustrato infectado o por plantas ya enfermas, se dispersa muy fácilmente por el agua provocando pudrición color café en la base del tallo (corona) y pudrición en las raíces principales. Las hojas se infectan solo cuando tienen contacto con el suelo. Las plantas que están infectadas son de crecimiento achaparrado, con hojas amarillentas desde la base y que algunas veces pueden caer bajo condiciones muy severas, esta enfermedad puede causar la muerte de la planta en poco tiempo.

Para controlar esta enfermedad, se pueden usar los siguientes fungicidas tales como Terraclor (0.30 g L^{-1}) y Benlate (0.30 g L^{-1}) o Banrot (0.60 g L^{-1}).

Phytium ultimum

Cuando la humedad relativa es alta y el caso es severo, hay mayor incidencia, lo que da como resultado el colapso repentino de la planta debido a la destrucción del sistema radical, afectan las raíces nutricionales. Con esto provocando amarillamiento del área foliar y marchitamiento. Esto se puede controlar con Diazoben y Ethazol ($0.1 - 0.3 \text{ g L}^{-1}$).

Phytium spp.

Es uno de los hongos que mas atacan a las raíces y tallos de plantas maduras y en desarrollo. Atacando primero las raíces pequeñas, las cuales

presentan una coloración café y fácilmente se deshacen. Cuando el hongo sube al tallo, este solo ataca la corteza y no la parte central.

Estas se achaparran y sus hojas inferiores se tornan amarillas y se caen, las plantas se debilitan, como si les faltara agua, aunque el suelo esté húmedo.

Por lo tanto las plantas pueden colapsarse completamente debido a que las raíces no pueden absorber agua y pueden llegar a morir completamente.

El patógeno puede introducirse en el sustrato o en plantas infectadas, el cual se distribuye a través del agua. Se desarrolla en un ambiente muy húmedo y permanece activo aun en bajas temperaturas. Es recomendable sacar las plantas infectadas, procurando de no dispersar los desechos hacia las plantas sanas, el sustrato no debe estar con exceso de humedad, evitar temperaturas bajas y desinfectar las instalaciones y el equipo. Para su control deben darse riegos con fungicidas como Trubán (0.3 g L^{-1}) o Banrot (0.6 g L^{-1}) (Nieves, 2010).

Pudrición negra de la raíz (*Thielaviopsis basicola*)

Este hongo ataca las raíces y tallos en las últimas etapas de crecimiento de las plantas, es de crecimiento relativamente lento que produce las lesiones típicas de fin de temporada, pudrición negra, se forman manchas negras en la parte baja del tallo y en el envés de las hojas inferiores, ocasionando falta de crecimiento y marchitamiento en la planta. Se presenta en un ambiente frío y de alta humedad. Esta enfermedad puede afectar por completo el tallo, provocando la muerte de las plantas. Se aconseja eliminar las plantas enfermas, evitar bajas temperaturas y usar sustratos ácidos y fertilizantes acidificantes además de usar productos químicos como Captán, Benlate, Benomil a dosis de (0.30 g L^{-1}) (Rojas, 2010).

Patógenos de la Hoja y del Tallo

Moho gris (*Botrytis cinérea*)

Es un hongo que puede causar daños en presencia de rocío o donde persistan condiciones de alta humedad relativa durante varias horas. Esto en el tallo y en las flores, pero por lo general se presenta en hojas y brácteas. Las lesiones en el follaje las orillas o puntas de las hojas son de color café, cubiertas con vellosidades de color gris. En brácteas la lesión se observa de color morado, púrpura o puntos necróticos, en ocasiones es difícil distinguir los daños por el hongo o ya sea por productos químicos.

Las esporas de este hongo están presentes en todos lados. Se desarrollan en tejido vegetal muerto y se pueden desarrollar con temperaturas desde 0 °C hasta 36 °C.

Para su control se puede utilizar productos químicos como el Retador, Daconil, ExothermTermil, el cual no daña las plantas en floración o Benlate (0.6 g L⁻¹).

Pudrición blanda bacteriana (*Erwinia carotovora*)

Esta es una bacteria que produce la enfermedad llamada podredumbre suave bacteriana. Esta enfermedad es muy común principalmente en áreas de propagación. Atacan a los esquejes después de ser colocados en el área de enraizamiento, empiezan a desarrollar una pudrición suave y pulposa que comienza desde la base del tallo, continuando por todo el esqueje hacia arriba, cubriéndolo rápidamente en 24 horas.

La bacteria se encuentra en tejidos vegetales muertos, o puede ser deseminada por medio del polvo, instrumentos, equipo, manos o la ropa del trabajador. Por lo que se recomienda utilizar buenas prácticas de sanidad durante la cosecha y propagación de los esquejes, evitando los excesos de riego en el sustrato, ya que con humedad relativa alta y temperatura alta la enfermedad se favorece. Por lo tanto es bueno mantener la temperatura por abajo de los 32 °C, durante la propagación y evitar el estrés sobre los esquejes.

Es recomendable un estricto control sanitario en áreas de propagación y en todo lo que se utilice para esta sección.

Patógenos de Raíces, Hojas y Tallos

Raya negra (*Phytophthora parasítica*)

Esta enfermedad se presenta en condiciones con excesos de humedad, esto en principalmente en plantas que están en contacto directo con el suelo.

Esta es una enfermedad poco común, que ataca las raíces, hojas y principalmente los tallos, apareciendo una raya negra y descortezamiento, tornándose de color café el centro de este. Las hojas que son infectadas con esta enfermedad comienzan con pequeñas manchas entre gris y café, poniéndose completamente de color café a negro, esto produce una pudrición, llegando a provocar la muerte de la planta.

Para prevenir la ocurrencia de esta enfermedad se debe empezar la producción con esquejes sanos, sustrato libre de patógenos, evitar contacto directo de macetas con el suelo, buena sanidad en instalaciones, así como también teniendo buen drenaje en las plantas. Como también se puede hacer uso de algunos productos químicos como: Captán, Banrot, Ridomyl (Ver cuadro 2.3), (Rojas, 2010).

Cuadro 2.3: Principales enfermedades de importancia en el cultivo de la nochebuena haciendo énfasis al daño que causan y su posible control.

Enfermedad	Daños	Control
Pudrición del tallo y raíz (<i>Phytium ultimum</i>)	Atacan raíces y tallos de plantas maduras y en desarrollo.	Esquejes sanos, sustrato esterilizado, evitar contacto directo de las macetas con el suelo, instalaciones y equipo sanos. Captan, Fosetil-al, Etidiazole, Thiofanato, Benomil
Pudrición del tallo y raíz (<i>Rhizoctonia solani</i>)	Ataca raíces y tallo en primeras etapas de producción (propagación).	Benlate, Benomyl, por el riego.
Pudrición de la raíz y e tallos (<i>Thielaviopsis basicola</i>)	Pudrición de raíces y tallos, en las últimas etapas de crecimiento.	Eliminación de plantas infectadas. Benlate, Benomyl, por el riego
Raya negra (<i>Phytophthora parasítica</i>)	Raíces, hojas y tallos, descortezándolos. Produce una pudrición similar a la de <i>Phytium</i> .	Esquejes sanos, sustrato esterilizado, instalaciones y equipo sanos. Captán, Banrot, Ridomyl.
Podredumbre suave (<i>Erwinia carotovora</i>)	Ataca a esquejes empezando por la base del tallo, continuando rápidamente hacia arriba pudriéndose por completo.	Desinfección a fondo de camas de enraizamiento y de todo lo que se use en esta sección.

(Rojas, 2010).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del Área Experimental

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Departamento de Horticultura, en el invernadero del Área de propagación de plantas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, durante el periodo 05 de agosto al 05 de diciembre de 2010. Ubicado en Buenavista, Saltillo Coahuila, México, teniendo como coordenadas geográficas 25°25'41" latitud norte y 100°59'57" longitud oeste (Google Earth 2008) del meridiano de Greenwich y está situada a una altura de 1782 msnm, las condiciones climáticas que imperan en esta región son precipitaciones anuales entre los 300 a 460 mm, con una temperatura media anual de 20°C.

3.2. Materiales Utilizados

- Se utilizaron esquejes de nochebuena de dos variedades, Belvette y Orión.
- Focos
- Fertilizantes organominerales
- Fuentes inorgánicas de fertilizantes (Urea, Fosfato Monoamónico y Nitrato de Potasio).
- Madurex: Solución Acuosa, regulador de crecimiento, moderadamente tóxico.

Ethephón: Acido 2-cloroetil fosfórico, con un contenido no menor de 65 % de i. a.

No menos de----- 85.00

(Equivale a 720 g de i.a. por litro).

Ingredientes inertes:

Solvente, dispersante, humectante e impurezas relacionadas.

No más de ----- 15.00

Total ----- 100.00

- 130 Macetas con capacidad de 6”
- 1 probeta de 100 ml
- Vaso de precipitado de 1 litro
- Una pipeta de 10 ml
- Plástico negro

Para conocer la influencia de los tratamientos, se consideraron las siguientes variables:

NÚMERO DE BROTES: Se realizó el conteo de los brotes que había en cada una de las plantas por tratamiento y el dato a evaluar fue un valor medio.

LONGITUD DE BROTES: Eso se realizó con la ayuda una cinta métrica, 30 días después del trasplante, midiendo desde la base del brote hasta la parte apical, estos datos se obtuvieron, considerando solo los tres brotes superiores y se procedió a obtener una media, que fue el dato a evaluar.

DIÁMETRO DE BROTES: Esto se realizó con la ayuda de un vernier, con el que se midió la parte media de del brote y se realizó la medición de los tres brotes superiores, que eran los más grandes y se procedió a obtener una media, que fue el dato a evaluar.

3.3. Diseño Experimental

Debido a que el trabajo experimental se realizó bajo condiciones de invernadero y se suponen condiciones ambientales y de sustrato homogéneos, se utilizó un diseño experimental completamente al azar, con arreglo factorial, A x B, Donde:

Factor A =Variedades

Factor B=Tipos de manejo

Los datos se analizaron mediante el paquete de diseño experimental SAS System versión 9.0.

3.4. Modelo Estadístico

Análisis de la varianza para el modelo $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + E_{ij}$

Donde:

μ = Media general

α_i = Efecto de variedades

β_j = Efecto de tratamientos

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción de variedades y tratamientos

E_{ij} =Error experimental

El factor **A** esta determinado por las dos variedades

V1: Belvette

V2: Orión

El factor **B** está determinado por los diferentes manejos que se utilizaron en las plantas.

3.5. Descripción de los manejos

Los niveles manejados en cada uno de los factores fueron los siguientes

- M1:** Despunte y aplicación de giberelinas 10 ppm
- M2:** Despunte y eliminación de 3 hojas inferiores
- M3:** Despunte y toque de hoja inferior
- M4:** Despunte
- M5:** Despunte duro
- M6:** Despunte eliminando 2 hojas superiores
- M7:** Despunte en 7 hoja
- M8:** Aplicación Ethrel 2 semanas antes del despunte
- M9:** Aplicación Ethrel al momento del despunte
- M10:** Aplicación de Ethrel una semana antes del despunte
- M11:** Testigo
- M12:** Despunte y eliminación de 2 hojas inferiores
- M13:** Despunte y aplicación de giberelinas a 50 ppm

Por cada manejo, se utilizaron cinco repeticiones, considerando solo a una planta por repetición. La combinación de los 26 tratamientos con las cinco repeticiones, generaron un total de 130 Unidades Experimentales (U.E)

La combinación de niveles en los factores arroja un total de 26 tratamientos, que fueron los siguientes:

- T1= V1M1 Despunte y aplicación de giberelinas a 10 ppm
- T2= V1M2 Despunte y eliminación de 3 hojas inferiores
- T3= V1M3 Despunte y toque de hoja inferior
- T4= V1M4 Despunte
- T5= V1M5 Despunte duro

T6= V1M6 Despunte eliminando 2 hojas superiores
T7= V1M7 Despunte en 7ª hoja
T8= V1M8 Aplicación de Ethrel dos semanas antes del despunte
T9= V1M9 Aplicación de Ethrel al momento del despunte
T10= V1M10 Aplicación de Ethrel una semana antes del despunte
T11= V1M11 Testigo
T12= V1M12 Despunte y eliminación de dos hojas inferiores
T13= V1M13 Despunte y aplicación de giberelinas a 50 ppm
T14= V2M1 Despunte y aplicación de giberelinas a 10 ppm
T15= V2M2 Despunte y eliminación de tres hojas inferiores
T16= V2M3 Despunte y toque de hoja inferior
T17= V2M4 Despunte
T18= V2M5 Despunte duro
T19= V2M6 Despunte eliminando 2 hojas superiores
T20= V2M7 Despunte en 7 hoja
T21= V2M8 Aplicación Ethrel 2 semanas antes del despunte
T22= V2M9 Aplicación Ethrel al momento del despunte
T23= V2M10 Aplicación de Ethrel una semana antes del despunte
T24= V2M11 Testigo
T25= V2M12 Despunte y eliminación de 2 hojas inferiores
T26= V2M13 Despunte y aplicación de giberelinas a 50 ppm

3.6. Manejo Agronómico del Cultivo

3.6.1. Preparación del Sustrato

La preparación del sustrato se llevó a cabo un día antes de la plantación, utilizándose una mezcla compuesta por 40% de M.O (hojarasca), 40% de tierra y 20% de perlita, después de la mezcla se le adiciono agua hasta quedar totalmente húmeda, para que así al siguiente día se realizara la plantación. Se procuro una combinación adecuada de los componentes del sustrato.

3.6.2. Material Vegetal

Se utilizaron dos variedades de nochebuena (Belvette y Orión) las que fueron utilizadas como material vegetal, se utilizaron 65 plantas por cada variedad. Estas fueron donadas por el señor Alfredo Hernández Rubio, del vivero Jardines del Cubilete, en Silao, Guanajuato, México.

3.6.3. Trasplante

Después del trasplante de los esquejes enraizados, se les dio un riego de fresqueo en las horas soleadas del día con la finalidad de desestresarlos, en la primera noche posterior al trasplante, se les proporciono iluminación suplementaria, esto para garantizar la condición vegetativa en los esquejes. El trasplante se realizó el día 5 de agosto de 2010, que consistió en sacar las plantas con cepellón de las macetas de 2" en las que venían, para ser puestas en macetas de 6", cuando la mezcla de suelo que ya se había preparado con anterioridad, las macetas se acomodaron de acuerdo al diseño estadístico, distribuidas al azar con 5 repeticiones por cada uno de los 13 manejos, separando bien las macetas, para no tener problemas con la cantidad de luz y movimiento de aire entre las plantas y lograr un buen crecimiento en las plantas.

3.6.4. Aplicación de Iluminación Suplementaria

El suministro de la iluminación suplementaria realizándose con la ayuda de un programador, con el que se prendía y apagaba automáticamente la luz, se hizo en un horario de 10:00 de la noche a 2:00 de la mañana, esto durante 5 semanas, iniciándose esta actividad el 5 de agosto, en la misma noche posterior al trasplante, quitándose un día antes de iniciar noches artificiales, esto el día 15 de septiembre.

3.6.5. Respuesta de Grupo

Con la finalidad de favorecer la inducción de crecimiento de las inflorescencias, se empezó a inducir las noches artificiales, lo que se realizaba de las 6:00 de la tarde a 8:00 de la mañana, cubriendo completamente las plantas, esto con la ayuda de un plástico de color negro para proporcionar una oscuridad totalmente y con esto inducir en las plantas, una condición reproductiva y así tener una mejor calidad en las inflorescencias, se empezó a partir del día 16 de septiembre y se quitaron el día 20 de noviembre, fecha en que las noches artificiales son suficientemente largas, para favorecer la formación de las inflorescencias de la nochebuena.

3.6.6. Riegos

Al momento de realizar la mezcla de suelo se dio un riego para humedecerlo y esta se homogenizara perfectamente, para así al siguiente día se realizara el trasplante, posterior al trasplante se dieron riegos de fresqueo, para la hidratación de las plantas, cuidando excesos de humedad en el sustrato, manteniéndola en un 30%; esto para evitar el desarrollo de patógenos, después solo se daban riegos cada vez que las plantas lo necesitaban, por lo general se aplicaban cada tercer día, pero cuando la planta entró en la etapa reproductiva los riegos fueron diarios para que así los nutrientes estuvieran disponibles para las plantas, esto se hizo manualmente con la ayuda de una probeta, aplicando 250 cc por maceta.

3.6.7. Fertilización

Para proporcionar la nutrición en las plantas de Nochebuena, se llevó a cabo primeramente una fertilización de presembrado establecida de la siguiente manera: 100 ppm de N, 50 ppm de P y 50 ppm de K, los cuales equivalen a 100 mg de N, 50 mg de P y 50 mg de K, esto por cada litro de sustrato.

Posteriormente y con una frecuencia de una vez por semana, se dieron fertilizaciones de auxilio, empleando la siguiente fórmula 100-50-100, las fuentes que se utilizaron fueron Urea (46-00-00), Fosfato Monoamónico (11-52-00) y Nitrato de Potasio (11-00-46), teniendo también una solución de madre de fertilizantes organominerales a una relación de 1:0.5:1, de N-P-K respectivamente, donde se aplicó a una probeta 50 cc de TradeNitro, 25 cc de TradePhos y 50 cc de TradeK, aforándolo a un litro de agua, de esta solución madre se extraía 4 cc por litro de agua, así que se preparaba una solución nutritiva de 400 ppm (0.4 g de fertilizante L⁻¹), agregando a la solución 4 cc de los fertilizantes organominerales, esto para conseguir la aplicación de 1 cc por planta de fertilizantes organominerales por semana, aplicando 250 cc a cada maceta, esta aplicación se realizó de manera uniforme para todas las unidades experimentales.

3.6.7. Aplicación de Reguladores de Crecimiento

Para la aplicación de los reguladores de crecimiento, se hizo la preparación de una solución en la que se aplicó 0.75 cc de Ethrel por cada litro de agua, esto se mezcló perfectamente para así poder realizar su aplicación de forma asperjada, esta aplicación se realizó a dos semanas, a una semana o al momento del despunte, en los manejos 8, 9 y 10.

Para la aplicación de giberelinas, se hizo la preparación de dos soluciones en las que se usaron dosis de 50 ppm y 10 ppm de giberelinas por cada litro de agua, esto para los manejos 1 y 13, la aplicación de cada una de estas soluciones se realizó al momento del despunte de forma asperjada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las variables de estudio, de número de (Brotos, Longitud y Diámetro de brotes), considerando los diferentes tipos de manejos o (Tratamientos) así como las dos variedades de nochebuena (Belvette y Orión), se presentan a continuación.

NÚMERO DE BROTES

Esta variable es importante, debido a que decide de manera directa el número de inflorescencias que producirá la planta; una planta con mayor número de inflorescencias, tendrá una mejor calidad, que aquella que presenta un menor número de estas, siempre y cuando el diámetro de inflorescencias no sea pequeño. Por lo que se considera de mayor calidad, a aquella planta, que presenta un mayor número de inflorescencias con un tamaño adecuado. Es mejor una planta con un alto número de brotes, sobre aquella que produce un menor número de estos. Sin embargo, existe una tendencia en la planta a reducir el diámetro de la inflorescencia, conforme se aumenta la cantidad de brotes producidos por la planta, es posible que esta característica pueda llegar a ser indeseable.

Después de realizar el análisis de varianza, se encontró una respuesta altamente significativa para el factor A (variedades), la variedad Belbette tiene una mejor capacidad de brotación, ya que, produjo una mayor cantidad de brotes, que la variedad Orión; la variedad Belvette, produjo independientemente de la de los manejos 77.73% mas brotes que la variedad Orión, en promedio la variedad Belbette, produjo 12.27 brotes cada planta, mientras que la variedad Orión, produjo solo 6.91 brotes.

Con respecto al factor B (manejo) se obtuvo una respuesta altamente significativa, que indica que los diferentes tipos de manejo empleados, influyen de manera positiva o negativa en la capacidad de rompimiento de las yemas y en consecuencia de la capacidad de producción de brotes por las plantas.

Al realizar la prueba de medias se determinaron 6 niveles de significancia; en el nivel A, que fue el que produjo el mayor número de brotes, se ubica al manejo 10, con un valor de 12.1 brotes por planta y en el que se aplicó Ethrel 1 semana antes del despunte, a una dosis de 0.75 cc L^{-1} y el de menor respuesta fue el manejo 13, donde se hizo despunte y aplicación de giberelinas a una dosis de 50 ppm; los manejos 9 y 8 se clasifican con un nivel de significancia AB, los que son aceptables, ya que ambos presentan valores de 11.1 brotes por planta y corresponden a los manejos donde se aplicó Ethrel al momento del despunte a una dosis de 0.75 cc/l y en donde se aplicó Ethrel 2 semanas antes del despunte.

En general los mejores tratamientos fueron aquellos donde se aplicó Ethrel, al momento del despunte, o bien una o dos semanas después de esta práctica cultural. En el nivel de significancia ABC, se ubican a los tratamientos 2, 4, 12 y 6 que fueron aquellos donde se realizó despunte, además se eliminaron y se hizo toque de hoja, en hojas superiores e inferiores.

En el nivel de significancia BC se ubican los tratamientos 3, 11 y 5 que fueron aquellos donde se hicieron despunte y toque de hoja inferior, testigo (despunte suave) y despunte duro. Para el nivel de significancia DC, que son iguales entre sí, se ubican a los tratamientos 1 y 7, en los que se aplicaron giberelinas a 10 ppm y despuntes en la 7ª hoja del esqueje y como menor respuesta para esta variable se ubica al manejo 13, el que fue despuntado una semana después de la plantación y además se le aplicaron 50 ppm de giberelinas, el que produjo 5.9 brotes por planta. En general el uso de ácido giberélico a las dosis empleadas, no promueven el rompimiento de yemas y en

consecuencia la producción de brotes, lo mismo sucedió en aquellos manejos en donde se hicieron despuntes a diferentes condiciones de madurez del esqueje; algo semejante pasa, cuando se hace toque de hoja o se eliminan estas después de que se hace el despunte. Las mejores respuestas se obtienen, cuando se usa Ethrel, al momento del despunte a una o dos semanas después del despunte a una dosis de de 0.75 cc L⁻¹.

Al analizar los diferentes tipos de manejo, utilizando valores promedio independientemente de la variedad, se encontró, que los despuntes duros no favorecen la brotación, ya que producen un menor número de brotes (8.35 brotes), comparado con el testigo, donde se hizo un despunte suave y el que produjo una media de 9.3 brotes, expresando la respuesta en porcentaje, el despunte duro genera 10.22 % menos brotes que si se hiciera un despunte suave. Esto se explica por la edad de la yema, una yema joven brota con mayor facilidad que una yema más madura. En el despunte suave la yema a brotar, era más joven, mientras que la del despunte duro, la yema a brotar era más madura y por lo tanto presentaba mayores problemas para la brotación.

Al comparar el despunte y la eliminación de hojas, contra el despunte y toque de hoja, la diferencia es mínima, de tan solo 0.18 brotes en mayor cantidad, al eliminar la hoja, que si esta solo se tocara.

Al comparar el despunte con eliminación y toque de hoja contra el testigo, se encontró que superan a este (Despunte suave), en un 6.34 % de mas brotes producidos. Esta respuesta, se puede explicar por la producción de etileno en la zona lastimada de los esquejes enraizados; considerando que la respuesta natural de las plantas, ante cualquier herida, es la producción de etileno, el que además de cumplir con la función de cicatrizante, favorece la brotación de yemas, como respuesta a la sobrevivencia provocada por estrés; considerando que el etileno producido en el despunte, toque o eliminación de hoja, fue mayor que el producido en los esquejes donde solo se hizo el despunte suave, la

cantidad de yemas inducidas a la brotación, fue mayor (Ver figura 4.1 y cuadro 4.1).

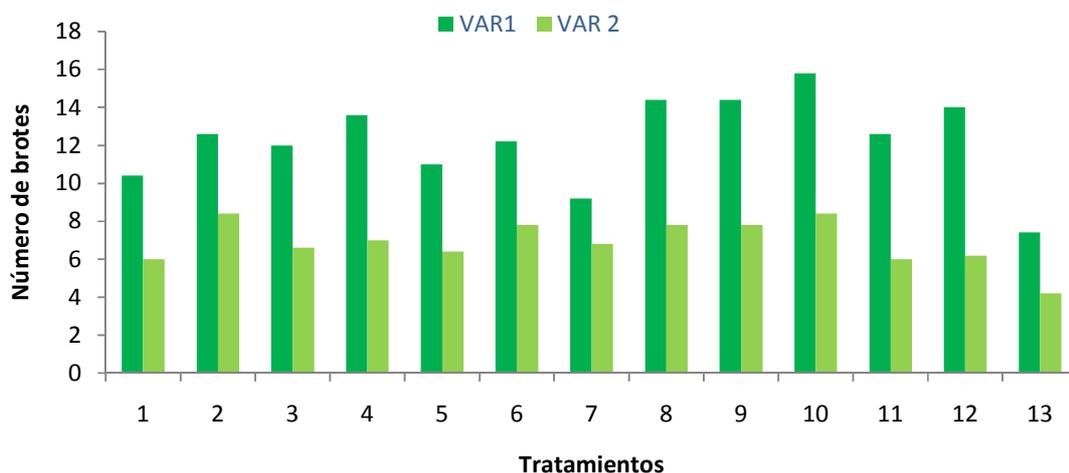


Figura. 4.1. Respuesta de la Nochebuena al uso de diferentes tratamientos, para la variable de Número de Brotes.

Haciendo una comparativa de la aplicación de productos químicos, como el Ethrel y giberelinas se encontró lo siguiente.

El uso de Ethrel; independientemente del momento de la aplicación, incrementó el numero de brotes producidos, superando al testigo en un 22.9 %; mientras que cuando se aplicó giberelinas asperjadas a diferentes dosis, genera una menor cantidad de brotes, siendo la respuesta 23.66 % menor que el testigo; es decir el Ethrel, por su capacidad de generar etileno, favorece la brotación de yemas, mientras que las giberelinas en lugar de favorecer la brotación, esta es inhibida, en parte a que estos últimos reguladores intervienen directamente en la elongación celular y no en la capacidad de brotación de yemas, esto contraviene en lo mencionado en el sitio de internet <http://html.rincondelvago.com/giberelinas-y-citoquininas.html>, donde se cita que las giberelinas además de incrementar el tamaño de los tallos, inducen a la

brotación de yemas. Lo mismo que refiere Lemus, G. S. 2000, quién cita el mismo efecto, solo que en el cultivo de cerezo (Ver cuadro 4.1).

Cuadro 4.1. Valores de medias para los diferentes manejos, correspondientes a la variable número de brotes por planta.

Manejos	Var 1	Var 2	\bar{X}
M1	10.4	6	8.2
M2	12.6	8.4	10.5
M3	12.0	6.6	9.3
M4	13.6	7	10.3
M5	11	6.4	8.7
M6	12.2	7.8	10.0
M7	9.2	6.8	8.0
M8	14.4	7.8	11.1
M9	14.4	7.8	11.1
M10	15.8	8.4	12.1
M11	12.6	6.0	9.3
M12	14	6.2	10.1
M13	7.4	4.2	11.6

LONGITUD DE BROTES

Esta variable es importante, debido a que ayuda a definir la calidad de la planta y por lo tanto de las inflorescencias que la planta producirá. Una planta con brotes demasiado largos, no es lo que se desea, debido a que se pierde la relación entre altura de la planta y maceta. Se tendrá una mejor calidad de la planta, si este es de menor dimensión, siempre y cuando el diámetro obtenido en la inflorescencia sea de buen tamaño.

Por lo que se considera una planta de calidad, aquella que presenta mayor número de brotes con una longitud aceptable y con un diámetro de inflorescencias adecuado. De acuerdo al mercado, es más aceptable una planta con brotes de longitud menor, sobre aquella que produce brotes demasiado

largos. Sin embargo existe la posibilidad en la planta a reducir el diámetro de la inflorescencia, conforme se alargan los brotes en la planta.

En la investigación el largo obtenido en los brotes, se encuentra dentro de los rangos aceptables de acuerdo a los estándares de calidad (altura de la planta con respecto al diámetro de la maceta).

Después de analizar el análisis de varianza, se encontró una respuesta altamente significativa para en factor A (variedades), la variedad Orión, produjo una mayor longitud en los brotes, que la variedad Belvette, los que fueron 23.73 % más largos, que los obtenidos en la variedad Belvette; en promedio la variedad Orión, produjo brotes de 10.42 cm de longitud por cada planta, mientras que la variedad Belvette, ya que produjo brotes de 8.42 cm de longitud.

Con respecto al factor B (Manejo) se obtuvo una respuesta altamente significativa, que indica que los diferentes tipos de manejos empleados, influyen de manera positiva o negativa en la capacidad de alargamiento de los brotes producidos por las plantas.

Al realizar la prueba de medias, se ubican 5 niveles de significancia; en el nivel A, que fue el que produjo brotes de mayor longitud, se ubica al manejo 7, con un valor de 11.7 cm de longitud en el brote por planta, que fue en el que se despuntó en la 7^a hoja, mientras que el de menor respuesta fue el manejo 2, donde se hizo despunte y eliminación de 3 hojas inferiores; el manejo 13 se clasifica con un nivel de significancia AB, donde se hizo despunte y aplicación de giberelinas a una dosis de 50 ppm. La baja respuesta en longitud, que se obtuvo en el tratamiento, donde se eliminaron las hojas inferiores, probablemente se obtuvo, como consecuencia de la reducción de la tasa fotosintética, provocada por la eliminación de estas tres hojas.

En general, los tratamientos mejores, donde hubo mayor longitud en brotes fueron aquellos, donde se despuntó en 7ª hoja y donde se aplicó giberelinas a 50 ppm.

En el nivel de significancia ABC, se ubican a los tratamientos 5, 10, 9 y 8, que fueron aquellos donde se realizaron despuntes y aplicaciones de Ethrel 1 semana antes del despunte, al momento del despunte o bien después de esta práctica.

En el nivel de significancia BC, se ubica el tratamiento 11 (testigo), donde se hizo un despunte suave. Para el nivel de significancia C, Se encuentran los tratamientos 12, 6, 4, 3, 1 y 2, que fueron aquellos donde se realizaron despuntes, además se eliminaron y tocaron hojas superiores e inferiores, así también donde se hizo una aplicación de giberelinas a 10 ppm y como menor respuesta en esta variable se ubica al manejo 2 y 9, donde se hizo despunte y eliminación de 3 hojas inferiores, el cual produjo 8.1 cm de longitud en el brote.

En general, el despunte y eliminación de 3 hojas inferiores, realizados en los brotes no promueven el alargamiento del brote, lo mismo sucedió con aquellos manejos donde se hizo toque y eliminación de hojas superiores e inferiores, así como también aplicación de giberelinas a una dosis de 10 ppm.

Las mejores respuestas en longitud se obtienen, cuando se realiza el despunte en 7ª hoja y donde se usan giberelinas a una dosis de 50 ppm, esto probablemente se deba, ya que al realizar despuntes se estimula el crecimiento de brotación y elongación, por la función de las giberelinas.

Así también cuando se aplicaron giberelinas a una dosis de 50 ppm, ya que las giberelinas son hormonas que promueven el crecimiento y la elongación celular, es por ello que en las plantas en las que se realizó esta aplicación, se obtuvieron brotes con longitud mayor.

Al analizar los diferentes tipos de manejos, utilizando valores promedio, independientemente de la variedad, se encontró que el despunte duro, si favoreció al crecimiento o elongación de los brotes, ya que produjo brotes de 10.6 brotes) comparado con el testigo, donde se hizo un despunte suave y el que produjo una media de brotes de 9.1 cm de largo, expresando la respuesta en porcentaje, el despunte duro genera 16.48 % de mas longitud en brotes, que si se hiciera un despunte suave.

Esto incrementó en la longitud del brote obtenido en el manejo, donde se hizo un despunte duro, se explica en parte por la edad de la yema, la que dispone de una mayor cantidad de reservas, que se acumulan en mayor cantidad en la base de los tallos y son las que aportan los nutrientes a los brotes, para así obtener un mayor crecimiento; una yema joven, cuenta con menos reservas, para alimentar al brote. Con la eliminación de la punta en las plantas, se elimina una mayor parte de la zona productora de las auxinas, las que tienen un movimiento basipétalo y son responsables de la inhibición de la brotación de las yemas laterales, por lo que donde se hizo un despunte suave, aun queda presencia de esta hormona mientras que donde se hizo despunte duro, se elimina totalmente, la zona productiva de auxinas y los brotes obtenidos brotan más rápido y son de mayor longitud por las giberelinas que se encuentran en las plantas en forma natural, las que empezaron a realizar su función que es la de elongación celular, es por ello que se vio favorecido el crecimiento de los brotes.

Al comparar el despunte y la eliminación de hojas, contra el despunte y toque de hoja, se encuentra una diferencia mínima, de tan solo 0.20 cm siendo la longitud mayor en los brotes donde se eliminaron las hojas, que aquellas en donde la hoja solo se tocó.

Al comparar el despunte, con eliminación y toque de hoja, contra el testigo, se encontró que estas son menores que el testigo (Despunte suave),

siendo superior el testigo en un 4.4% de mas crecimiento en los brotes producidos.

Esta respuesta se puede explicar, puesto que los esquejes en donde solo se hizo un despunte suave, no fueron tan lastimados, y considerando que las auxinas se encuentran en toda la planta en forma natural, pero en mas altas concentraciones en las regiones meristemáticas, las que están en crecimiento activo, es por ello, que en este caso los tallos tuvieron mejor crecimiento, donde se hizo el despunte suave, mientras que donde se realizó despunte, eliminación y toque de hoja, el brote no tenía muchos nutrientes inmediatos, ya que con la eliminación de las hojas, se eliminó la zona productora de fotosintetizados, lo que nos sucedió, donde se realizó el despunte suave (Ver figura 4.2 y cuadro 4.2).

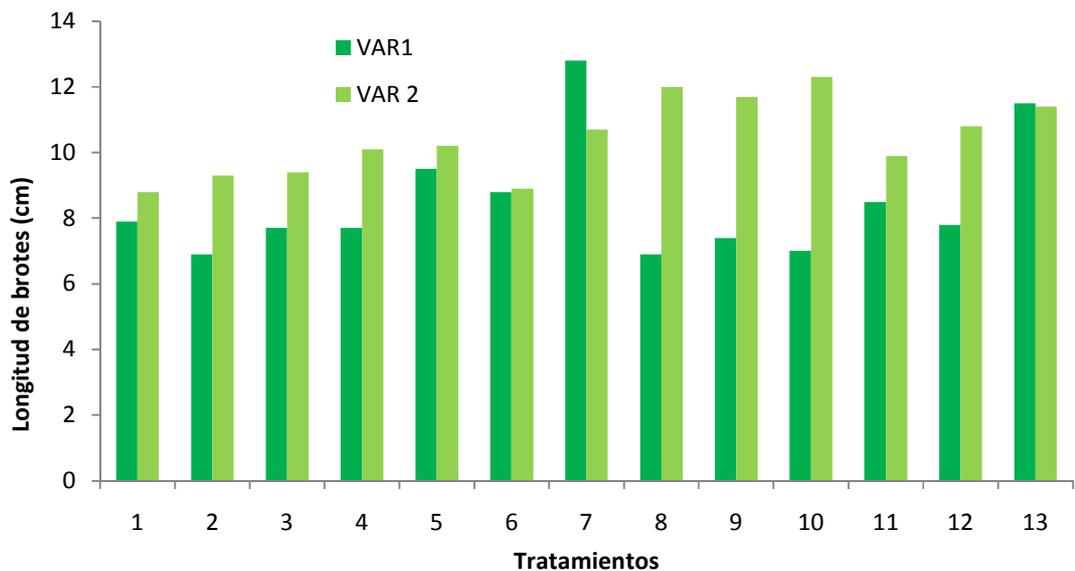


Figura. 4.2. Respuesta de la Nochebuena al uso de diferentes tratamientos para la variable Longitud de Brote (cm).

Haciendo una comparativa de la aplicación de productos químicos, como Ethrel y giberelinas, se encontró lo siguiente:

El uso de Ethrel, independientemente del momento de aplicación, incrementó el largo de los brotes producidos, superando al testigo con una diferencia mínima de tan solo 0.32 % en crecimiento del brote, mientras que cuando se aplicaron giberelinas asperjadas a diferentes dosis, genera un mayor crecimiento en el brote siendo la respuesta de 8.79 % mayor que el testigo, es decir el Ethrel, en lugar de favorecer el crecimiento en los brotes, este solo es responsable de favorecer la brotación de yemas, pero no de favorecer el crecimiento de estos, mientras que las giberelinas son reguladores que intervienen directamente en la elongación celular. Por lo tanto estos tratamientos presentaron mayor número en cuanto a longitud, respondiendo mejor, en comparación con Ethrel y el testigo.

Esto coincide con lo que se menciona en el sitio de internet http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/canadeazucar/cana2202/arti/marrer_o_p.htm, donde se menciona que al ser aplicado en el cultivo de caña de azúcar, hay incremento en la biomasa, activando el crecimiento en el diámetro en los entrenudos e incrementa la brotación, más no el elongamiento en los tallos.

También se menciona en el sitio de internet en el Artículo Hortícola <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/45284-Control-del-crecimiento-y-desarrollo-de-plantas-ornamentales.html%20%2016%20abril%202012>, donde se dice que en las flores con la aplicación de giberelinas se logran tener tallos más largos , aumentando además el tamaño de la flor y hojas.

Coincidiendo también con lo que se menciona en el sitio de internet en <http://html.rincondelvago.com/giberelinas-y-citoquininas.html>, donde se hace mención, que si esta hormona se aplica en tiempo adecuado y en una concentración adecuada, en el cultivo de vid, provoca que el racimo de uvas se alargue, de tal forma que los frutos se encuentran más separadas, evitando con esto, que se presente algún patógeno, así también se incrementa el tamaño del fruto.(Ver cuadro 4.2).

Cuadro 4.2. Valores de medias para los diferentes manejos, correspondientes a la variable longitud de brotes (cm) por planta.

Manejos	Var 1	Var 2	\bar{X}
M1	7.9	8.8	8.3
M2	6.9	9.3	8.1
M3	7.7	9.4	8.5
M4	7.7	10.1	8.9
M5	9.5	10.2	9.9
M6	8.8	8.9	8.9
M7	12.8	10.7	11.8
M8	6.9	12.0	9.5
M9	7.4	11.7	9.6
M10	7.0	12.3	9.6
M11	8.5	9.9	9.2
M12	7.8	10.8	9.3
M13	11.5	11.4	11.5

DIÁMETRO DE BROTES

Esta variable es muy importante, debido a que indica el vigor del brote y por lo tanto permite darse cuenta de la calidad que tendrán las inflorescencias. Una planta con brotes vigorosos es mejor porque tiende a tener inflorescencias de mejor tamaño, a tener brotes delgados y débiles, las que pueden llegar a tener inflorescencias más pequeñas, de brácteas pequeñas y que por lo tanto no tendrán un buen valor comercial.

Esto al igual que el número de brotes, es importante que cada uno de estos sea grueso, para que las inflorescencias también sean vigorosas y así, la planta tenga un buen aspecto.

Una planta con mayor número de brotes, longitud de brotes y grosor del mismo, es lo que se desea, para así tener una inflorescencia con buenas características a la vista del consumidor y esta sea una planta de buena calidad, con mayor valor comercial.

Después de realizar el análisis de varianza, se encontró una respuesta altamente significativa, para el factor A (variedades), la variedad Orión, produjo un mayor diámetro en los brotes, que la variedad Belvette, la variedad Orión produjo 37.23 % mas diámetro en los brotes, que la variedad Belvette.

En promedio la variedad Orión, produjo 0.44 cm mas de diámetro en los brotes, mientras que la variedad Belvette produjo solo 0.32 cm en el diámetro de los brotes.

Con respecto al factor B (manejo), se obtuvo una respuesta altamente significativa, que indica que los diferentes manejos empleados, influyen de manera positiva o negativa en la capacidad de engrosamiento de los brotes producidos.

Al realizar la prueba de medias, se ubican 5 niveles de significancia; en el nivel A, que fue el que produjo los brotes más vigorosos, se ubica al manejo 13, con un valor de 0.45 cm en el diámetro de los brotes, en el que se realizó despunte y aplicación de giberelinas a 50 ppm y el de menor respuesta, fue el manejo 9, donde se aplicó Ethrel al momento del despunte; el manejo 7 se clasifica con un nivel de significancia AB, donde se realizó despunte en 7ª hoja.

En general los mejores tratamientos donde hubo mayor diámetro en los brotes producidos por las plantas, fueron aquellos donde se hizo despunte en 7ª hoja y aplicación de giberelinas a 50 ppm. En el nivel de significancia ABC, se ubican a los tratamientos 1, 12, 3, 5, 10 y 2, que fueron aquellos donde se realizó despunte, aplicación de giberelinas a 10 ppm, eliminación de hojas superiores e inferiores, toque de hoja inferior, despunte duro y aplicación de Ethrel, 1 semana antes del despunte.

En el nivel de significancia BC, se ubican a los tratamientos 6 y 11, que fueron aquellos donde se hicieron despuntes, eliminando 2 hojas superiores y Testigo (Despunte suave).

Para el nivel de significancia C, se ubican a los tratamientos 4, 8 y 9, en los que se realizó, despunte, toque de hoja superior y aplicación de Ethrel 1 semana antes del despunte y al momento del despunte y como menor respuesta para esta variable se ubica al manejo 9, en el que se aplicó Ethrel al momento del despunte, en el que se produjo 0.34 cm de diámetro de brotes por planta.

En general, el uso de Ethrel al momento del despunte y 1 semana antes a las dosis empleadas, no promueve el engrosamiento de los brotes, lo mismo sucedió con los manejos de despunte y toques de hoja superior. Las mejores respuestas se obtienen cuando se hace despunte y aplicación de giberelinas a 50 ppm.

Al analizar los diferentes tipos de manejos, utilizando valores promedio independientemente de la variedad, se encontró que los despuntes duros favorecen la producción de brotes vigorosos, comparado con el testigo produciendo una media de 0.4 cm de diámetro, 0.06 cm mayor que el testigo, expresando la respuesta en porcentaje, el despunte duro generó 13.8 % más diámetro, que si se hiciera un despunte suave. Esto se explica en parte por la edad de la yema, la que tiene más reservas en el brote generado en un tallo más maduro, que el brote más joven, por lo tanto el brote tiene de donde tomar alimento para engrosar y por lo tanto en los brotes generados en tallos más jóvenes, donde solo se hizo despunte suave con bajo contenido de reservas.

Al comparar el despunte y la eliminación de hojas, contra el despunte y toque de hoja, encontramos que no hay diferencia en estos manejos,

produciendo en promedio 0.37 cm de diámetro, lo que da el mismo resultado, si se elimina la hoja o si solo se toca.

Al comparar el despunte con eliminación y toque de hoja, contra el testigo, se encontró que superan a este con una diferencia mínima de 0.01 cm en el diámetro del brote, que equivale a superar al testigo en un 2.78 % más de diámetro. Esto se puede explicar, ya que donde se hace el despunte duro, el brote tiene más reservas (Ver figura 4.3 y cuadro 4.3).

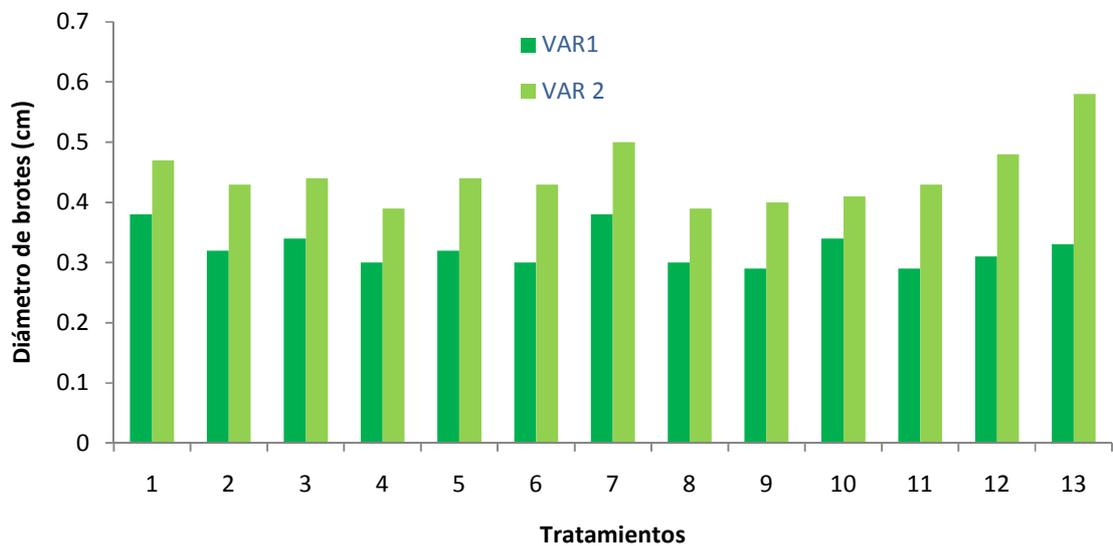


Fig. 4.3: Respuesta de la nochebuena al uso de diferentes manejos para la variable diámetro de brote.

Haciendo un comparativo de la aplicación de productos químicos como el Ethrel, independientemente del momento de aplicación, disminuyó el diámetro de los brotes, en un 2.78 % menor que el testigo; mientras que cuando se aplicaron giberelinas asperjadas a diferentes dosis, estas incrementaron el diámetro del brote, superando al testigo en un 19.44 %; es decir, el Ethrel en lugar de favorecer el engrosamiento de los brotes, este solo cicatriza las heridas, por la producción de etileno, favoreciendo brotación, pero no el vigor del brote, expresado este en diámetro.

Esto contradice a lo que se menciona en el sitio de internet http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/canadeazucar/cana2202/arti/marrer_o_p.htm donde se menciona que en el cultivo de la caña de azúcar, el efecto de Ethrel incrementó el diámetro de las células sacarinas en el tallo, esto debido a que libera etileno, reduciendo la elongación celular, pero incrementando la expansión celular.

Mientras que las giberelinas si favorecen en el diámetro de los brotes, esto porque además de encargarse de la elongación de las células, también su función es incrementar la tasa de división celular, teniendo como consecuencia, tallos gruesos.

Por lo tanto coincide con lo que se menciona en el sitio de internet <http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/auxinas.htm#Auxins>, donde se cita que las giberelinas, al igual que las auxinas, en algunas especies, también tienen un movimiento basipétalo en la planta y que su función, es también incrementar el tamaño de las células y por lo tanto el engrosamiento de los brotes (Ver cuadro 4.3).

Cuadro 4.3. Valores de medias para los diferentes manejos, correspondientes a la variable diámetro de brotes por planta

Manejos	Var 1	Var 2	\bar{X}
M1	0.38	0.47	0.43
M2	0.32	0.43	0.36
M3	0.34	0.44	0.40
M4	0.30	0.39	0.35
M5	0.32	0.44	0.38
M6	0.30	0.43	0.37
M7	0.38	0.50	0.44
M8	0.30	0.39	0.34
M9	0.29	0.40	0.35
M10	0.34	0.41	0.38
M11	0.29	0.43	0.36
M12	0.31	0.48	0.40
M13	0.33	0.58	0.46

En el cuadro 4.4, se muestra que de los 13 manejos que se emplearon por las dos variedades, dieron como resultado 26 tratamientos, en donde se evaluó Número de Brotes, Longitud y Diámetro de los Brotes.

Cuadro 4.4. Concentrado de datos, para las variables agronómicas evaluadas en 26 tratamientos con el uso de 13 manejos en dos variedades de Nochebuena.

Tratamientos	N B	L B	D B
T1	10.4	7.9	0.38
T2	12.6	6.9	0.32
T3	12.0	7.7	0.34
T4	13.6	7.7	0.30
T5	11	9.5	0.32
T6	12.2	8.8	0.30
T7	9.2	12.8	0.38
T8	14.4	6.9	0.30
T9	14.4	7.4	0.29
T10	15.8	7.0	0.34
T11	12.6	8.5	0.29
T12	14	7.8	0.31
T13	7.4	11.5	0.33
T14	6	8.8	0.47
T15	8.4	9.3	0.43
T16	6.6	9.4	0.44
T17	7	10.1	0.39
T18	6.4	10.2	0.44
T19	7.8	8.9	0.43
T20	6.8	10.7	0.50
T21	7.8	12.0	0.39
T22	7.8	11.7	0.40
T23	8.4	12.3	0.41
T24	6.0	9.9	0.43
T25	6.2	10.8	0.48
T26	4.2	11.4	0.58

T= Tratamientos, N B= Número de brotes, L B= Longitud de Brotes, D B= Diámetro de brotes.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se concluye lo siguiente:

- De manera independiente, si la aplicación de Ethrel se realiza a dos semanas, a una semana o al momento del despunte, no habrá diferencia en la obtención del número de brotes. Lo que indica, que no hay una influencia del momento en que se realice la aplicación del Ethrel para propiciar una mayor brotación en las plantas, esto por la capacidad que tiene el Ethrel de generar etileno y de esta manera favorecer la brotación, mientras que la menor respuesta se obtuvo, donde se realizó despunte y aplicación de giberelinas, esto en lugar de inducir la brotación, solo interviene directamente en la elongación celular.
- El despunte en la 7^a hoja representa el mejor manejo para la obtención de mayor longitud en los brotes, aunque un despunte y aplicación de giberelinas a una dosis de 50 ppm, también es una buena opción de manejo para adquirir buena longitud y diámetro en los brotes, ya que esta hormona intervienen directamente en la elongación celular, mientras que la menor respuesta se obtuvo donde se hizo despunte y eliminación de tres hojas inferiores, la baja respuesta posiblemente se tuvo como consecuencia de la reducción de tasa fotosintética, provocada por la eliminación de estas hojas.

Si se realiza como única actividad el despunte en la 7^a hoja, como manejo para obtener mejores resultados en la longitud de los brotes, no se

requiere de la aplicación de giberelinas, lo que representa un ahorro económico, de tiempo y mano de obra.

- La realización de despunte y aplicación de giberelinas a una dosis de 50 ppm, presenta buenos resultados en la obtención de brotes con un mejor diámetro, aunque realizando un despunte en 7ª hoja o suave, también se obtienen brotes de buen diámetro, esto porque las giberelinas además de encargarse de la elongación de las células, también incrementa la tasa de división celular y donde hubo menor respuesta fue donde se aplicó Ethrel al momento del despunte, esto porque el Ethrel solo se encarga de cicatrizar heridas, por la producción de etileno favoreciendo la brotación, pero no el vigor de los mismos., este se puede lograr con un manejo adecuado de la nutrición.
- Resulta adecuado realizar despunte en 7ª hoja, aplicación de Ethrel en cualquier momento y aplicación de giberelinas al mismo tiempo, para así propiciar la obtención de plantas con buena brotación, brotes de buena longitud y de grosor adecuado, lo que da como resultado plantas de buena calidad, con aceptable brotación.

VI. LITERATURA CITADA

- Alemán, V. G. 2008. Respuesta de la Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*) al uso de Fertilizantes Organominerales. Tesis de Licenciatura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo Coahuila, México.
- Cabrera, R. J. et al. 2006. Producción de Nochebuena (*Euphorbia Pulcherrima Willd.*) en Morelos. Folleto Técnico No. 23. SAGARPA. México. No 20 pp.
- Control del Crecimiento y Desarrollo de Plantas Ornamentales. (S.F.). Recuperado el día 04-04-12, 14:17 hrs. <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/45284-Control-del-crecimiento-y-desarrollo-de-plantas-ornamentales.html%20%2016%20abril%202012>.
- Cortés, V. R. 2007. El cultivo de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*) Una alternativa de Producción en el Valle de Ocotito, Estado de Guerrero, México. Tesis de Licenciatura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Cultivo de Plantas en Invernadero. (s.f.). Recuperado el día 20-04-12. <http://www.slideshare.net/pabloesparza/cultivo-de-plantas-en-invernadero>
- El Cuidado de las Plantas de Interior. Recuperado el día 26-03-12. (<http://www.euroresidentes.com/plantas/cuidados-plantas-interior.htm>).
- El cultivo de la Nochebuena ha sustituido con éxito a cultivos tradicionales. 04 de diciembre de 2010. Recuperado el día 23-02-12, 12:05 hrs. <http://diarioportal.com/2010/12/04/la-flor-de-nochebuena-ha-sustituido-con-exito-a-cultivos-tradicionales-como-el-maiz/>
- Espinoza, F. A. et al. Producción de Plantas en Maceta. Memorias de capacitación.

- Euphorbia pulcherrima. (s.f.). Recuperado el día 28- 03-12.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/euphorbiaceae/euphorbia-pulcherrima/fichas/ficha.htm>
- Fitopatología de Agrios. (s.f.). Recuperado el día 19-04-12.
www.taringa.net/posts/.../libro-fitopatología-agrios-actualizado_.html
- Fichas de plantas: Lavanda, Azucenas, Rosas, Dalias, Geranios, Adelfas y Fresas. (s.f.). Recuperado el día 21-04-12.
<http://articulos.infojardin.com/boletin-archivo/4-espliego-azucenas-rosas-dalias-geranios-adelfas-fresas.htm>
- Giberelinas y citoquininas (s.f.) Recuperado el día 16-04-12, 15:20 hrs.
<http://html.rincondelvago.com/giberelinas-y-citoquininas.html>
- Hormonas de las Plantas (s.f.). Recuperado el día 20 -04-12, 17: 17 hrs.
 (s.f.).<http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/auxinas.htm#Cytokinins> .
- Lallana, V., Lallana, M. 2007. Unidad Temática 8: Reguladores Vegetales.
- La imagen agropecuaria 2007. Biotecnología, registran la primera variedad de Nochebuena Mexicana ([http:// www.imagropecuaria.com](http://www.imagropecuaria.com)).
- López, M. 1992, Monografía, algunas consideraciones sobre el cultivo de la Nochebuena (*Euphorbia Pulcherrima Will.*) Ex. Klotezsch. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Marreto, P., Peralta H., Pérez S., Borroto J., Blanco M. 2004. Efecto de Aplicaciones Exógenas del Ethrel-480 sobre la anatomía del tallo, en cuatro variedades de Caña de azúcar (*Saccharum spp. Híbrida*).
- Nieves, E. J. 2010. Respuesta de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*) al uso de fórmulas Hidropónicas y Fertilizantes Organominerales. Tesis de Licenciatura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila, México.
- Producción de Flores de corte y plantas de ornato en maceta. 27 de julio de 2010.<http://tecnoagro.com.mx/no-61/produccion-de-flores-de-corte-y-plantas-de-ornato-en-maceta>. Recuperado el día 15-03-12, 20:13 hrs.
- Ramírez, H. T. 2008. Respuesta de la Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd*) a la aplicación de retardante de crecimiento de Prohexadiona de Calcio. Tesis de Licenciatura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo Coahuila, México.

- Reguladores Crecimiento en Cultivo de Cerezo. Recuperado el día 20-04-12. (S.F.)<http://www.cerfundao.com/documentos/Fisiologia%20-%205.pdf>
- Rojas, D. C. 2010. Cultivo de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*) Apuntes de clase.
- Rojas, G. M., Ramírez, H. Control Hormonal del Desarrollo de las Plantas. 2ª Edición. Editorial LIMUSA. México. PP. 29-38.
- Villegas, R. H. 2007. Identificación de pigmentos en brácteas de cinco cultivares de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*). Zacatecas, México. Memorias Somech.
- Vleeschower, C. L. 2008. Comportamiento del cultivo de Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima Willd.*) al uso como sustrato de residuos industriales de origen Textil. Tesis de Licenciatura de la Universidad Autónoma Agraria Antoní Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Wikipedia (2012). Wikipedia, La enciclopedia libre. Creative Commons. *Euphorbia pulcherrima*. Recuperado el día 13-03-12, 15:35 hrs. http://es.wikipedia.org/wiki/Euphorbia_pulcherrima.

VII. APÉNDICE

Cuadro A.1. Análisis de varianza para la variable número de brote.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
VARIEDADES	1	936.9307692	936.9307692	299.40	<.0001**
MANEJOS	12	313.8923077	26.1576923	8.36	<.0001**
REPETICION	4	18.6615385	4.6653846	1.49	0.2107 NS
VAR * MAN	12	86.9692308	7.2474359	2.32	0.0118 *
ERROR	100	312.938462	3.129385		
TOTAL	129	1669.392308			

C.V. = 18.44193 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.2. Análisis de varianza para la variable longitud de brote.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
VARIEDADES	1	129.9200123	129.9200123	5.67	<.0001**
MANEJOS	12	142.2423031	11.8535253	5.08	<.0001**
REPETICION	4	7.3011508	1.8252877	0.78	0.5394 NS
VAR * MAN	12	144.7877677	12.0656473	5.17	<.0001**
ERROR	100	233.3874092	2.3338741		
TOTAL	129	657.6386431			

C.V. = 16.20944 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo

Cuadro A.3. Análisis de varianza para la variable diámetro de brote.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
VARIETADES	1	0.47160692	0.47160692	146.09	<.0001 **
MANEJOS	12	0.15176308	0.01264692	3.92	<.0001 **
REPETICION	4	0.01354923	0.00338731	1.05	0.3858 NS
VAR * MAN	12	0.05492308	0.00457692	1.42	0.1703 NS
ERROR	100	0.32281077	0.00322811		
TOTAL	129	1.01465308			

C.V. = 14.80484 %, NS = No Significativo, ** = Altamente Significativo, * = Significativo