

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**EVALUACION DE ENRAIZADORES Y FERTILIZANTES
FOLIARES SOBRE EL ENRAIZAMIENTO Y DESARROLLO DEL
CULTIVO DE NOCHEBUENA (*Euphorbia pulcherrima* Will ex.)**

POR:

JOSE MANUEL SANCHEZ ANZURES

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO HORTICULTOR

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO
MAYO DE 1998**

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Evaluación de enraizadores y fertilizantes foliares sobre el
enraizamiento y desarrollo del cultivo de la nochebuena
(*Euphorbia pulcherrima* Will.)

Realizado por:

JOSE MANUEL SANCHEZ ANZURES

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como
requisito parcial para obtener el título de:

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

M.C. Valentin Robledo Torres
Asesor Principal

M.C. Reynaldo Alonso Velazco
Asesor

M.C. Luis E. Garza Dávila
Asesor

M.C. Mariano Flores Dávila
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Mayo 1998

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCION	
Objetivos	1
Hipótesis	3
REVISION DE LITERATURA	3
Historia y origen	4
Taxonomia	4
Clasificación botánica	7
Descripción de la planta	8
Importancia económica	9
Usos de la nochebuena	12
Fertilización	14
Sustratos	15
Riego	21
Cultivares	22
Producción Comercial	26
Enraizamiento de esquejes	27
Producción en maceta	33
Condiciones Climáticas	35
Luz	38
Temperatura	38
Humedad Relativa	39
Composición química del látex	42
Propiedades Medicinales de la nochebuena	42
Plagas y enfermedades	43
Plagas	44
Enfermedades	44
Anormalidades fisiológicas	51
MATERIALES Y METODOS	55
Diseño Experimental	56
Análisis de Varianza	57
Tratamientos	59
Variables a medir	60
RESULTADOS Y DISCUSION	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
RESUMEN	84
BIBLIOGRAFIA	87
	89

Num

Pag.

1	Análisis de varianza para altura de planta en la	69
2	evaluación de enraizadores en el cultivo de nochebuena	69
3	Comparación de media y altura de planta en el cultivo de nochebuena	70
4	Análisis de varianza para números de raíces por planta en el cultivo de nochebuena	72
5	Represetación de las medias de los tratamientos utilizados en el enraizamiento	72
6		74
7	Análisis de varianza de longitud de raíces en el cutilvo de nochebuena	75
8	Análisis de varianza del diámetro del tallo en el cultivo de nochebuena	76
9	Análisis de varianza en altura de planta en el cultivo de nochebuena	77
10	Comparación de medias de altura de plantas en el cultivo de nochebuena	78
11	Análisis de varianza para diámetro de tallo en nochebuena	79
12	Comparación de medias del tallo en el cultivo de nochebuena	80
13	Análisis de varianza para el numero Total de hojas verdes en el cultivo de nochebuena	81
14		81
15	Comparación de media en número total de hojas verdes en el cultivo de nochebuena	82
16	Análisis de varianza en número total de hojas rojas en el cultivo de nochebuena	82
	Comparación de medias en numero total de hojas rojas en el cultivo de nochebuena	
	Análisis de varianza de numero total de hojas en el cultivo de nochebuena	6
	Comparación de media de número total de hojas en el cultivo de nochebuena.	

DEDICATORIAS

Antes que nada y primero que todo agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de haber tenido la sabiduría y el entendimiento de haber aprovechado esta momento de oportunidades que el camino de la vida me brindo.

De todo corazón, con profundo amor, respeto y admiración que ellos se merecen y con toda la humildad que se pueda. A ustedes padre y madre quienes anteponiendo cualquier sacrificio nos brindaron todo su apoyo para que pudiera continuar con los estudios que es el tesoro más preciado que los padre le puedan dar a un hijo.

Sr. FLORENTINO SANCHEZ MITZI

Sra. NATIVIDAD A. ANZURES GENIS

Porque ustedes son y han sido el máximo ejemplo a seguir, ha pesar de que han enfrentado demacrados problemas y sufrimientos en su vida. A ustedes quienes que con abnegación aceptaron separarse de mí y me dieron la oportunidad de que yo pudiera vivir una aventura. Aventura que cada momento se iba haciendo una ilusión la cual poco a poco esa ilusión se convirtió en una realidad y simplemente con ello les digo misión cumplida. Por todo ello mil gracias queridos PADRES.

A mis hermanas

YULMA Porque siempre he contado con ellas en todo

DALIA L. momento, por todo el apoyo que me han dado y

por

YUDID inculcarme el coraje para poder realizar las cosas

bien

hechas.

A la familia Mejía Sánchez

Por todo su cariño y comprensión que siempre me han brindado y la confianza que han depositado en mí y por todo el cariño que les tengo a sus hijos.

Mi cuñado y Mi hermana

ING. VICTOR H. MEJIA OUZUA

Sra. ELISABETH SANCHEZ ANZURES

Mis Sobrinos

HUGO E. MEJIA SANCHEZ

ORIANA E. MEJIA SANCHEZ

A mis Abuelos

Sra. FAUSTA MITZI ARIZA

Sr. MAURO ANZURES

Sra. FRANCISCA GENIS

Por todo el cariño y aprecio que siempre me han brindado y demostrado en todos los momentos de mí vida.

A mis Tíos

Sr. JUAN SANCHEZ MITZI

Sr. GALDINA VALDERRAMA FLORES

Pro. NICOLAS ANZURES GENIS

Sra. BERRENICE SANCHEZ PALMA

Sr. ISABEL SANCHEZ MITZI

Por toda la confianza, cariño y aprecio que en todo momento siempre me han demostrado el cual e sabido reconocer y les agradezco demasiado.

A mis padrinos

ING. JAIME DEL CASTILLO SANCHEZ

Sra. Ma. DEL REFUGIO ROSALES CASTAÑEDA

Sra. MARCIANA SANCHEZ VIDAL

Porque siempre me han recibido con los brazos abiertos en su casa por todo el cariño que me brindan y me demuestran es por ello que les doy las gracias por haberme ayudado a retomar el camino que en un momento había perdido agradezco la preocupación por mí sin esperar nada a cambio.

A mi Amigo

Que es una palabra de pronunciar algo fácil pero es muy difícil de poder conseguir, a el que en todos los momentos en que e necesitado de el me a brindado todo su apoyo y comprensión a el.

ING. ZURIEL SANCHEZ SANCHEZ

A un persona que admiro demasiado

Me refiero ha aquella mujer que en demasiadas ocasiones le tenido la suficiente confianza para platicarle los problemas y que le tengo demasiado cariño y aprecio **ING. Ma. DE LA PAZ GARCIA GARCIA**

AGRADECIMIENTO

Hago patente mi agradecimiento a M.C. Valentín Robledo Torres, por su disponibilidad y asesoramiento constante, y gran ayuda recibida durante todo el desarrollo, preparación y presentación del presente trabajo. Y por su valiosa amistad.

Al M.C. Reinaldo Alonso Velazco, por brindar en todo momento su acertada asesoría en la revisión del presente trabajo.

Al M.C. Luis E. Garza Davila, por haberme brindado el apoyo de tomarse la molestia de realizar la revisión de este trabajo.

Al M.C. Víctor Reyes, por haberme brindado algunos de sus conocimientos durante mi carrera y por la confianza que me brindo y la amistad que hemos tenido.

A la M.C. Elizabeth Galindo Cepeda, por haberme compartido una parte de sus conocimientos durante mi carrera, de antemano agradeciendo su ayuda que me brindo en la realización de este trabajo, gracias a su orientación a demás de su valiosa amistad que hemos tenido.

INTRODUCCION

El cultivo de la Nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Will ex.), es una planta originaria de México la cual ya era cultivada en la época de los Aztecas con fines medicinales, en el siglo XVII los Monjes Franciscanos le dieron un uso ornamental, usándola como símbolo navideño ya que es una de las pocas plantas

ornamentales que presentan un colorido en esta época del año, además de que esta planta ha tenido amplia aceptación en el ámbito nacional e internacional.

En la actualidad la producción de nochebuena se ha incrementado notablemente debido a la gran demanda que tiene en la época navideña, en Países como Canadá, Estados Unidos, México y algunos Países de Europa.

Se mencionan que se cultivan casi todo el año en la parte sur de Estados Unidos, América Central y Asia, contribuyendo a la generación de empleos y divisas para aquellos Países productores de dicha especie.

En México se cultivan en mayor escala en los estados de; Nuevo León, Guanajuato, Michoacán, Puebla, Morelos, Estado de México y otros en menos escala.

La nochebuena es una planta de diferente propagación debido a su bajo enraizamiento por consiguiente el costo de producción es alto, resultando importante un buen manejo del cultivo, para lograr una planta de rápido crecimiento y desarrollo.

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 costo por planta, en maceta de 4" puede llegar a \$ 7.00 mientras que la de 6" a \$ 9.80 y la de 7" hasta \$ 14.90. Sin embargo los precios de venta al mayoreo para los

diferentes tamaños y presentaciones varían desde \$ 9.00 hasta \$ 25.00 de acuerdo a la calidad y presentación de la planta de producción y a la fecha en que se tiene.

A pesar de lo anterior año con año las ventas se han venido incrementando alcanzando un valor de miles de pesos al año en el ámbito nacional.

Cabe resaltar la importancia de la función de tecnología como determinación de productos para enraizamiento o promotores para lograr un buen desarrollo de ahí que los objetivos del presente trabajo son los siguientes.

OBJETIVOS

- De determinar la mejor dosis de (IBA) para el enraizamiento de nochebuena
- Estimar la interacción de enraizamiento con otras variables de calidad en plantas de nochebuena.
- Evaluación de diferentes fertilizantes foliares en el cultivo de nochebuena.

- Determinar que la eficiencia de la fertilización foliar es la producción de plantas de nochebuena de calidad.

HIPOTESIS

1- No hay diferencia significativa entre número y longitud de raíces, como respuesta a diferentes dosis de IBA.

2- La respuesta a fertilizante foliare es similar para los tratamientos estudiados en esta investigación.

REVISION DE LITERATURA.

Historia y Origen

La Nochebuena son plantas del género *Euphorbia* y se caracterizan por tener una sola flor femenina, sin pétalos y usualmente sin sépalos, rodeados por flores masculinas individuales, teniendo una estructura en forma de copa llamada ciatia.

La porción de la planta de llamativos colores rojos, rosa y blanco, popularmente llamada flor, en realidad son hojas modificadas denominadas brácteas (Martínez, 1979).

La flor de Pascua es de procedencia Mexicana tiene una altura de 40 a 60 cm. Las hojas son de color verde y largamente pecioladas. Las flores son amarillas y muy pequeñas, rodeadas por unas hermosas brácteas rojas, blancas, rosas o de dos colores que duran varias semanas.

La Nochebuena es Originaria de México y los Aztecas la cultivaban antes de la llegada de los españoles, en los estados de Morelos y Guerrero, cerca de Taxco, la planta era llamada "Cuetlaxochitl", que es una palabra nahúatl, que esta formada por "Cuetlahuh", que significa marchitez y de "Xochitl", que significa flor, es decir flor marchita, era muy apreciada por los Reyes Netzahualcoyotl y Moctezuma, debido a que representaba para ellos el símbolo de la pureza (Quintanar, 1961). Sin embargo, Martínez 1979 indica que los Aztecas la cultivaban antes de la llegada de los españoles y le llamaban "*Cuetlaxochitl*", que en Náhuatl significa "flor de piel" o "flor de cuero", por la apariencia de las brácteas. Debido a sus color brillante, para los Aztecas la flor era símbolo de pureza. Sin embargo, también le daba usos prácticos a la planta, ya que extraían de las brácteas una tinta de color rojo púrpura y el látex lo usaban para preparar una medicina que contrarrestaba la fiebre.

Los padres Franciscanos que se establecieron en las cercanías de Taxco durante el siglo XVII comenzaron a utilizar la Nochebuena en las fiestas del Santo Pesebre del Nacimiento de Jesús y fue Juan Balme, Botánico de aquella época, quien describía la planta de Nochebuena como una planta de grandes hojas verdes y una pequeña flor rodeada por brácteas a manera de protección. Las brácteas, decía, tenían un color rojo brillante. Balme encontró también plantas de Nochebuena en las laderas y valles cercanos de Cuernavaca y en Taxco en vísperas de la Navidad, era costumbre que en los altares del templo mayor de Santa Prisca, se colocaran flores hermosas, de un color rojo como la sangre (Martínez, M.F. 1995).

La planta de Nochebuena fue introducida a los Estados Unidos por su primer embajador Joel Robert Poinsett en el año de 1825, que la llevo a su casa para adaptarla y cultivarla, y posteriormente fue distribuida entre sus amigos. Uno de ellos fue Jhon Bartrom de Filadelfia quien a su vez provee de plantas a un viverista llamado Robert Buist que fue el primero en llamarla *Euphorbia Poinsettia* en honor del introductor, dándole así el nombre común de *poinsettia* en los Estados Unidos y por este hecho, a nivel internacional, incluyendo varios países de habla hispana, la planta es conocida con el nombre de "*Poinsettia*" (Everett,1981).

La Nochebuena tiene su centro de origen en América Central y México, es de una planta rústica a la naturaleza del suelo aunque los prefiere ricos, algo arenosos. Es sensible al frío, requiere más bien temperaturas altas, sin heladas. En condiciones asoleadas (Chanes,1979).

La Poinsettia es un arbusto ramoso, de hojas persistentes, grandes, lobadas, de matiz verde rojizo, que alcanza alturas de 3m. Sus flores son grandes, amarillas, están reunidas en umbelas terminales. Florecen en invierno (Baudilio Juscafresa, 1979).

En México recibe una diversidad de Nombres comunes y gozan de gran aceptación como planta de ornato y medicinal; Bandera (Durango), Bebeta (Veracruz), Santa Catalina (Oaxaca), Cueltlaxochitl (Lengua Azteca), Flor de Pascua (Mich., Gro., Chiapas), Guletina (Lengua Zapoteca Oaxaca), Lipa-quepujua (Lengua Chontal Oax.), Pasto (Lengua Totonaca, Región el Tajín Ver.), Uanipeni (Mich.), Pascuaxochitl (Dialecto Mexicano Tetelcingo, Morelos). Martínez, 1979).

La Nochebuena es conocida también como Flor de Pascua, Flor de Fuego, Flor de Santa Catalina, Paño de Holanda, Estrella Federal, Pastora y Cueltlaxóchitl. (Vilarnau, 1969).

Taxonomia

La flor de Nochebuena recibe la denominación botánica de *Euphorbia pulcherrima* Klotzch de la familia de las *Euphorbiaceas*. El género *Euphorbia* cuenta con más de 700 especies; tanto en el nombre del género como el de especie se pusieron en honor de Euforbe Médico del Rey Juba de Mauritania, que como naturalista, al descubrir ciertas plantas, puso de moda la palabra *Euphorbiaceas*.

Las Especies más comunes del Género *Euphorbia* son:

Nochebuena Blanca	<i>Euphorbia alba</i>	brácteas blancas
Nochebuena Rosa	<i>Euphorbia roseae</i>	brácteas de tinte rosado
Nochebuena Escarlata	<i>Euphorbia fulgens</i>	brácteas escarlata
Nochebuena Rellena	<i>Euphorbia plenissima</i>	brácteas parecida a una flor doble.

(Martínez,1979).

Su Clasificación Botánica es la Siguiete:

REINO: Vegetal.
GRUPO: Angiospermae.
DIVISION: Dicotiledoneae.
CLASE: Apetalae.
ORDEN: Euforbiales.
FAMILIA: Euforbiaceas.
GENERO: *Euphorbia*.
ESPECIE: *pulcherrima*.

Descripción de la planta

Tallo

En relación al tallo, éste tiene la tendencia de crecer sin ramificarse, cuando esto sucede a la planta se le conoce como standar; si se quiere producir una planta con más tallos se le tendría que practicar un despunte y a este tipo se le denominará multiflora (Larson, 1988).

Hojas

Es una planta ramificada con hojas alternas y dentadas o ligeramente lobuladas de color verde oscuro y mencionan que la planta presenta rama sin accidente, las hojas con grandes peciolo (López cita a Pineda, 1969).

Brácteas

Las brácteas forman un círculo a las verdaderas flores las que a su vez contienen un néctar, el cual es el medio de que se valen las plantas para atraer a los insectos que llevan el polen de unas flores a otras y hacen posible que se realicen las fecundaciones cruzadas entre distintas especies; el racimo de pequeñas flores así como las brácteas, se encuentran cerca del ápice de las plantas (López cita a Bailey, 1958).

Flor

En cuanto a la flor de esta planta, son un conjunto de pequeñas flores centrales, las cuales están constituidas de un estambre y un ovario estipitado y saliente , estas flores no son las que le dan el valor estético a la planta sino las hojas modificadas llamadas brácteas que la rodean, las cuales son de colores vistosos (López cita a Martínez, 1979).

La forma del follaje es ovoide, irregular, alterna, simple, lanceoladas, anchas o elípticas, enteras, dentadas o débilmente lobuladas, de 15 a 20 cm de

largo (más pequeñas que la inflorescencias), color verde medio, algo pubescentes en su cara inferior. Presenta flores amarillas o rojizas, pequeñas en grupos de unos 4 mm de diámetro; Rodeadas por hojas florales o brácteas (más pequeñas que estas) de color rojo brillante, muy llamativas e impropriamente denominadas flores. Presenta frutos de cápsula seca sin interés (Rafael Chanes, 1979).

Algunos investigadores la caracterizan como un arbusto ó árbol de 2-6 m, de altura, de ramas glabras, con jugo lechoso, hojas grandes oblongas con pequeños lóbulos, largamente peciolados, brácteas de las inflorescencias como hojas de color rojo.

La anterior característica se refiere más bien a las plantas silvestres. Los híbridos mejorados tienen tamaños inferiores a 40 cm, con hojas lobuladas o en forma de violín, de unos 10 a 15 cm de longitud, dentadas y coloreadas de verde oscuro con tonos más pálidos a lo largo de los nervios. Las flores amarillentas, son insignificantes pero rodeadas por 10 a 20 atractivas brácteas coloreadas (Aguilar y Zolla,1982).

La Nochebuena pertenece al grupo de las Angiospermas y las flores de este grupo se caracterizan por presentar las hojas carpelares cerradas, en el interior de las cuales se desarrollan las semillas. Muchas veces, dichas flores son muy aparentes y vivamente coloreadas para atraer a los insectos polinizadores; La

Euphorbia pulcherrima es una de las especies unas grandes brácteas rojas situadas bajo las flores amarillas (Historia Natural V.8, 1996).

La Nochebuena Arbusto hasta de 6 m. Con jugo lechoso , hojas oblongas, con algunos lóbulos cortos, flores apétalas, con grandes néctarios, un estambre y ovario estipado y saliente las inflorescencias están rodeadas de brácteas rojas que constituyen la parte llamativa. Hay de colores amarillo, rosa y blanco. *Eufhorbia pulcherrima Willd. Euforbiaceas*. Se encuentran silvestres principalmente en Chiapas, Guerrero y Oaxaca (Martínez 1979).

Importancia Económica

La producción de flores y plantas en maceta de Nochebuena, en México actualmente tiene gran importancia económica, debido a que genera fuentes de empleo y permite la entrada de divisas al País sin embargo, tiene que competir en calidad con grandes productores de flores como son: Holanda, Colombia, Francia, Italia, España y Estados Unidos.

En México se cultivan en gran escala en los estados de Morelos, Michoacán, Puebla, Estado de México, Guerrero otros en menor escala, supliendo estos la demanda a los estados restantes en la época de Navidad, ya que la planta con su colorido, da un toque de distinción y alegría al momento de adquirir una

planta o maceta de Nochebuena en el hogar, negocio, oficina o en cualquier otro lugar que uno desee colocarla.

Esta planta es apreciada no por sus pequeñas flores amarillas que pasan casi inadvertidas, sino por las brácteas de diversos colores que en los extremos de los tallos se forman.

Por último se menciona que las plantas de Nochebuena son del reducido número de plantas que cobran interés en invierno por que son pocas plantas las que lucen su belleza en una época en que casi todas las demás plantas del jardín presentan una carencia de flores.

De acuerdo a datos tomados con cifras de años anteriores se menciona, que muchos productores no conocen ni siquiera la cantidad exacta de plantas que tienen en sus instalaciones, principalmente los que sacan esquejes de sus plantas. Según cifras de Viveros Plantec, en 1980 se produjeron 200,000 Nochebuenas y en 1990 1,500,000. Mientras que para 1991 se estimaba una producción mayor de 2,000,000 de unidades de Nochebuena. Tomando en cuenta toda la cantidad de esquejes que se pudieron haber vendido a los productores para 1994 se han de haber producido 3, 500,000 plantas en sus diferentes presentaciones.

Se puede afirmar que la producción comercial de la planta de Nochebuena representa un buen Negocio; por la demanda que ha tenido que es superior a la

producción en los últimos años y que continua creciendo. Dado que la Nochebuena es tradición en la época Navideña y que va en aumento año con año, por ser un símbolo que distingue a esa época, no solo en México sino en Canadá, Estados Unidos y algunos otros países Europeos. Desde luego no olvidando que las plantas de primera calidad. Se venden más rápidamente y a mejor precio que las de otra calidad. Por lo tanto cada día se trabaja para tener una planta más aceptable en el mercado (IMCE).

Algunos de los centros productores de Nochebuena se encuentran en Xochimilco, Amacuzac Morelos, Tehuixtla Morelos, Zitácuaro Michoacán, Acapulco Guerrero, Donato Guerrero, Estado de México y Distrito Federal. Aunque también se puede hablar de cantidades importantes en los estados de Guanajuato, Querétaro y Jalisco (Granados, 1988).

Usos de la Nochebuena

La planta de Nochebuena desde la antigüedad los Aztecas la cultivaban para diferentes usos, entre los que destacan son los siguientes.

- El látex de la planta antiguamente fue utilizado como depilatorio en el cual quitaba el vello de la piel.

- Otro uso del látex, fue el hecho de preparar infusiones medicinales con las cuales, contrarrestaban o disminuían una de las enfermedades como la fiebre.

- En cuanto a las brácteas de las plantas, el conocimiento de 8 gramos de estas en medio litro de agua tomado diariamente se usa como galactógeno, aumentando la secreción de la leche.

- Con el rojo púrpura de la brácteas, los antiguos pintaban sus telas adquiriendo con ello una gran vistosidad.

- La planta en general es utilizada como el símbolo que requiere el mando cristiano para adornar la época Navideña.

- También es usada como logotipo para tarjetas Navideñas, en la mayoría de los países cristianos.

- El principal uso que se le da actualmente es el de la producción de planta de flor en maceta, la cual la podemos utilizar para el adorno de parques, jardines, edificios, corredores, y sobretodo los que gustan de tener plantas de ornato u ornamentales en casa (Quintanar, 1961).

Fertilización

Generalmente la Nochebuena requiere altos niveles de Nitrógeno (en forma de Nitrato) y Potasio, algo de Fósforo y Magnesio y además un poco de Molibdato. Los otros elementos normalmente no causan problemas porque se encuentran en cantidades suficientes en las mezclas recomendadas. Si el PH no está bien (5.5 hasta 6.2) va a haber síntomas de deficiencia ó toxicidad de elementos menores aunque están en la mezcla en cantidades óptimas.

El fertilizante disuelto en agua es menos peligroso que el aplicado en seco.

La fórmula para la alimentación continua por cada litro de agua es :

Nitrato de Amonio 0.5 gr

Nitrato de Potasio 0.5 gr

Asido Fósforos 1.0 ml

Molibdato 0.15 ml

Elementos Menores 0.25 gr

(Carmichael,1991).

Generalmente la planta de Nochebuena requiere altos niveles de Nitrógeno (en forma de Nitrato) y Potasio y algo de Fósforo y Manganeso, y además un poco de Molibdato. Otros elementos normalmente no causan problemas porque se encuentran en cantidades suficientes para el cultivo en relación a su porcentaje requerido en las condiciones en que se encuentre los elementos menores (Carmichael, 1990).

Generalmente la planta de nochebuena requiere altos niveles de nitrógeno (en forma de nitrito) y potasio y algo de fósforo y manganeso, y además un poco de molibdato. Otros elementos normalmente no causan problemas por que se encuentran en cantidades suficientes (Carmichae,1990).

Con la aplicación de fertilizantes líquidos durante su crecimiento y floración, o bien realizar trasplantes cada año durante la primavera, empleando una composta nueva es una forma de conservar las planta en buenas condiciones y apariencia perfecta (El mundo de las plantas, 1997).

Con lo referido a la Nochebuena, en relación con la fertilización, la mezcla de suelo y el tipo de agua de riego, son factores importantes que no deben de pasar desapercibido. "El grado de acidez o alcalinidad (pH) y la conductividad eléctrica (CE) son las bases para determinar el tipo y frecuencia de la fertilización", si en el cultivo de la Nochebuena, el pH es alcalino se reduce el aprovechamiento de fierro, magnesio y zinc. Si es bajo, es decir ácido, se bloquea el molibdeno y la solubilidad del fierro, magnesio y zinc puede alcanzar niveles tóxicos. Una vez analizadas las características de cada elemento, es necesario conocer las fuentes de cada uno en las diferentes sales y compuestos, así como los contenidos en partes por millón de cada elemento en solución.

Para el desarrollo del cultivo, las fertilizaciones se pueden hacer constantes (cada riego) o intermitentes (cada 2 a 3 riegos) con las formulaciones adecuadas.

Que la asimilación de los fertilizantes esta en función del pH, por lo que debe de verificarse que la oscilación esté entre 5.0 y 6.5, la dosificación de fertilizantes es necesaria desde el comienzo del desarrollo, por lo que es preciso aplicarlo desde la formación de callo y cuando la raíz comienza (Lee.M.E. 1991).

La nochebuena es un cultivo que requiere altos niveles de nitrógeno y de potasio, niveles regulares de fósforo, calcio y magnesio, y un suplemento adicional de molibdeno. Debe suministrarse además una media de microelementos.

Las necesidades de nutrientes de la nochebuena son: De 200 a 300 ppm de nitrógeno (N) y potasio (K), 50 a 100 ppm de fósforo (P), 80 a 120 ppm de Ca, 40 a 60 ppm de magnesio (Mg) y 0.10 a 0.20 ppm de molibdeno (Mo) cuando se fertiliza en cada riego. Si se fertiliza de manera intermitente se requiere del doble de las cantidades anteriores. Es importante que por lo menos el 60 % del nitrógeno (N) suministrado sea en la forma de nitrato. No se recomienda aplicar urea a la nochebuena.

Debido a que con los riegos es muy fácil lavar los nutrientes del suelo, se recomienda aplicar fertilizante por lo menos cada tercer riego, es decir, dos con agua y uno con fertilizante (Martínez M. Federico, 1995).

Las Poinsettias requieren altos niveles de elementos mayores, particularmente de Nitrógeno, pero no toleran las altas sales solubles en la solución del suelo, los niveles de fertilidad del suelo deben ser controlados cuidadosamente. Algunos cultivares muestran alteraciones por nutrientes más frecuentemente que otros.

El requerimiento básico de una gran cantidad de nitrógeno con una moderada de Fósforo y Potasio se puede satisfacer con la aplicación de fertilizantes solubles y completos en forma líquida ya sea con un calendario o la inyección constante de los fertilizantes en el suministro de agua (Tayama, 1989).

El programa periódico de fertilización está basado en las aplicaciones semanales de un fertilizante completo en forma líquido con una concentración de nitrógeno de hasta 750 ppm. Las formulas comunes, apropiadas para las poinsettias son: 20-20-20 (20-8.8-16.6 como N-P-K) y 25-10-10 (25-4.4-8.3 como N-P-K) La máxima concentración con aproximadamente 750 ppm. de N sería de 3.6 Kg. de 20-20-20 /Kl 0.3 Kg. de 25-10-10 /Kl.

El agua en cada riego debe de contener aproximadamente 200 ppm. de N de la misma fórmula de fertilización que para la aplicación semanal. Esto seria proporcionada por 1Kg de 20-20-20 /Kl. ó 0.8Kg de 25-10-10 /Kl de agua de riego.

En la mezcla del suelo se puede incorporar algunos de los nutrientes mencionados. Para suministrar fósforo, se puede incorporar superfosfato simple de calcio (1 a 3 Kg/m³) que además aporta 26% de CaO, superfosfato triple de calcio (0.50 a 1 Kg/m³) que además aporta el 20% de CaO, fosfato monoamónico (0.50 a 1 Kg/m³) que además aporta 11% de nitrógeno o fosfato diamónico (0.50 a 1 Kg/m³) que además aporta el 18% de nitrógeno. Para suministrar calcio se

puede incorporar los superfosfatos simple y triple de calcio, cal agrícola (32% de CaO) o arcilla dolomítica (22% de CaO y 10% de magnesio) (Martínez M. Federico, 1995).

La fertilización de la Nochebuena con Super Fosfato Triple, en condiciones de crecimiento con luz natural, con combinación de CO₂ de 500 - 600 ppm, P₂O₅ 16 ppm y K₂O 260 ppm, en combinaciones con una aplicación semanal de la formula 20 - 20 - 20. El crecimiento y desarrollo de las plantas depende de los riegos que se les proporciona. Se debe de tener especial cuidado en la distribución adecuada y pareja y pareja del agua, para obtener plantas uniformes. Se deben de regar por lo menos dos veces diarias (Paul Ecke III and K.L. Goldsberry, 1981).

La fertilización en cultivos de maceta es por fertigación, usando Fertilizantes de Liberación Lenta (FLL), o una combinación de los dos. Aunque la liberación gradual y localizada de nutrientes por parte de los (FLL)los hacen atractivos, esto aun presentan problemas tales como la falta de sincronización entre los patrones y taza de liberación de nutrientes y su demanda por los cultivos. Las recomendaciones que se realizan son que la fertilización deberá ser demasiado constante por la forma de actuar de los fertilizantes en el cultivo durante todo su desarrollo y crecimiento (Meadows and Fuller, 1983).

Sustrato

En esta sección, se describen las características generales deseables en un sustrato para el cultivo de la nochebuena. En la medida en que su mezcla esté dentro de los rangos establecidos en cada parámetro, la probabilidad de tener plantas fuertes y sanas será mayor.

Las siguientes son las funciones principales del sustrato:

1.-Proporcionar un medio para el desarrollo de las raíces que constituyen a la vez el soporte de la planta. Para un buen desarrollo de la nochebuena se requiere un suelo con un 50% a 70% de espacio poroso total.

2.-Retención de agua y su aportación a la planta.

3.-Retención de nutrientes y su aportación a la planta.

4.-Retención de aire para el intercambio gaseoso de las raíces.

5.-Actuar como amortiguador (buffer) en las reacciones químicas.

La esterilización de los sustratos es recomendable ya que con este procedimiento se eliminan semillas de hierbas, insectos y nemátodos. También son eliminados algunos microorganismos patógenos, pero si el sustrato es reinoculado accidentalmente con herramientas o por el personal, esos microorganismos patógenos se desarrollarán de nuevo rápidamente, ya que

durante la esterilización también fueron eliminados los microorganismos benéficos que suprimen el desarrollo de los patógenos.

Existen los siguientes métodos de esterilización:

1.-Calor.-Se calienta el substrato a determinada temperatura durante un tiempo determinado. Puede hacerse con vapor de agua o con electricidad.

2.-Tratamientos Químicos.- Los tratamientos químicos más utilizados son:

a).- Bromuro de Metilo.

b).- Vapam.

c).- Basamid.

(Martínez M. Federico, 1995).

Riego

La poinsettia se pueden producir en un amplio rango de medios para maceta asumiendo que se hagan ajustes menores en las prácticas de riego y fertilización. Un medio ideal tendría algunas, sustancia y peso para la estabilidad de la planta, así como la retención del agua y fertilizantes para simplificar el cuidado en el invernadero y en el hogar. El drenado y la aireación son esenciales para permitir un riego abundante y asegurar un sistema radicular saludable y un

crecimiento vigoroso de la parte superior. La poinsettia crece libremente en suelos ligeramente ácidos de (PH 5.5 -6.5).

Se han utilizado sistemas de aspersión indirecta en la producción del verano de esquejes y la producciones pueden ser suaves. El método más común de aplicar el agua es por un tubo de goteo para cada maceta, el uso de una manguera y un interruptor automático puede agregar mucho costo a los gastos de trabajo, pero es posible obtener un crecimiento excelente, si una persona experimentada aplica el riego.

La irrigación en cultivos de maceta es principalmente por aspersión, y en menor escala por microirrigación y goteo, aunque el riego por goteo esta convirtiéndose en el más usual dado su eficiencia en el uso de agua y en la aplicación localizada de fertilizantes inyectados, e inclusive pesticidas. Dado el volumen limitado de agua que un sustrato en un recipiente típico puede retener, es necesario regar tan frecuentemente como cada 1 - 3 días, la literatura indica que riegos ligeros y frecuentes o intermitentes producen plantas más grandes que cuando se practican riegos pesados y menos frecuentes (Beeson y Haydu, 1995).

EL riego es la actividad que más frecuentemente ocasiona pérdidas en la calidad de un cultivo. Aparentemente, es la operación más simple. De hecho, regar bien es sencillo y hasta podría pensarse que es aburrido. debido a lo anterior,

muchos productores delegan equivocadamente esta responsabilidad a personal poco capacitado y sin experiencia.

Un suministro adecuado de agua al cultivo le permite un desarrollo óptimo. Cuando no se proporciona la cantidad correcta, el resultado puede ser catastrófico.

Cuando no se riega de manera adecuada, las plantas se secan. Esto provoca un retardo en la fotosíntesis y en el crecimiento de la planta. La enlongación de las células jóvenes se reduce, resultando en hojas pequeñas y entre nudos cortos. En casos extremos, hay abscisión (caída de hojas) en ciertas variedades o quemaduras de las raíces y las hojas. Antes se dejan secar las plantas para controlar su altura, pero en la actualidad, esto no es necesario y no vale la pena correr el riesgo de quemar las plantas, ya que existen varios reguladores de crecimiento.

Cuando el agua es aplicada más frecuente de lo necesario, los nuevos brotes pueden alargarse demasiado y tener un crecimiento débil debido al alto contenido de agua. Las plantas en general serán más altas. Esta situación es indeseable debido a que estas plantas se secan muy fácilmente en condiciones de alta luminosidad o ambiente seco, no resisten bien el traslado de un lugar a otro y tiene una vida de anaquel corta.

Si el agua es aplicada mucho más frecuente de lo necesario, el contenido de oxígeno en el sustrato se reduce ya que el agua ocupa la mayoría de los espacios porosos. La falta de oxígeno impide la respiración de las raíces, las cuales sufren daños severos y llegan a morir. Un sistema radicular dañado no puede absorber adecuadamente el agua y los nutrientes, además de que es la entrada perfecta para diversas enfermedades. Todo ello provoca que las plantas se sequen, presenten síntomas de deficiencia de varios nutrientes y que se enfermen (Martínez M. Federico, 1995).

Los primeros dos riegos son aplicados en el cuidado del esqueje enraizado y trasplante.

El tercer riego debe de ser con fertilizante. Pasada la primera semana después del trasplante hay que dejar que las mezclas se sequen bien, pero sin llegar al punto de "tristeza" en las plantas. Hay que regar bien hasta que el agua salga por debajo de la maceta. No se deben mantener las macetas saturadas de agua para evitar la pudrición de las raíces y del tallo. Al regar hay que tratar de no mojar el follaje y las flores, e igualmente evitar la lluvia encima de la planta.

Los riegos deben de hacerse por la mañana para evitar que la planta este húmeda en la noche que es cuando se desarrollan los hongos foliares (Carmichael, J. 1991).

CULTIVARES

En el presente siglo, varios productores en el mundo se han dedicado al mejoramiento genético y la creación de nuevas variedades de Nochebuena, Tales como Paul Ecke y Mikkeinse en Estados Unidos, Eduard Gross en Francia, Thormod Hegg en Noruega y Gregor Gutbier en Alemania. Las nuevas variedades son comercializadas mediante productores que pagan las respectivas regalías a los propietarios de las variedades. Desgraciadamente, en nuestro país no ha habido ese trabajo de mejoramiento, por lo que afines del siglo pasado Alberto Ecke fundo la empresa Ecke de Encinitas California E.U. que empezó a cultivar y explotar la nochebuena como planta de Ornato con fines comerciales. Para 1910 los Ecke's ya poseían variedades de fuentes locales como plantas de exterior. Para 1919 Paul Ecke dirige la empresa cuando ya producían las mejores plantas tempranas y tardías de Nochebuena fuertes de 1-2 años cultivadas al aire libre.

El desarrollo de cultivares como "Eard Red" Utilizado en un principio por los Ecke's provenían de los tipos silvestres que tenían la tendencia a tirar sus hojas bajo condiciones de estrés. Desde aproximadamente 1930 los cultivares "Oak Leaf" mutaron ligeramente hasta "Ruth Ecke" y fueron las primeras variedades en retener las hojas hasta su venta en navidad, hasta 1965 fueron las base de su producción. La "Ecke White" introducida en 1945 fue el cultivar que realmente retuvo bien sus hojas y brácteas en condiciones hogareñas. En 1950 en E.U. Se

iniciaron una serie de programas para mejorar los cultivares de Nochebuena utilizándose a menudo la "Ecke White" como progenitor.

La variedad mejorada Paul Mikelsen's se hizo disponible en 1964 la cual tiene tallos duros y retiene las hojas y brácteas en condiciones adversas, el cultivo paso por varias mutaciones hasta llegar al de brácteas rosadas, jaspeadas y blancas convirtiéndose en el grupo más importante para 1967; en este mismo año un cultivo rojo llamado "Eckespoint C-1" con tallos fuertes y brácteas horizontales y largas fue introducido por Paul Ecke, esta y las formas mencionadas anteriormente, fueron los cultivos más importantes de 1970 (Aguilar y Zoolla, 1982).

En la actualidad, existen cientos de cultivares de nochebuena, los cuales han sido desarrollados en el presente siglo mediante el mejoramiento y la selección llevada a cabo por diversos mejoradores de todo el mundo. No todo los cultivares los encontramos disponibles en México, principalmente debido a que los mejoradores saben que en nuestro país no se respeta la propiedad intelectual.

Ninguno de los cultivares existentes a la fecha presentan a la perfección todas las características deseadas. Sin embargo, el trabajo de mejoramiento y selección es permanente, por lo que año con año se tienen avances importantes. A continuación se presentan las características más sobresalientes de los

principales cultivares. Cada productor debe probar las distintas variedades y cultivar la que mejor se adapten a su situación.

Valenciana

Es el nombre con el que se le conoce en nuestro país a la nochebuena de jardín. Es el pariente más cercano de la nochebuena silvestre originaria de la región de Taxco, Gro. Se cultiva a cielo abierto y resisten bien condiciones adversas de clima, riego y fertilización, respondiendo rápidamente cuando se les cultiva de manera adecuada.

Lilo

De la línea Eckespoint, de Estados Unidos. Introducida en 1988 en color rojo. Actualmente ya existen en color rosa, mármol y blanco. Tiene brácteas de color rojo brillante y un follaje verde muy oscuro que la hacen muy atractiva. Su hábito de crecimiento es mediano. Es de floración temprana, resisten al transporte, se recupera rápidamente después de desenmangar y tiene una buena retención del follaje, no presenta epinastía. En climas cálidos se abre el centro de las flores, se alargan mucho y florecen tarde, adecuada para climas frescos. No produce muchos brotes si se le da poda fuerte. Todas las hojas inmaduras deben quitarse al momento de la poda. Se recomienda tener de 2,500 a 3,000 pies candela hasta que los brotes tengan 1.5cm.

Celebrate 2

De la línea Eckespoint, de Estados Unidos. Introducida en 1990 a partir de la Celebrate. Hay en color rojo y rosa. Tiene brácteas dentadas grandes de color rojo claro que permanecen perfectamente erectas después de desenmangar y a lo largo de toda su vida en casa del consumidor. El follaje no se cae fácilmente. Se quema con facilidad con pesticidas. Su hábito de crecimiento es mediano. No le gustan climas muy fríos. No es susceptible de presentar epinastía. El color de las brácteas decae con temperaturas muy elevadas.

Lemon Drop

De la línea Eckespoint, de Estados Unidos. Introducida en 1989. Sus brácteas son de color amarillo. Su follaje es muy oscuro, incluso más oscuro que Lilo. Tolera un amplio rango de temperaturas. Es una planta compacta y de lento crecimiento, por lo que es adecuada para maceta pequeña (3",4", 5" y 6"). Debe plantarse 2 a 3 semanas antes que otras variedades y no usar controladores de crecimiento. No presenta epinastía.

Pink Peppermint

De la línea Eckespoint, de Estados Unidos. Introducida en 1989. Brácteas angostas y alargadas de color rosa claro con pequeñas manchas rojas. Su follaje es de color verde pálido. Tolera un amplio rango de temperaturas, pero colorea mejor en climas frescos. Tiene un hábito de crecimiento de mediano a alto. No es susceptible de presentar epinastía. Requiere las mismas condiciones de cultivo que la V-14.

Red Sails

De la línea Eckespoint, de Estados Unidos. Disponible en color rojo. Su hábito de crecimiento es de mediano a alto. Es susceptible de presentar epinastía. Tiene un desarrollo pobre de la ciatia. De brácteas grandes y vistosas. Cultivar igual a V-14.

V-10 Amy

De la línea Gutbier, de Alemania. Desarrollada en 1976. Existe en colores rojo, rosa, blanco y mármol. Tiene un hábito de crecimiento muy compacto. Le salen muchos brotes laterales. Pueden cultivarse en temperaturas bajas y florea temprano, a un sin tapar con plástico negro. Tolera bien las temperaturas elevadas. La flor es de tamaño mediano y de color ligero, sus hojas son chicas y de color verde claro. Su principal desventaja es; que tira fácilmente las hojas ante la menor falta de luz, agua o fertilizante. La falta de luz hace que las brácteas se decoloren.

V-14

De la línea Gutbier, de Alemania. Desarrollada en 1979. Disponible actualmente en colores rojo, rosa, mármol y blanco. Su habito de crecimiento es medianamente alto, tiene brácteas grandes de color vivo. Su follaje es verde claro que se quema fácilmente y es susceptible a distorsión de las hojas. Debido al peso de las grandes flores, los tallos se quiebran fácilmente en el transporte o con vientos fuertes. Florea tarde, por lo que debe ser tapada con plástico negro. Es apropiada para maceta grande (7", a 12"). No da muchos brotes laterales. No presenta epinastía. Evitar períodos de transporte muy largo. El color de las brácteas decae con temperaturas elevadas.

Freedom

De la línea Eckespoint, de Estados Unidos. Introducida en 1993. Disponible en colores rojo, rosa y blanco. Sus brácteas tienen un color brillante y su follaje es verde oscuro. Se caracteriza por ser una planta compacta que da muchos brotes. Sin embargo, su principal característica es que florea muy temprano, por lo que no requiere ser tapada con plástico negro. Tolera bien al transporte y enmangado. Le afectan temperaturas demasiado elevadas. En ciertas situaciones, puede tirar prematuramente las flores verdaderas.

Supjibi

De la línea Gross, de Alemania. Disponible en colores rojo y rosa. Sus brácteas son las más grandes y tienen un color rojo brillante. El follaje es verde intermedio que no se cae fácilmente. Tolera bien temperaturas extremas. Tiene un hábito de crecimiento mediano. Sus tallos y brotes son sumamente vigorosos. Sus brácteas se dañan fácilmente en el transporte. Adecuada para todos los tamaños de macetas. No es susceptible de presentar epinastía. Se deben eliminar todas las hojas inmaduras al momento de la poda.

Los cultivares Freedom y Supjibi son los que hoy por hoy se cultivan más en nuestro país. Se han adaptado muy bien a las condiciones de las principales zonas productoras y han tenido buena aceptación en el mercado.

La nochebuena es una planta que se vende cada vez más en todo el mundo. Esto hace que cada vez más mejoradores trabajen en el mejoramiento mediante cruces y selección de mutaciones para la obtención de nuevos cultivares. Este es un proceso largo y costoso pero altamente gratificante cuando se encuentra un cultivar con características sobresalientes (Martínez M. Federico, 1995).

Producción Comercial

Enraizamiento de esquejes.

El enraizamiento más fácil se hace enterrando los esquejes directamente en el medio de crecimiento, en las macetas en donde se van a vender y colocándolos bajo rocío intermitente. Un movimiento forzado de aire altera el patrón de rocío, por lo que es mejor tener una ventilación natural adecuada. Un rocío de baja presión, moderadamente fino que cubre todos los esquejes debe utilizarse en frecuencia por lo regular una vez cada minuto lo que evitara cualquier marchitamiento de los esquejes. Hay poco peligro de sobreaspersión de los esquejes enterrados en un medio de crecimiento suelto excepto cuando el rocío excesivo pudiera reducir la temperatura por debajo de los 21°C óptimos para el crecimiento. Las raíces se forman en la mayoría de los cultivares en 14 a 18 días. El enraizamiento puede notarse por la posición horizontal de las hojas. La duración y frecuencia del rocío gradualmente se reduce hasta que el riego normal logre abastecer los requerimientos de humedad.

La nochebuena es sin duda una de las plantas más dificultosas de enraizar ya que necesitan unas condiciones óptimas muy constantes, que son; una temperatura entre 22 y 27°C, humedad relativa del 85 al 90 %. Para mantener este último factor es imprescindible contar con una nebulización programada. Los problemas que presentan los esquejes es una rápida deshidratación del material vegetal, esto es lógico si tenemos en cuenta que los esquejes son brotes terminales de 3 a 4 hojas y, por tanto, son muy tiernos. Por lo tanto se recomienda tratarlos con algún fungicida, ya que son muy propensos a los ataques de *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Thielaviopsis*. Incluso durante el período de enraizamiento es

importante continuar con tratamientos fúngicos. Una vez obtenidas unas buenas condiciones, los esquejes enraízan en 18-22 días (Cuadrado, G.J. 1990).

Año con año en las instalaciones de la ENEPI se propaga la Nochebuena, podemos asegurar que la forma de cultivar es muy fácil, ya que se adaptan casi todos los tipos de suelo, en estas instalaciones se utilizan compostas y el método utilizado es la estaca de tallo. El tamaño de estas debe de ser de 10 a 15 cm (cada rama debe contener tres o cuatro nudos). Puede usar o no polvo hormonado para raíces, la diferencia entre su uso o no, es el tiempo de enraizamiento. Entierre la parte basal de la estaca de manera inclinada y humedezca el substrato. Para evitar el trasplante realice el estacado directamente (El mundo de las plantas 1997).

Se multiplican por estacas de 15 cm plantadas en Marzo, en tierras vegetales mezcladas con otras francas, cicatrizando la herida del corte inferior con polvos de carbón vegetal y cerrando la superior con mástic de injertar. Se trasplantan en Marzo, acompañadas del correspondiente cepellon de tierra (Baudilio Juscafresa, 1979).

Producción en maceta.

Este sistema fue establecido en escala comercial a fines de 1940, pero hasta mediados de los años cincuentas que cobro auge, gracias en gran parte al

refinamiento de sustratos hortícolas. Un manejo adecuado de los sustratos o medios de cultivo es fundamental para la producción de plantas en maceta. El programa de manejo comienza con la selección de un buen sustrato. Dado que el volumen de una maceta es limitado, por lo cual el sustrato debe de poseer las características físicas y químicas para la producción de un crecimiento óptimo, las propiedades físicas son consideradas como las más importantes para las ornamentales. Un medio bueno deberá tener buenas propiedades físicas de aireación y drenaje, buena retención de agua y bajo peso húmedo por volumen, en general el sustrato deberá tener una porosidad total de por lo menos 70 %.

Las plantas ideales para producción en maceta son: Aquellas con sistema radicales pobres, las que no requieren de larga y costosa y las que pueden producir tamaño y calidad del mercado en un período mínimo de tiempo. Dado que la producción en maceta representan inversiones de capital más grande que la producción en campo, se hace imperativa la necesidad de reducir costos produciendo las plantas en el menor tiempo posible (Ansorena-Miner, 1994; Bunt, 1988).

Uno de los problemas fundamentales de la producción de la nochebuena en maceta, es que la planta tiende producir largos entrenudos, lo que provoca una planta "larga", para evitar este problema se han estado utilizando reguladores de crecimiento, los cuales tienden a reducir el alargamiento de los entrenudos (Carmichael, 1990).

Su trasplante se realiza en primavera empleando un sustrato a base de mantillo, turba y arena.

La fertilización se realiza una vez por semana, de julio a octubre.

La poda para alcanzar la floración consiste en cortar los tallos después de unos 15-20 de altura, para la obtención de más brotes, y posterior floración.

Alcanzan a tener algunos puntos sensibles que son buenos para poder conocer que le hace falta a la planta como en el caso de:

Las hojas amarillas falta de agua y abono.

Las hojas se marchitan hay demasiada agua, falta corriente de aire (Pierre Nessmann, 1994).

El suelo en donde se lleva a cabo la plantación debe ser un suelo esterilizado y con alta porosidad, además se le debe aplicar funguicidas por lo menos cada mes para evitar problemas de enfermedades; manteniendo el suelo con alta fertilidad para proporcionar fuerza a las plantas en maceta.

La mezcla del suelo debe de ser bofa, ligera y rica en nutrientes.

La nochebuena requiere de un pH de 5.5 hasta 6.2 (ligeramente ácido), un pH alto puede causar problemas de deficiencias y toxicidad de varios microelementos (Carmichael, 1990).

De origen Mexicano o centroamericano, de las montañas húmedas, donde la temperatura media es de 18°C (oscilando entre 3 y 33°C). Son de tipo arbustivo; hasta 3 metros, hojas amplias pecioladas y elíptico-ovaladas de 12 a 14 cm de longitud. Al final de los tallos aparecen las inflorescencias típicas, donde aparecen un conjunto de flores amarillentas terminales rodeadas de grandes brácteas foliares coloreadas de distintos tonos según la variedad. También pueden tener distintas formas comerciales: Como una sola flor por maceta, con 4 a 5 flores por maceta: Más popular, de tipo carnaval: Una maceta con varias plantas de distintos colores (Cuadrado, G.J., 1990).

Condiciones Climáticas

Luz

La luz tiene tres características: intensidad, color y duración (fotoperiodo). La nochebuena responde en formas diferentes a cada una de ellas. La intensidad afecta el color de la flor y de las hojas, el alargamiento de los tallos y la retención de follaje.

Requiere de "buena luz" pero no de pleno sol. Demasiada luz causa amarillamiento del follaje, blanqueamiento de la flor, poco crecimiento y dureza en los tallos. Poca luz causa crecimiento débil, alargamiento, retrasó de floración y palidez de la flor. El rango de luz debe de estar entre 3,500 y 5,000 Ft. Cds. Una

sombra del 60 por ciento al 70 por ciento es óptima. por lo general los esquejes jóvenes, recién trasplantados requieren más sombras que plantas de más edad que están en desarrollo. La nochebuena florece en forma natural cuando el período de oscuridad (noche) dura más de 12 h 20 min, lo que sucede entre septiembre y marzo en la latitud de México. Todas las variedades alcanzan su floración en forma natural entre noviembre 15 y noviembre 30 si la luz y la temperaturas son las correctas. Es posible provocar la floración de las nochebuenas en otros meses del año cubriendo los invernaderos con plástico negro durante 14 horas (usualmente entre las 5 p.m. y las 7 a.m.). Desde que se pone el plástico negro hasta que se ven las primeras señales de color en las brácteas en promedio transcurre un mes. La mayoría de los productores que tapan su cosecha lo hacen al rededor del 15 de septiembre (Carmichael, 1991).

Las plantas de nochebuena requieren exposición directa a los rayos solares, si se encuentran en interior deben de estar a un lado de cualquier ventana con la finalidad de proporcionarles la luz que necesitan para su desarrollo (El mundo de las plantas, 1997).

Temperatura

La temperatura es muy importante en el cultivo de la nochebuena. Cada variedad de nochebuena tiene su rango preferible de temperatura. Unas

variedades aguantan rangos más amplios (como V-10 y la Supjibi) y otras tienen rango más limitado (como Lilo y Angelika).

La temperatura local esta determinada mucho por la latitud y la elevación arriba del nivel del mar.

Para la latitud de México las zonas mejores se encuentran a una altura entre 1000 y 1500 msnm.

Temperaturas altas provocan tallos largos y blandos, atraso de la floración y flores grandes pero con centros abiertos y de colores más pálidos. Plantas cultivadas con altas temperaturas requieren riegos más frecuentes (V-10, Supjibi, Celebrate, Lemondrop y V-14).

Las bajas temperaturas provocan crecimientos bajos, tejidos duros, atrasos en la floración, centros cerrados, flores de color vivo pero pequeñas. Las plantas cultivadas con bajas temperaturas necesitan riegos más frecuentes. (V-10, Supjibi, Lilo, Angelika y Lady).

La nochebuena crece más en la noche que en el día. Investigaciones hechas recientemente por la Universidad de Michigan indican que la nochebuena crece más entre las 3:00 a.m. y las 6:00 a.m. Por esta razón las temperaturas mínimas de la nochebuena, específicamente en la madrugada, son mucho más importantes que las temperaturas máximas del día. Las nochebuenas aguantan

temperaturas muy altas del día todo el año tanto en su etapa verde como en su floración, pero no aguanta temperaturas demasiado calientes o frías en las madrugadas específicamente en su etapa de floración (octubre y noviembre) (Carmichael, 1991).

La temperatura general recomendada es de 18°C en la noche y 21 a 24°C en el día. Para plantaciones tardías se requiere de temperaturas más calientes para lograr un buen cultivo. No ir arriba de 27°C en la noche, porque se retrasa la floración.

Para conservar energía, hay que mantener una temperatura de 17-18°C en la noche y 24-27°C en el día; durante septiembre y octubre, cuando las noches no son tan frías como en los meses posteriores. Entonces, después de que las brácteas se expandan, reduzca la temperatura nocturna a 15.5-16.5°C, dependiendo de que tan rápido se va desarrollando el cultivo.

Un control apropiado de la temperatura es de principal importancia para producir una cosecha de máxima calidad y a buen tiempo. Las investigaciones han demostrado que las plantas pueden ser producidas a temperaturas más bajas de lo usual (16.5-18.5°C), durante la noche; pero las plantas crecen más lento y el tamaño de sus brácteas es más reducido con una temperatura de 15.5-16.5°C. Sin embargo esta alternativa es cuestionable, ya que es menos llamativo el producto y

se tiene un gasto extra de tiempo y de costo de labor, por tenerse un crecimiento lento.

Muchos de los nuevos cultivares requieren frío al terminar su ciclo, después de que las brácteas se han expandido al alcanzar la mejor calidad de la planta (Bing; et al, 1987).

Humedad Relativa

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 radicular y un crecimiento vigoroso de la parte superior (López cita a Pizzeet 1978).

Composición Química del Látex

Como casi todas las *Euphorbiaceas*, *Euphorbia pulcherrima* contiene en las hojas, flores y tallos un látex extremadamente venenoso que al contacto con la piel y produce lesiones de consideración. Este látex contiene cantidades variables de resina, glucosa, fenoles, alcaloides, diastasa y proteicos. Generalmente se observa que en los casos de intoxicación accidental, el látex produce estomatitis,

de escamación del epitelio de los labios y de la nariz. La mucosa bucal presenta focos necróticos y vesículas; en ocasiones el proceso inflamatorio se generaliza u hay estomatitis ulcerosa y gastroenteritis. Aun cuando la muerte no se produzca, las afecciones pueden ser severas (Aguilar y Zolla, 1982).

Se hace referencia a una información del Departamento de agricultura de los E.U., donde se probó que los extractos en querosa blanco de las brácteas, fueron más tóxicos al gorgojo de los granos almacenados y picudos voladores (*Sitophilus oryzae*), que una concentración similar de piretro (González, 1984).

Todo el cuerpo de la planta, desde la raíz hasta el ápice, contiene una sustancia lechosa que fluye con gran rapidez cuando se le causa un herida. Este líquido, según investigaciones realizadas, se ha comprobado que se cancerígeno, si usted presenta una herida en la mano evite el contacto directo con dicho líquido (El Mundo de las Plantas, 1997).

Propiedades Medicinales de la Nochebuena

Como plantas medicinales se describe su uso entre los Amuzgas donde la flor de esta planta es buena en remedio para tratar la Gangrena y Erisipela. Se cortan un racimo de flores frescas y se amarran a un lado de la hinchazón de gangrena o Erisipela para evitar que se haga más grande. Una vez ya seca se pone otro racimo fresco (Tapia, 1985).

Plagas y Enfermedades

Plagas

Diversos insectos, arañas y otros tipos de organismos se alimentan de las Nochebuenas y pueden llegar a constituir un grave problema si no se le controla adecuadamente. A continuación se presenta las plagas más importantes del cultivo:

Mosca Negra (*Bradysia ssp.*)

Debido a que puede llegar a provocar la muerte de las plantas, a la dificultad de su control y a su relación con diversas enfermedades, para muchos productores esta es la plaga más peligrosa de las nochebuenas.

Identificación: Son pequeñas moscas oscuras de aproximadamente 3 mm de tamaño. Tienen antenas y patas largas, lo que les da una apariencia de mosquitos. Los adultos sobrevuelan o caminan rápidamente sobre el sustrato y el

follaje cuando se les agita. Las larvas son pequeños gusanos de cuerpo blanco y cabeza negra, localizados en la zona de la corona y de las raíces de las plantas.

Daños: El adulto no causa daño alguno de manera directa a las plantas. Las larvas pueden dañar seriamente las raíces y tallos al alimentarse de ellos con su aparato bucal masticador. Inclusive llegan a provocar su muerte. Además se ha llegado a relacionar la incidencia de larvas de mosca negra con ciertos patógenos, tales como: *Pythium*, *Verticillium*, *Cylindrocladium*, *Sclerotinia* y *Thielaviopsis*. Un ataque severo de esta plaga puede provocar la pérdida total de la cosecha.

Control: Para saber si existe una población elevada de la larva de mosca negra, se coloca un trozo de papa sobre el sustrato. Al día siguiente, las larvas estarán en la papa o bajo de ella. Usar trampas amarillas para el adulto. Se recomienda evitar el exceso de humedad en el sustrato y evitar la formación de algas. Se pueden usar los siguientes productos como son: Aplicación al suelo Diazinol, Carbofuran. Aplicación al follaje Clorpirifos, Dursban, Ometuato, Oxamil.

Mosca Blanca

Existen tres especies primordiales de mosca blanca que atacan a las nochebuenas: *Trialeurodes vaporariorum*, *Bemisia tabaci* y *Bemisia argentifolii*. Cualquiera de las anteriores o las tres especies pueden estar presentes en un cultivo.

Identificación : Los adultos de las tres especies son muy parecidos, tienen el cuerpo cubierto de un polvo ceroso que les da su característico color blanco.

Normalmente se les encuentra en el envés (parte inferior) de las hojas y vuelan cuando se les agita. Para una identificación precisa, se tiene que examinar el último estadio ninfal, al cual se le denomina comúnmente "pupa".

Daños: El adulto y los tres primeros estadios ninfales succionan la savia de las plantas con su aparato bucal picador-chupador. Aunque aún con un ataque severo es difícil que se cause la muerte de las plantas, el desarrollo en general es menor y el follaje se observa manchado, los tallos se ponen blancos y las brácteas se ponen descoloridas. Sin embargo, el grado de daño que puede provocar una infestación de mosca blanca el cual repercute en la comercialización, ya que la sola presencia de adultos, ninfas, huevecillos, mielecilla u hongos, hará que el comprador busque otro proveedor.

Control: El control de mosca blanca se realiza con controles biológicos y productos químicos, a continuación se dará el nombre de algunos productos químicos que se encuentran disponibles en el mercado para el control de mosca blanca como son: Imidachloprid, Endosulfán, Malation, Acefate, Ometoato. En los controles biológicos tenemos los siguientes que son: *Encarsia formosa*, *Eretomocerus spp.*, *Delphastus pusillis*, Hongos patógenos.

Araña Roja (*Tetranychus urticae*)

Es una plaga que no ataca frecuentemente a la nochebuena de invernadero, pero que en condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa

puede llegar a ser un problema. La nochebuena silvestre es constantemente atacada por esta plaga.

Identificación: Es un ácaro (tiene 8 patas, no 6 como todo los insectos) de 0.5 mm de tamaño. Su color varia dependiendo del hospedero del verde al rojo con dos manchas oscuras en el cuerpo.

Las larvas y los estadios ninfales son iguales en apariencia al adulto. Pueden llegar a formar una densa tela de araña en las hojas, tallos y flores.

Daños: Las arañas son más activas en el envés de las hojas y se alimentan de las plantas perforando la superficie con sus parte bucales en formas de tenazas y chupando la savia que brota de las heridas. Inicialmente el daño se aprecia en forma de puntitos, después las hojas se ponen amarillas o plateadas y se resecan. En ataques graves se puede provocar la defoliación completa de la planta y su muerte.

Control: Se recomienda no tener cerca de donde se producen las nochebuenas cultivos que sean muy susceptibles a su ataque, tales como nochebuenas silvestres, juníperos, coníferas, rosales, etc. La araña roja es una plaga muy persistente, difícil de detectar y controlar. Es muy adaptable a diferentes ambientes y crea rápidamente resistencia a los plaguicidas. Su control se dificulta debido a su hábito de alimentarse en el envés de las hojas. Los acaricidas e insecticidas que pueden usarse para control de araña roja son: Endosulfán, Oxamil, etc.

Otra especie de ácaro que ocasionalmente puede atacar a la nochebuena es la araña Lewis *Eotetranychus lewis*, que son más pequeñas que las arañas rojas y son de color amarillo. Su ciclo de vida es muy parecido al de la araña roja. Provoca los mismos daños que las arañas rojas y se usan los mismos productos para su control (Martínez M. Federico, 1995).

Trips

Existen al rededor de 5,000 especies de trips, de las que varios cientos atacan cultivos ornamentales. Sin embargo las especies más importantes son *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* y *Heliethrips haemorrhoidalis*. Los trips pueden llegar a constituir una plaga seria en la nochebuena, ya que ocasionan daños visibles al follaje, llegando a provocar deformaciones irreversibles en las brácteas.

Identificación: Son pequeños insectos delgados y alargados de 1 a 2 mm. Su color es amarillo o café claro y los adultos pueden o no tener alas. Las ninfas tienen la misma apariencia que los adultos, pero su color es blanco o amarillo, con ojos rojos. No es fácil distinguirlos a simple vista en las plantas.

Daños: Los adultos y ninfas que se desarrollan en las plantas tienen aparato bucal raspador-chupador, con el cual rompen el tejido y se alimentan de la savia. Lo anterior produce deformaciones en las hojas y brácteas de las nochebuenas. En caso de atacar la flor verdadera, provoca su caída prematura. Además, los trips son transmisores de diversos virus fitopatogenos.

Control: El control de los trips es complicado debido a que es difícil alcanzarlos con los insecticidas, ya que gran parte de su ciclo de vida se lleva a cabo en el suelo y tienen un gran número de plantas hospederas. Se recomiendan los siguientes productos: Endosulfán, Paratión metílico, Diazinon, Clorpirifos, Acefate, etc.

Para un control biológico de trips, se disponen de los ácaros predadores *Hypoaspis miles*, *Amblyseius cucumeris* y *A. barkeri*, así como de los hongos *Entomophthora thripidum*, *Verticillium lecani* y *Paecilomyces fumosoroseus*.

Pulgones

Las especies de pulgones más comunes en ornamentales son *Macrosiphoniella sanborni*, *Aphis gossypii*, *Brachycaudus helichrysi* y *Myzus persicae*. Son insectos de cuerpo blanco que se reproducen rápidamente. Son insectos picadores-chupadores que se alimentan de la savia de las plantas, lo cual las debilita. Producen mielecilla y transmiten enfermedades vírales. Los productos recomendados para control de pulgones incluyen a los jabones, aceites, Endosulfan, Malation, Paratión metílico, Pirimicarb, y otros (Martínez M. Federico, 1995).

Gusanos

Las larvas de diversos lepidópteros (palomillas) pueden atacar a las nochebuenas. Una de ellas es el gusano de la nochebuena *Erinnys ella*. Las palomillas depositan sus huevecillos en el follaje, que al salir en forma de gusanos se alimentan de los tallos y la hojas con su aparato bucal-masticador. También, los gusanos de la palomilla *Totrix* atacan al cultivo. Son de color amarillo. Por su tamaño, es fácil localizar a los gusanos y palomillas mediante un programa de monitoreo. Se pueden controlar con adulticidas para las palomillas e insecticidas sistémicos para las larvas.

Caracoles y Babosos

Son animales del grupo de los moluscos. Algunos tienen concha (caracoles), como el caracol de jardín *Helix aspersa*, mientras que otros no tienen concha (babosos o tlaconetes), como el tlaconete de invernadero *Milax gagates*. Pueden llegar a ser una plaga severa ya que se esconden durante el día y se alimentan durante la noche. Comen las hojas y los tallos de las plantas maduras y las plántulas de los semilleros. Dejan una huella por donde caminan que es una mancha blanca de baba reseca. Proliferan mejor en condiciones de obscuridad, baja temperatura y alta humedad. Su control requiere de la colocación de cebos con algún caracolicida efectivo (metaldehído) o trampas que consisten en platos hondos con cerveza, en los que se caen y se ahogan. (Martínez M. Federico, 1995).

Enfermedades

Pudrición basal por *Phytophthora*.

Síntomas: En Villa Guerrero, Edo. de México, se han encontrado plantas de Nochebuena cercanas a la madurez, que progresivamente se van marchitando y mueren en un tiempo relativamente corto. Las hojas, empezando por las más bajas pierden turgencia y se inclinan hacia abajo, luego se amarillean y quedan colgando de la rama. La causa es un hongo del género *Phytophthora*, que por sus características morfológicas y fisiológicas pertenece a la especie *P. drechsleri*. Este hongo penetra por la base, del tallo y avanza hacia arriba y hacia abajo, invadiendo parte del tallo y toda la raíz, que resulta completamente podrida. La pudrición es de color café oscuro, apariencia húmeda, inodora y de consistencia firme, como es típico de las pudriciones por *Phytophthora*.

Control: Lo primero que se recomienda para el cultivo de la nochebuena es la esterilización del sustrato pero si aún así llega a aparecer la enfermedad es necesario aplicar al pie de la planta, como agua de riego una suspensión de tiras, o las formulaciones granuladas (Ridomil 5G) o la líquida (Ridomil 2E) del Metaxil a razón de 1gr/1Lt. de agua.

Pudrición de las Hojas.

Síntomas: Bajo condiciones de alta humedad, en las hojas de los esquejes, tanto enraizados como en etapa de enraizamiento suele presentarse una enfermedad cuyo agente causal es *Rhizoctonia solani*. Los primeros síntomas aparecen en las hojas más bajas que están en contacto o cerca de la arena o sustrato, como manchas pequeñas, de forma irregular, color café oscuro y apariencia húmeda. El tejido sano que rodea a las manchas se amarillea y los márgenes de las hojas se enrollan hacia arriba. Al crecer las manchas, algunas coalescen y forman lesiones grandes; luego los tejidos se reblandecen, y en dos o tres días las hojas se ponen negras y pueden caer. Ocasionalmente, los pecíolos son infectados, pero nunca el tallo principal y las raíces. La enfermedad pasa rápidamente de las hojas bajas a las superiores, causando defoliación y muerte de los esquejes en menos de una semana.

Control: Esterilizar la arena o vermiculita que se vaya a utilizar para el enraizamiento; reducir la nebulización al mínimo, cuidando solo que los esquejes no se marchiten, y aplicar al suelo algún fungicida efectivo contra *Rhizoctonia*, como Benomyl, o Carboxin.

Roña

Síntomas: La roña causada por *Sphaceloma sp.*, se caracteriza por numerosas protuberancias cancrasas en los tallos, circulares ó alargadas, de 1.0 a 12.0 mm de longitud las cuales frecuentemente se unen cubriendo áreas irregulares, o a veces rodeado completamente al tallo, cuando esto ocurre, los tallos pierden el follaje de la parte superior al aérea infectada y mueren en forma

descendente. Con el tiempo, los centros de los canchros se deprimen y son cubiertos por una capa fungosa café grisácea aterciopelada.

Control: Como esta es una enfermedad poco común no se cuentan con medidas de control, sin embargo, se sabe que el caldo bordelés y cupravit, son efectivos contra *Sphaceloma*.

Cenicilla (*Oidium sp.*)

Síntomas: En el estado de México, las plantas de Nochebuena que se venden en macetas para las fiestas de Navideñas y se conservan un tiempo en el hogar, oficina y centros comerciales son frecuentemente presas de la Cenicilla. Los síntomas comienzan con la aparición de pequeñas manchas blancas de aspecto arenoso en una o dos hojas y si no se le toma importancia, como ordinariamente sucede, en poco tiempo las manchas crecen y otras nuevas aparecen en hojas que estaban limpias. De esta manera, a medida que pasa el tiempo sucesivamente las plantas muestran hojas y brácteas blancas, hojas secas, ramas sin hojas y finalmente ramas y tallos muertos, no sólo por faltas de alimento sino porque ellos mismos son consumidos por la cenicilla.

Control: Hay muchos productos químicos con los que se pueden controlar la cenicilla como; Azufre elemental, Dinocap, Benomyl y Triadimenfón; Sin embargo, la elección de algunos de ellos depende de su precio y disponibilidad en el mercado.

Cancrosis Bacteriana

Síntomas: Los Síntomas de la cancrrosis bacteriana causada por *Corynebacterium poinsettia*, son bandas longitudinales húmedas en todas las partes aéreas de la planta, principalmente a un lado de los tallos. Tales bandas pueden extenderse hasta los peciolos foliares, dando como resultado la quemadura o manchado de las hojas y hasta su caída. El bandeado puede profundizar y llegar hasta la madurez; en este caso, haciendo un corte longitudinal del tallo podrá verse la corteza amarilla y el sistema vascular café. Ocasionalmente, de las cuarteaduras y de la lesiones foliares salen masas bacterianas de color café oro brillante.

Control: Tomar esquejes de plantas sanas; no regar por aspersion a fin de evitar la diseminación de las bacterias que brotan de los tallos y hojas infectadas; cortar y quemar las plantas enfermas; esterilizar el suelo, bancales, macetas, y de más equipo de invernadero si amenaza una epidemia seria de cancrrosis bacteriana.

Pudrición Suave

Síntomas: En los esquejes que llegan a estar en contacto con la bacteria *Erwinia carotovora*. Se desarrolla una pudrición suave y acuosa. La pudrición avanza rápidamente y desintegra los tejidos afectados del tallo, despiden un olor desagradable.

Control: No descuidar las medidas sanitarias durante la propagación, esterilizar los sustratos de enraizamiento y limpiar bien los bancales (Cova S.R. 1996).

Anormalidades fisiológicas

- Mancha Mosaico de Nochebuena.
- Entazamiento y/o distorsión de la hoja.
 - Erupción de látex.
- División del tallo (Stem splitting).
 - Caída prematura del ciatio.
- Caída prematura de las hojas.
 - Epinastia.

MATERIALES Y METODOS

Localización geográfica del área experimental.

El presente trabajo fue realizado durante el período comprendido entre Abril-Noviembre de 1997, en uno de los invernaderos del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en Buenavista, Saltillo Coahuila, México. Localizado a una latitud norte de 25°23', 101°00' longitud oeste y a una altitud de 1743 msnm.

El material vegetativo usado como esqueje fue el cultivar Supjibi presenta brácteas grandes de color rojo brillante. El follaje es verde intermedio y no cae fácilmente. Tolera bien temperaturas extremas, es de hábito de crecimiento mediano. Sus tallos y brotes son sumamente vigorosos.

Este trabajo consistió de dos fases como fueron;

- a) evaluación del enraizamiento en el cultivo de nochebuena.
- b) evaluación de diferentes fuentes de fertilización en el desarrollo de nochebuena.

En la primera fase se utilizaron como medio de enraizamiento, la Vermiculita y Peat mooss en la misma proporción, como recipiente de propagación se utilizaron vasos de unicel de un diámetro aproximado a 18 cm y una altura de 20 cm, previamente llenado el medio de enraizamiento hasta un 90% de su capacidad. Para la desinfección se empleo Benlate 1gr./2Lts.de agua. Los instrumentos que se utilizaron para la obtención de los datos en cuanto a las mediciones fueron vernier, cinta métrica y regla graduada. Etiquetas para la identificación de los tratamientos y repeticiones.

Diseño Experimental

El desarrollo experimental usado fue el completamente al azar, con 8 tratamientos y 3 repeticiones, cada repetición consistió de 5 plantas con competencia completa, registrando datos de 120 plantas.

El diseño completamente al azar, es el más sencillo de los diseños experimentales; los tratamientos son asignados de una manera completamente aleatoria a las unidades experimentales. El modelo matemático:

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

Y_{ij} : Variables aleatoria observable.

μ : Media general.

T_j : Efecto del j -ésimo tratamiento.

E_{ij} : Error experimental.

i : 1, 2, 3... T (Tratamientos)

j : 1, 2, 3... R (Repetición)

Es un diseño cuyo modelo matemático sólo detecta diferencias para los tratamientos. Supone pues, que las unidades experimentales deben ser completamente idénticas lo cual representa, una desventaja en condiciones de campo; así que se recomienda usar principalmente trabajos de investigación realizados en invernaderos o en laboratorios.

El diseño completamente al azar proporciona el mayor número de grados libres para el error experimental además no requiere la estimación de parcelas perdidas.

Análisis de varianza:

Cuando se tienen varios tratamientos, se presenta el problema de hacer la comparación de las medias de los tratamientos, a fin de describir variables y clasificar los tratamientos, para elegir el mejor si es necesario.

La prueba de F significativa indica realmente que la variabilidad entre los tratamientos no se debe al azar, sino a un efecto distinto de dichos tratamientos, lo cual es equivalente a indicar que las diferencias son significativas entre las medias de las poblaciones, estimadas por las medias de las muestras; sin embargo, la

prueba F no indica cuales medias son iguales o cuáles son diferentes, ya que puede suceder que en una serie de tratamientos la prueba de F indique diferencias en el conjunto, pero un par en particular sea igual.

Con los datos del análisis de varianza se hacen las pruebas de significancia de las diferencias o las comparaciones entre las medias de los tratamientos. Para ello, existen varios métodos entre ellos están:

- a) Prueba de t.
- b) Prueba de Tukey.
- c) Prueba de Duncan.
- d) Pruebas de comparaciones ortogonales.

Estas pruebas son comparaciones cuantitativas entre las medias de rendimiento, estas pruebas nos indican cuales medias difieren significativamente unas de otras a un determinado nivel de probabilidad. Todas la pruebas anteriores utilizan el mismo cuadro de diferencias entre las medias de rendimiento y lo que varia es lo estadístico. que está en función al uso específico que se requiera.

Tratamientos:

Los tratamientos estudiados en la primera fase de esta investigación fueron los siguientes:

T1 = Acido Indobutilico a 100 ppm.

T2 = Acido Indobutilico a 200 ppm.

T3 = Acido Indobutilico a 300 ppm.

T4 = Acido Indobutilico a 400 ppm.

T5 = Acido Indobutilico a 500 ppm.

T6 = Acido Indobutilico a 600 ppm.

T7 = Raizone

T8 = Testigo

Desarrollo de Actividades Durante la Primer Fase

Actividades en el experimento sobre evaluación de enraizamiento en el cultivo de nochebuena, se iniciaron con:

La perforación y desinfección de los vasos a utilizar, continuando con la realización de la mezcla de los sustratos a utilizar para el enraizamiento; como Vermiculita y Peat mooss. Los cuales fueron mezclados en partes iguales, se revolvieron hasta formar una mezcla homogénea y posteriormente mente se aplico un poco de agua hasta que la mezcla se quedó completamente húmeda y

procurando que al tomar el substrato con la mano y al presionarlo no fuera a desprender agua para evitar exceso de humedad en los vasos.

Se continuó con el llenado de los vasos hasta un 90% de su volumen los cuales se colocaron sobre una cama de propagación dentro del invernadero, en la que cada uno de los vasos se etiquetó con la identificación del tratamiento y repetición correspondiente a cada vaso.

A los esquejes se les realizó un corte vasal de aproximadamente 1cm y fueron colocados en agua con la finalidad de remover el látex liberado al realizar el corte a fin de evitar que éste taponara las haces vasculares, posteriormente a cada esqueje le fue aplicando el enraizador correspondiente a cada tratamiento y colocado en los vasos previamente identificados con la repetición y el tratamiento, esto fue realizado a partir del día 28 de abril de 1997.

Inmediatamente después de haber terminado la colocación de los esquejes en los vasos, con un atomizador se aplicó agua en forma de aspersion semejando una nebulización, para mantener los esquejes en un ambiente de alta humedad relativa. Las aspersiones fueron cada 5 minutos los primeros 2 días, el 3^{er} día cada 10 minutos, 4^{to} día cada 20 minutos, el 5^{to} día cada 30 minutos, el 6^{to} y 7^{mo} día cada hora, la aspersion y se fueron disminuyendo, hasta solamente realizar un riego diario para satisfacer las necesidades de humedad de los esquejes.

En el transcurso de el enraizamiento de los esquejes se presentaron altas temperatura, por lo que fue necesario la colocación de una maya sombreadora para evitar que los rayos solares penetraran mas directamente en el cultivo (se utilizo termómetro para observar la temperatura registrada en la cama y mantenerla en un rango de 20° a 25° C).

Durante el desarrollo del experimento se presentaron algunas plaga y enfermedades fungosa las cuales se combatieron en el momento en que se noto la presencia de las mismas, haciendo la aplicación de Imidacloprid a razón de 2ml/1lt. de agua y Benomil a razón de 1ml/1Lt. de agua, realizando la aplicación con el siguiente material que fue, una cubeta de 20 litros en donde se revolvió el producto y una bomba con la que se aplico el producto.

Dado que los esquejes presentaban aproximadamente 10 a 12 hojas se tuvieron que eliminar algunas dejando un promedio de 7 a 8 hojas por esqueje.

Cuarenta días después de iniciado este trabajo de investigación se procedió a la toma de datos.

Variables a medir

Para poder obtener el registro de ciertos datos se procedió a la utilización de una cubeta con agua, en donde se introducían los vasos con el esqueje , para

eliminar el substrato que contenían las raíces y de esa manera tomar la información de raíz que a continuación se menciona.

Altura de la planta.

Con la ayuda de una regla graduada ó una cinta métrica, se midió la planta desde su base al nivel del suelo hasta el meristemo apical de la planta.

Diámetro del tallo.

Este dato se tomo con el apoyo de vernier tomando la lectura del diámetro de cada una de las plantas de los diferentes tratamientos, tomando todos los datos a una misma altura en todos los tallos. Aclarando que al realizar todos los esquejes presentaban el mismo diámetro.

Numero de raíces por planta.

Esto se realizó con el apoyo de un aguja de disección con la finalidad de separar las raíces enredadas para realizar el conteo de las raíces por planta en los diferentes tratamientos.

Longitud de raíces.

Al igual que las demás variables se tuvo la necesidad de hacer el uso de una regla graduada para obtener los datos correspondientes a la longitud de las raíces de cada una de las plantas utilizadas.

Una vez que se tomaron los datos el 10 y 11 de junio de 1997. Las plantas nuevamente fueron colocadas en recipientes más grandes para promover un mejor desarrollo y continuar con la segunda fase de la investigación.

Segunda fase.

Evaluación de Diferentes Fuentes de Fertilizantes en Nochebuena

Los tratamientos estudiados en la segunda fase de esta investigación fueron los siguientes:

T1 = Nitrocel 2gr/1Lt de agua.

T2 = Douglas 2gr/1Lt de agua.

T3 = Superfos (12-60-00) 2gr/1Lt de agua.

T4 = Champion (20-30-10) 2gr/1Lt de agua.

T5 = Hardelfol 42gr/1Lt de agua.

T6 = Floltron plus 2ml/1Lt de agua.

T7 = Green Top 2ml/1Lt de agua.

T8 = Nitrofosca Foliar 2ml/1Lt de agua. (Testigo)

Después de realizado el trasplante se dejo pasar un tiempo de 2 meses con 15 días para que las plantas reanudaran el crecimiento, después del estrés provocado por la obtención de los primeros datos, durante este periodo no se realizo ninguna fertilización para uniformizar todas las plantas, posteriormente se evaluó la reacción de los diferentes fertilizantes que se utilizaran en el trabajo, los cuales fueron aplicados al follaje en forma de aspersion. Se realizaron 4 aplicaciones las cuales tuvieron un distanciamiento de 15 días entre una aplicación y la siguiente.

El diseño experimental

El diseño experimental y distribución de los tratamientos fue similar a lo realizado en la primera fase de esta investigación.

Los materiales que se utilizaron para la aplicación de estos fueron los siguientes:

Balanza Analítica y Pipeta que estos fueron los que nos sirvieron para las mediciones de las cantidades que utilizaron en la aplicación al cultivo.

Atomizador; éste se utilizo para la aplicación de los productos

- La 1ra. aplicación el 8 de Septiembre de 1997
- La 2da. aplicación el 23 de Septiembre de 1997
- La 3ra. aplicación el 8 de Octubre de 1997
- La 4ta. aplicación el 23 de Octubre de 1997

Después de que se realizó la última aplicación de fertilizante, se dejaron pasar 20 días considerando que en ese tiempo las plantas habrían alcanzado a aprovechar el fertilizante que se les aplicó y posteriormente se comenzó con la toma de los siguientes datos:

Altura de planta.

Estos datos se tomaron con una regla graduada desde la base de la planta hasta la parte más alta de la misma planta.

Diámetro de tallo.

Esto se realizó utilizando un vernier y como se mencionó en la primera fase de esta investigación.

Número de hojas verdes.

Se realizó un conteo sobre hojas no coloreadas que presentaban al menos un 90% el color verde.

Número de brácteas rojas.

Se realiza de la misma manera que la toma de datos de la variable a medir anteriormente mencionado, contando aquellas con al menos un 15% de color rojo.

Numero total de hojas.

Esta variable fue la suma de los datos anteriormente citados, de hojas rojas y verdes.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

A continuación se expresan los resultados obtenidos en la primera fase de esta investigación en el cultivo de nochebuena.

Altura de planta

El Análisis de varianza (ver cuadro 1), muestra que hubo una diferencia significativa entre tratamientos, indicando que la concentraciones de IBA, tuvieron un efecto diferente sobre el crecimiento de los esquejes de nochebuena. En cuanto al coeficiente de variación (6.58) es posible señalar que es bajo, indicando la confiabilidad de los resultados obtenidos.

El Tratamiento 5 fue el que presento la mayor altura, seguido por el tratamiento 6, mientras que los tratamientos que mostraron menor altura de planta son; el 7 y 3 que fueron estadísticamente diferentes a los dos más altos (cuadro 2).

Cuadro 1. Análisis de varianza para altura de planta en la evaluación de enraizadores en el cultivo de nochebuena.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	3.612183	0.516026	3.0217*	0.032
ERROR	16	2.732361	0.170773		
TOTAL	23	6.344543			

C.V. = 6.58 por ciento

Los tratamientos 5 y 6 fueron estadísticamente iguales pero diferentes de los tratamientos 3 y 7, pero existen otros tratamientos cuya altura varia entre los 5.74-6.46 cm que fueron estadísticamente iguales aunque diferentes al tratamiento 7 que fue el de menor altura cuadro 2.

Cuadro 2. Comparación de medias de altura de planta en el cultivo de nochebuena

TRATAMIENTO	MEDIA
-------------	-------

5	6.8000	A
6	6.5233	A
1	6.4611	AB
2	6.4500	AB
8	6.4122	AB
4	6.3000	AB
3	5.7467	BC
7	5.5656	C

Nivel de significancia = 0.05

Dado que el tratamiento 5 presento la mayor altura (6.80cm) con respecto a las demás, es posible indicar que el (IBA) a 500 ppm, de una forma directa contribuyo a tener mayor número de raíces y de mayor longitud lo cual se refleja en forma indirecta en una mayor altura de tallo.

Numero de raíces

De acuerdo con el análisis de varianza, no se encontró diferencias significativas entre tratamientos para la variable número de raíces por planta (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Análisis de varianza para número de raíces por planta en el cultivo de nochebuena.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	265.950195	37.992886	1.8213NS	0.152
ERROR	16	333.770996	20.860687		
TOTAL	23	599.721191			

C.V. =28.79 por ciento

En cuanto al coeficiente de variación este presentó un valor de 28.79 el cual se considera que es alto probablemente debido a la dificultad que implica el conteo de raíces, las cuales se llegan a perder durante el proceso de lavado, para su extracción y contabilización.

Haciendo una comparación con el tratamiento 5 que fue el que mejor resultado exhibió (20.61) contra el tratamiento 3 que fue en el que se obtuvo el resultado más bajo (10.60) en relación al número de raíces, el primero supero al segundo casi en un 100%, aunque no hubo diferencia estadística significativa entre medias de dichos tratamientos (cuadro 4)

La diferencia en cuanto a la cantidad de raíces entre el tratamiento 8 que fue el que se utilizó como testigo con el tratamiento 5 o mejor tratamiento no fue marcada (1.08). indicando que las diferentes concentraciones de IBA no influyen sobre el número de raíces por esqueje y probablemente la condición ambiental contribuyó favoreciendo un buen enraizamiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, se puede decir que para el enraizamiento de nochebuena utilizar IBA tuvo un efecto mínimo sobre el número de raíces formadas en el cultivo de nochebuena.

Dado que el IBA es una auxina y por lo tanto favorece la división y alargamiento se esperaba una respuesta positiva en el enraizamiento por lo tanto se sugiere seguir

evaluando dichos productos en otras dosis o bien en otros sustratos, a fin de establecer claramente el efecto de IBA sobre el enraizamiento en nochebuena.

Cuadro 4. Representación de las medias de los tratamientos utilizados en el enraizamiento.

¡Error! Marcador no definido. TRAT.	ALTURA DE LA PLANTA	No. DE RAICES	LONG. DE RAICES	DIAME TRO DE TALLO
1	6.4611	13.0000	3.1278	0.5916
2	6.4500	13.1666	3.8222	0.6008
3	5.7466	10.5999	3.5116	0.5908
4	6.3000	14.5000	3.5194	0.5797
5	6.8000	20.6110	4.1972	0.6047
6	6.5233	17.3110	3.6866	0.6501
7	5.5655	18.2111	3.2544	0.6143
8	6.4122	19.5333	3.9544	0.5836

Longitud de raíces

El análisis de varianza del cuadro 5 muestra que no hubo diferencias significativas entre tratamientos para la variable longitud de raíces.

Cuadro 5. Análisis de varianza de longitud de raíces en el cultivo de la nochebuena.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	2.659576	0.379939	11484NS	0.383

ERROR	16	5.293457	0.330841
TOTAL	23	7.953033	

C.V. = 15.83 por ciento

En el Cuadro 4 se presentan los valores medios obtenidos en los tratamientos bajo estudio, encontrando que el tratamiento 1 presento el valor más bajo (3.13cm), seguido por el tratamiento 7 (3.25cm).

Aunque el tratamiento 5 alcanzo la mejor longitud de raíz de 4.19 cm, no difiere del resto de los tratamientos comparándolo con el tratamiento 1 (3.12), el 5 lo supero con un porcentaje del 15 % mientras que el testigo presento un valor similar al 5 con una longitud de raíces de 3.95 cm como se puede observar en el Cuadro 4.

El IBA es utilizado para el enraizamiento y desarrollo de raíces aunque en el presente trabajo los resultados no son muy alentadores probablemente debido a que las dosificaciones utilizadas no fueron las adecuadas, tal vez las condiciones del ambiente pudieron afectar el efecto de dicho enraizador sobre los esquejes de nochebuena, o bien el sustrato utilizado interactuó con los enraizadores, probablemente al realizar aspersiones continuas el sustrato no fue capaz de retener el enraizador, dando como consecuencia pobres resultados.

Como podemos observar en el cuadro 6 el análisis de varianza nos muestra que no se obtuvo diferencia significativa en cuanto a los tratamientos para la variable diámetro de tallo.

Cuadro 6. Análisis de varianza del diámetro del tallo en el cultivo de nochebuena.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	0.010614	0.001516	1.0121NS	0.460
ERROR	16	0.023972	0.001498		
TOTAL	23	0.034586			

C.V. = 6.43 por ciento

Observando el coeficiente de variación podemos decir que se tiene un porcentaje bajo 6.43% indicando la confiabilidad de los resultados.

Realizando una comparación de medias podemos observar que no existe diferencia marcada entre el tratamiento mas alto que fue el tratamiento 6 con un valor de 0.65cm, contra el tratamiento mas bajo que fue el tratamiento 4 con un valor de 0.57cm como lo muestra el cuadro 4.

En este caso como se puede observar que no existen diferencias marcadas en diámetro del tallo, entre los tratamientos utilizados, probablemente debido a que el IBA se utiliza para la formación de raíces y el desarrollo de las mismas. Pero como no hubo diferencias significativa en número y longitud de raíces

probablemente no alcanzo ha influir en el grosor de el tallo es la razón por la cual son casi similares los datos obtenidos de los tratamientos estudiados.

La segunda fase; evaluación de fertilizantes sobre el crecimiento de nochebuena.

Altura de planta

En cuanto a la variable altura de planta podemos observar que el análisis de varianza nos indica que hubo diferencia significativa entre los tratamientos (cuadro 7).

Cuadro 7. Análisis de varianza en altura de planta en el cultivo de nochebuena.

	FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	7	53.332031	7.618862	3.7509*	0.014	
ERROR	16	32.499023	2.031189			
TOTAL	23	85.831055				

C.V. =10.54 por ciento

El coeficiente de variación fue de 10.54 % indicando la confiabilidad de los resultados.

Como se observo en el análisis de varianza diferencia estadística significativas entre tratamientos se procedió a realizar una comparación múltiple de medias, en el cuadro 8 se presenta el tratamiento 4 como el que presentó la mayor

altura (15.43cm) seguido del tratamiento 3 los cuales fueron estadísticamente diferentes de los tratamientos 1 y 2 con valores de (11.64 y 10.93) respectivamente.

Cuadro 8. Comparación de medias de altura de planta

TRATAMIENTO	MEDIA
4	15.4333 A
3	15.3000 A
7	14.1750 A
8	13.8200 AB
6	13.7417 AB
5	13.1083 ABC
1	11.6417 BC
2	10.9350 C

Nivel de significancia = 0.05

Se podría mencionar que las diferentes respuestas a los tratamientos podría ser debido a la concentraciones de elementos que cada uno de los dichos tratamientos contiene en su fórmula. El tratamiento 4 que presentó la mayor altura supero al tratamiento 2 en más del 40% indicando que probablemente el tratamiento 7 en su formulación tubo elementos que promovieron una mejor altura de planta.

Diámetro de tallo

Para la variable diámetro de tallo si se presentaron diferencias significativas el cual se presenta el cuadro 9.

Cuadro 9. Análisis de varianza para diámetro de tallo en nochebuena.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	0.009875	0.001411	2.7096*	0.047
ERROR	16	0.008330	0.000521		
TOTAL	23	0.018206			

C.V. = 3.80 por ciento

El coeficiente de variación es de 3.80 % el cual es bajo indicando la confiabilidad de los resultados logrados en el cultivo de nochebuena.

Realizando una comparación entre los valores para diámetro de tallo el mejor tratamiento fue el 5 el cual supero a los demás como se puede observar en el cuadro 10 mientras que el tratamiento 1 obtuvo el resultado más bajo.

Cuadro 10. Comparación de medias del diámetro del tallo en el cultivo de nochebuena

TRATAMIENTO	MEDIA
-------------	-------

5	0.9392	A
8	0.9147	AB
7	0.9133	AB
6	0.8992	BC
3	0.8950	BC
2	0.8908	BC
4	0.8767	BC
1	0.8733	C

Nivel de significancia = 0.5

Podemos observar que el tratamiento 5 fue el que obtuvo un valor de 0.94cm y difiere estadísticamente de los tratamientos 6, 3, 2, 4, y 1. El tratamiento 1 fue el que resulto mas bajo y fue diferente estadísticamente del resto de los tratamientos (cuadro 10).

Los tratamientos utilizados en este trabajo de investigación nos mostraron que contienen elementos que favorecerán el grosor de tallo, aunque todos los materiales contenían similares, elementos la diferencia principal radica en la concentración de dicho elemento, podríamos decir que la aplicación de estos fertilizantes si afecto significativamente a la variable diámetro de tallo, indicando que modificando la forma o aplicación se podrían alcanzar mejores resultados dando lugar a plantas más vigorosas.

Número de hojas verdes

En este caso podemos notar que el análisis de varianza mostró diferencia significativas en cuanto a los tratamientos que se utilizaron en el trabajo realizado (cuadro 11)

Cuadro 11. Análisis de varianza para número total de hojas verdes en el cultivo de nochebuena.

	FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	66.291260	9.470180	3.4573*	0.019	
ERROR	16	43.826904	2.739182			
TOTAL	23	110.118164				

C.V. = 16.41 por ciento

Al realizar una comparación de medias se encontró que el tratamiento 4 presentó el valor promedio más alto con un valor de 12.42 hojas verdes, mientras que el tratamiento 1 presentó un valor medio de 6.50 de hojas verdes superando el tratamiento 4 al tratamiento 1 en un 91% de hojas verdes (cuadro 12).

El tratamiento 4 presenta el mayor número de hojas verdes y fue estadísticamente diferentes de los tratamientos 5 y 1 los cuales presentaron en promedio en promedio 9.33 y 6.50 hojas verdes respectivamente.

Cuadro 12. Comparación de medias en el número total de hojas verdes en el cultivo de nochebuena

TRATAMIENTO	MEDIA
4	12.4167 A
8	11.3333 AB
3	11.0833 AB

6	10.6667	AB	
7			9.6667 AB
2	9.6667	AB	
5	9.3333	BC	
1	6.5000	C	

 Nivel de significancia = 0.05

Para este caso se puede observar que existe diferencia en los tratamientos de fertilizantes con respecto a los elementos que cada producto contiene. En el tratamiento 4 presenta los siguientes elementos Nitrógeno 20%, Fósforo 3%, Potasio 2%, Magnesio 1%, Fierro .17%, Boro 1%, Manganeso 5%, Zinc 1%, mientras que el tratamiento 1 contiene los siguientes elementos Nitrógeno 5%, Fósforo 2%, Potasio 5%, Magnesio .15%, Boro .10%, Zinc .05%, lo cual se reflejo en la diferencias en el numero de hojas con un color verde intenso y con hojas más grandes. Hubo otros tratamientos como el 8 Nitrógeno 10%, Fósforo 4%, Potasio 2% y el 2% de los demás elementos y el 3 Nitrógeno 12%, Fósforo 60% que mostraron características muy similares al tratamiento 4 observando que dicho tratamiento tiene los mismos elementos pero en diferentes concentraciones.

Número de hojas rojas

Observando el análisis de varianza se encuentra una diferencia significativa entre los tratamientos utilizados, para la variable número de hojas rojas o brácteas como se puede ver en el cuadro 13.

Cuadro 13. Análisis de varianza del número total de

hojas rojas en nochebuena.

	FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	42.752197	6.107457	3.6139*	0.016	
ERROR	16	27.040100	1.690006			
TOTAL	23	69.792297				

C.V. = 21.72 por ciento

Como podemos notar que el tratamiento 6 es el que tiene más alto número de hojas rojas y es diferente estadísticamente de los tratamientos 5, 1, y 2 que fueron de los más bajos cuadro 14.

Cuadro 14. Comparación de medias de número total de hojas rojas en nochebuena

TRATAMIENTO	MEDIA
6	7.4167 A
7	7.4167 A
3	7.0833 AB
4	6.5000 AB
8	6.4667 AB
5	4.5833 BC
1	4.5000 BC
2	3.9167 C

Nivel de significancia = 0.05

El tratamiento 6 presento el mayor número de brácteas o hojas rojas de un color rojo intenso y de buen tamaño. Lo cual resulta importante para la comercialización de la nochebuena, que es lo que la hace atractiva al cliente por lo tanto es posible señalar que en dicho tratamiento se tiene elementos como Nitrógeno 5%, fósforo 10%, Potasio 5%, Calcio 0.2%, Magnesio 0.2%, Azufre 0.9%, Boro 1000 ppm, Cobre 2000 ppm, Fierro 5000 ppm, Manganeso 2000 ppm,

Zinc 100ppm, Molibdeno 1000 ppm, lo cual es favorable para la formación de brácteas de calidad. El tratamiento 6 supero en 89.2% al tratamiento más bajo que fue el 2 dicha diferencia es alta por lo tanto al hacer la aplicación de este producto podríamos lograr mejores plantas para la venta al mercado con mayor número de brácteas coloreadas que es lo que le productor y el comerciante requieren, aunque la coloración de brácteas es alterada principalmente por efectos de horas luz.

Número Total de hojas

En esta variable con los resultados que nos muestra en el cuadro 16 se presenta el análisis de varianza el cual muestra diferencia altamente significativa entre tratamientos.

Cuadro 15. Análisis de varianza de numero total de hojas

	FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	7	171.293457	24.470493	5.2741**	0.003	
ERROR	16	74.235352	4.639709			
TOTAL	23	245.528809				

C.V. = 13.40 por ciento

Dado que hubo diferencia significativa entre los tratamientos se realizó una comparación múltiple de medias las cuales se presentan en el cuadro 16, indicando que el tratamiento 4 presento el valor más alto, por otra parte el que menor cantidad de hojas presento fue el tratamiento 1 (11.0) el cual fue inferior a todos los demás tratamientos utilizados.

Cuadro 16. Comparación de medias del

**numero total de hojas de
nochebuena.**

TRATAMIENTOS	MEDIAS
4	18.9167 A
3	18.1667 A
6	18.0833 A
8	17.8000 A
7	17.0833 AB
5	13.9167 BC
2	13.5833 BC
1	11.0000 C

Nivel de significancia = 0.05

Dentro de los tratamiento de fertilización utilizados se encuentra que el tratamiento 4 fue el mejor para tener alto valor en la siguientes variables altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas verdes, números de hojas rojas y número total de hojas. Lo cual nos indica que es el mas adecuado para lograr una planta de calidad comercial.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos; en el presente trabajo podemos concluir que:

En la evaluación de niveles de AIB sobre el enraizamiento de nochebuena el tratamiento 5 fue el que mostró la mayor altura de planta.

En relación al número de raíces y longitud de raíces, el tratamiento 5 fue el que presentó los mejores valores, aunque no se observaron diferencias significativas estadísticamente, entre los tratamientos.

Aunque no se evaluó la humedad relativa o de aspersion es posible afirmar que esta variable es determinante para el buen enraizamiento de la nochebuena.

Para todas las variables medidas en el experimento sobre fertilización se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

El tratamiento 8 fue el que presentó los mayores valores para diámetro de tallo, número total de hojas y una buena cantidad de hojas verdes y coloreadas.

Con la aplicación del tratamiento 8 será posible lograr una planta con rápido crecimiento y alta cantidad de hojas.

La aplicación de fertilizante en forma foliar puede ser una alternativa, dando como resultado plantas con características favorables para la comercialización.

RECOMENDACIONES

Es necesario desarrollar mejores técnicas de enraizamiento que el cultivo de nochebuena requiere, así como evaluar otros productos.

Se recomienda evaluar características de los sustratos y tipos de aspersiones para el enraizamiento de nochebuena.

Se recomienda utilizar para lograr el enraizamiento el uso de IBA a razón de 500 ppm, aun y cuando no se haya obtenido diferencia significativa.

Se sugiere el fertilizante champion para lograr plantas de nochebuenas con rápido crecimiento y desarrollo.

Se recomienda desarrollar formulas completas de fertilizante para la producción de nochebuena en maceta.

RESUMEN

La planta de nochebuena en la actualidad, su producción ha aumentado notablemente debido a la demanda en la época navideña.

Se cultiva durante todo el año, en el sur de los Estados Unidos, América central y Asia. Su cultivo abre fuentes de trabajos y campos de producción por la aceptación que tiene la planta en maceta.

La especie es uno de los símbolos más importantes en la época navideña en muchas partes del mundo, por su belleza, colorido y adaptación. Es originaria de México y cultivada por los Aztecas, en la región de lo que hoy es conocido como Taxco.

Uno de los problemas principales de esta especie es la reproducción, de ahí la razón de este trabajo de investigación, sobre el enraizamiento en el cual se evalúan 8 niveles de enraizador.

Una vez logrado el enraizamiento resulta importante desarrollar una planta con características que le den vistosidad en el menor tiempo posible por lo cual también se evaluaron 8 tratamientos de fertilización, tratando de encontrar el mejor fertilizante.

Como mejor tratamiento para el enraizamiento se encontró que el ácido indobutírico a razón de 500 ppm fue la mejor concentración logrando mejor número de raíces y de mayor longitud aunque también una mayor altura y diámetro del tallo.

Como tratamiento de fertilizante el tratamiento 4 fue el mejor logrando una planta con mejor características en cuanto altura, diámetro de tallo, número de hojas y brácteas rojas.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, C.A. y Zolla C. 1982. Plantas tóxicas de México IMSS. 1ra edición pp 104.
- Ansorena-Miner, J. 1994. Sustratos, propiedades caracterización. Ediciones Mundi-Prensa, España. pp 172.
- Beeson, R.C; J. Haydu 1995. Cyclic microirrigation in containergrown landscape plants improves plant growth y water conservation. J. Environ. Hort. 13 (1):6-11.
- Bing, Arthur et al, 1987. Cornell Poinsettia Guidelines for New York State. Cornell University. U.S.A.

- Bunt, A.C. 1988. Media and Mixes for Container-grown plants. Unwin Hyman Ltd., Great Britain. pp 309.
- Carmichael, J.L. 1991. Manual de Nochebuena. Sexta edición. Publicada por viveros Plantec, S.A. de C.V. Puente de Ixtla Morelos.
- Carmichael, J.L. 1990. Manual de Nochebuena. Quinta Edición. Publicada por Viveros Plantec, S.A. de C.V. Amacuzac. Morelos.
- Cuadrado, G.J. 1990. Flor, Cultivo & Comercio de poinsettia. Cuarta edición. Publicación por Cultivos en Suptitz Tenerife, S.A.
- Cova S.R. 1996. Plagas y Enfermedades de Ornamentales. Primera Edición.
- Chanes Rafael. 1979. Deodendron Arboles y Arbustos de Jardin en Clima Templado. Editoreal Blume. Segunda Edición.
- Everett T. H. 1981. The New York Botanical garden ilustrated. Encyclopedio of horticulture. Vol. 8.
- Granados, L.I. 1988. Evaluación de Paclobutrazol (bonzi) en nochebuena *Euphorbia pulcherrima* Will. ex. Klotzsch en la región de Silao Gto. Tesis profesional. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo, Coah.
- Economica en México. Editorial Porrúa S.A. pp 144-115. Historia Natural V.8. 1996. Istituto Gallach de Libreria y Ediciones Oceano.
- I.M.C.E. Istituto Mexicano de Comercio Exterior, 1989 Mercado de Flores y Plantas de Ornato en los E.E.U.U. Varsión Simplificada.

- Juscafres Baudilio. 1979. Jardines Fin de Semana Arboles y Arbustos. Editoreal Aedos. Primera Edición.
- Larson, R.A. 1980. Introduction to Floriculture. New York. Academic Press.
- Lee, M.E. 1991 Fertilización, Secreto Clave de la Nochebuena Floricultura Intenciva, No. 4, Junio.
- López Martínez, M.C. 1992. Monografía, algunas consideraciones sobre el cultivo de la nochebuena *Euphorbia pulcherrima* Will. ex. Klotezsch. Buenavista, Saltillo, Coah.
- Martínez Maximino. 1979. Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Economica. México pp 622, 1077.
- Martínez M. Federico. 1995. Manual Practico de Produccion de Nochebuena.
- Meadows, W.A. and Fuller D.L. 1983. Nitrogen and potassium release potterns of five formulations of Osmocote Fertilizers and two micronutrient for container grown wody Ornamentals. S. Nurserym. Assoc. Res. J. 9:28-32.
- Paul Ecke III and K.L. Goldsberry. Flores de Nochebuena en Mini-maceteros, control de espaciamento, podado, y crecimiento. Florists Revien - Nov. 373 - pp 12-13.
- Pierre Nessmann. 1994. Flores y Plantas de Interior. Susaeta Ediciones S. A.
- Quintanar, A.F. 1961. Las Plantas Ornamentales. SARH México, D.F. pp 87-91.
- Revista. No. 1 Marzo 1997. El Mundo de las Plantas. Editoreal Radar Editores S.A. paginas 22-23.

- Tapia G.F. (1985) Las plantas curativas y su conocimiento entre los Amuzgas. Arboles grandes y Arbustos. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social. SEP México. 1a Edición pp 84-85.
- Tayama H.K. Carver S.A. 1989. Poinsettia research report. Nutrition and Chemical growth regulatio. Ohio flirists Association Bulletin No. 709 6-8. Departament of Horticulture Ohio State University. Ornamental Horticultura Vol. 15 No. 3.
- Vilarnau E. G. y Estanislao Guarro. 1969. Jardinería. Cultivo de las flores. Editorial Albatros Buenos Aires pp82.