

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Respuesta de Diez Variedades de Lilis (*Lilium.spp*) al

Uso de Mallas de Color

Por:

SANDRA FERNANDA CALDERÓN TOVAR

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Respuesta de Diez Variedades de Lilis (*Lilium spp*) al

Uso de Mallas de Color

Por:

SANDRA FERNANDA CALDERÓN TOVAR

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

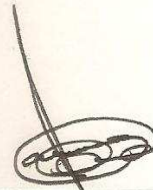
Aprobada



MC. Alfonso Rojas Duarte
Asesor Principal



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coasesor



Biol. Silvia Pérez Cuellar
Coasesor

Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía

Saltillo, Coahuila México.
Diciembre de 2012

AGRADECIMIENTOS

A dios

Gracias por darme la fuerza que nadie me ha dado en los momentos más difíciles, por estar conmigo sin importar la hora el día y la fecha y ante toda circunstancia, pero sobre todo por alumbrar mis caminos más largos y oscuros.

A mis padres

Por darme los regalos más grandes “la vida y el estudio”

A mi Alma Terra Mater

Por darnos la oportunidad y brindarnos formación valiosa, logrando formar en mi un ingeniero agrónomo en horticultura, eso no lo es todo gracias por hacerme crecer como ser humano dejándome ver dentro de ella ese mundo real, hay cosas que no se pueden pagar pero si lograr llevar en alto nuestra universidad, bendita “ Antonio Narro”

Al M.C Alfonso Rojas Duarte

Por ser mí maestro de carrera compartiendo sus conocimientos práctica y consejos, le doy las gracias de corazón por creer en mí por la confianza y el apoyo constante para lograr llevar a cabo la culminación de este trabajo.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Gracias por compartir su experiencia laboral y conocimientos y por ser parte de este trabajo,

A la Bióloga Silvia Pérez Cuellar

Por ser un pilar importante en este trabajo, gracias por su apoyo y su tiempo.

A mis amigos

Constantes distantes y eternos gracias por su apoyo a través del tiempo y la distancia, Por compartir conmigo cada esencia de su persona y brindarme su mano de hermanos en esta nuestra casa pasajera, La vida es larga como una carretera habitada por inmensidades de paisajes y automóviles transitando, pero no importa cuántos de ellos pasen, ustedes serán aquellos que marcaron mi carretera con mas rechinada de llanta, frenos y los mejores aceleradores, gracias por ser parte de mi camino siempre estarán en mi corazón y en el mejor paisaje.

DEDICATORIA

A Mis padres

Ma. Gpe. Olivia Tovar Gallardo y José Merced Calderón López este es uno de mis sacrificios a cambio por miles de ustedes estas palabras son para ustedes, este trabajo es mío y para ustedes esta hija ingeniero agrónomo en horticultura es fruto de ustedes. Mama Gracias por enseñarme y darme el mejor ejemplo día con día tu fuerza y tus ganas son las que me hacen levantarme siempre, estoy orgullosa de ti y agradecida de tener a una gran mujer a mi lado eres el amor de mi vida te amo, papa gracias por tus esfuerzos y tus ganas de salir a delante fueron mi ejemplo, el cambio que le diste a mi vida me hizo crecer como ser humano y afrontar la realidad de la vida me enseñaste que hay que luchar siempre para ser más grandes de lo que somos te amo dios los bendiga siempre...

A mis hermanos

David Calderón Tovar, Gustavo Calderón Tovar, Jessica Olivia Calderón Tovar son mi fuerza, mis grandes amigos, mi vida y mis ganas, siempre serán para mí los mejores, los amo con todo mi corazón juntos por siempre.

A las Familias: Tovar Gallardo, Calderón López sus errores me hicieron diferente su negatividad mi fuerza y mis ganas, sus ejemplos mi ejemplo a seguir, por todos aquellos que me apoyaron incondicionalmente y me dieron su amor sin medida, por creer y confiar en mí de una u otra manera.

A Mario Rico Medrano: Gracias por tu gran amor sin medida y tu apoyo incondicional que siempre me ha sacado del pozo, por hacerme creer que puedo lograr lo que me propongo, tu comprensión y tu oído me dan paz tu confianza me libera y me hace grande te amo.

A ti y a ti y a todos aquellos que ya no están conmigo, se fueron antes pero de mi vida y mis pensamientos nunca porque mis recuerdos me hacen recordarte, donde estén se que comparten conmigo este logro que también es fruto de ustedes, nos vemos a la vuelta del camino.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	2
Hipótesis	3
REVISION DE LITERATURA	4
Generalidades del cultivo de Lilium spp	4
Antecedentes históricos	4
Descripción	5
Características botánicas	6
Aborción	7
Clasificación botánica	8
Descripción de grupos	8
Híbridos asiáticos	9
Híbridos orientales	9
Descripción de algunos cultivares de tipo oriental mas importante en México	10
Descripción de algunos cultivares asiáticos	12
Radiación solar	14
Tipos de radiación solar	14
Factores principales que influyen en la floración del cultivo	15
Luz	15
Temperatura	19
Humedad relativa	19
Sombreo	19
Malla sombra	20

Colores de malla sombra	21
MATERIALES Y METODOS	23
Localización del experimento	23
Materiales	23
Invernadero	23
Material vegetativo	24
Material de campo	24
Metodología	25
Preparación para el establecimiento experimental	25
Diseño experimental	25
Factores y tratamientos	26
Arreglo factorial	26
Modelo estadístico	26
Análisis de varianza	26
Conducción del experimento	26
Variables evaluadas y formas de medición	27
Número total de botones	27
Numero de botones abortados	28
Porcentaje de aborción de flor	28
Altura de planta	28
Diámetro de tallo	28
Diámetro de flor	29
Diámetro de botón	29
Longitud de botón	29
RESULTADOS Y DISCUCION	30
Número total de botones	31
Numero de botones abortados	33
Porcentaje de aborción de flor	34
Altura de planta	36
Diámetro de tallo	38
Diámetro de flor	40
Diámetro de botón	41
Longitud de botón	42

CONCLUSIONES	44
LITERATURA CITADA	45
APENDICE	49

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág
3.1	Resultados de las características del suelo	27
4.1	Concentración de medias de las diferentes variables evaluadas entre cultivares y tratamientos	31

INDICE DE FIGURA

Figura		Pág.
2.1	Espectro luminoso	16
4.1	Comparación para el numero de botones entre cultivares sobresalientes	32
4.2	Comparación para el numero de botones abortados entre cultivares	34
4.3	Comparación para el porcentaje de aborción entre cultivares	35
4.4	Comparación para la variable altura de planta entre cultivares	37
4.5	Comparación para diámetro de tallo entre cultivares	39
4.6	Comparación para diámetro de flor entre cultivares	41
4.7	Comparación para diámetro de botón entre cultivares	42
4.8	Comparación para longitud de botón entre cultivares	43

RESUMEN

Existen factores y problemas que afectan la productividad en el cultivo de lilis, algunos de ellos son el espectro, cantidad y tipo de luz, fertilización, sombreo y otros, en el caso del uso de luz adecuada podrían disminuir su producción provocando problemas como la aborción de flores. El presente trabajo se realizó durante los meses de enero a agosto del 2011 en el invernadero número ocho perteneciente a la división de agronomía de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, con el objetivo de ver la influencia de la intensidad lumínica por medio de filtros de colores sobre la aborción de flor en el cultivo de lilis. Se trabajó con 10 cultivares de lilies (6) híbridos asiáticos y (4) orientales.

Las variables evaluadas fueron: número de botones, número de botones abortados, porcentaje de aborción, altura, diámetro, diámetro floral, diámetro de botón, longitud de botón.

Con el uso de filtros de color se observó que entre cultivares el número total de botones por planta, el porcentaje de aborción de flores y diámetros de flor, no fueron afectados con su uso sin embargo en el número de botones abortados por planta existió una diferencia significativa usando el color azul se redujo el número (0.97) sobresaliendo el cultivar casa blanca (tipo oriental) y Menton (cultivar asiático) con el menor número de botones abortados.

La longitud de botón se vio afectada con diferencias altamente significativas al usar el filtro de color azul. De igual manera entre los cultivares y la interacción de estos dos factores. Por lo tanto con el uso de filtro de color azul beneficia la producción de este cultivo.

Palabras clave: *Lilium spp*, luz, filtros de color, aborción en flor.

INTRODUCCIÓN

México cuenta con un gran potencial, económico y social, debido a las favorables condiciones climáticas de algunas regiones para el desarrollo de la floricultura, principalmente la flor de corte, es aportadora de divisas y demanda de mano de obra de un gran número de personas. Así mismo, contribuye en el abastecimiento del consumo nacional e internacional de las diferentes especies, y promueve el establecimiento de nuevas especies, que ayudan al desarrollo de esta actividad.

La producción de ornamentales genera 3,600 millones de pesos, en variedades como Gladiolo, Crisantemo y Rosa, además de plantas de ornato y forraje, el 80 % se destina al mercado nacional y el resto a la exportación. Sin embargo, México se encuentra por debajo del consumo promedio anual per cápita de plantas ornamentales, existe una extensión cercana a las 22 mil hectáreas, de estas 52 %, (12,884 hectáreas), se dedican al cultivo ornamental; mientras que el 48 % restante se destina a otro tipo de industria. Entre las entidades más importantes en producción de ornamentales están: Baja California, Coahuila, Colima, Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Estado de México, que destacan en forma considerable (ASERCA, 2008).

La exportación de flores a Europa fue de 2.8 % en el 2010 y 2011. Entre las principales flores de corte se encuentran las lilis (*Lilium spp*), es uno de los seis géneros de bulbos de flores más importantes del mundo

(Streck y Schuh, 2005). Tienen gran atractivo debido a sus inflorescencias grandes, con coloridas apariencias, tallos largos y hojas brillantes (Bañon *et al.* 1993). La demanda de lili es de las flores más vendidas del mundo, ocupando a nivel nacional el quinto lugar en cuanto al valor a la producción en el ramo florícola, con una derrama económica de (\$ 31.7) millones de dólares. Ocupa un área de producción de 124 hectáreas con una generación de 438, 040 tallos por maceta, tanto de los tipos Asiáticos como de Orientales (Ramírez y Benavides 2003).

Para que estas flores. Puedan entrar al mercado, estas deben reunir un número de requisitos importantes. Uno de ellos es la calidad de la flor basada en su tamaño y diámetro del tallo, color de follaje, apertura floral, longevidad de florero y un número considerable de botones próximos abrirse (Salunkh, 1990).

Su producción ha presentado una serie de obstáculos que dificultan su desarrollo, dichos factores pueden reducir la calidad y cantidad de flor, (aborción) se puede ver favorecida si no existe una buena intensidad de luz.

Las lilis pertenecen al grupo de flores de mayor calidad debido al número de botones abortados, porcentaje de aborción, altura, diámetro, diámetro floral, diámetro de botón y longitud de botón. De los principales problemas presentados con frecuencia en este cultivo de es la aborción de flores, por tal motivo se ha considerado evaluar los efectos de luz debido a que es un factor determinante.

Ya que en la actualidad el empleo de la malla sombra se ha convertido en un papel importante para reducir la pérdida de botones florales por

aborción y para obtener una mejor calidad de flores cosechadas, regularizándose estas quizás se puede evitar o disminuir este problema de los botones florales además de la reducción de pérdidas en el cultivo de lilis. En base a lo anterior se planteó el trabajo, con el fin de lograr lo siguiente.

OBJETIVOS

Evaluar la influencia de la intensidad lumínica con el uso de diferentes filtros de colores sobre algunos cultivares de lilis.

Determinar el filtro de color que mejore algunas de las características de lilis.

HIPOTESIS

Con el uso de filtros de colores a porcentajes bajos de sombreado se disminuirá el porcentaje de aborción de algún cultivar de lilis evaluado.

REVISION DE LITERATURA

Generalidades del cultivo de *Lilium spp.*

Antecedentes Históricos

El género *Lilium* corresponde a una planta bulbosa que originalmente crece en las montañas del Himalaya desde ahí se han extendido a otras zonas en las que aparecen en forma espontánea en países como Japón Taiwán y Estados Unidos a donde se esparció su cultivo. Holanda se considera el centro de mayor distribución mundial, pues a partir del siglo XV ya se cultivaban pero fue después de 1950 cuando el cultivo aumentó su volumen (CIBF S-F).

Carl Peter Thunberg, fue el primer colector de *Lilium longiflorum*. El hecho aconteció en 1777, al sur de las islas Liu-Chiu en un archipiélago al sur de Japón (Larson, 1992). El término “*Lilium*” significa blancura, la cual deriva de la palabra Céltica “Li” y se aplica especialmente al *Lilium Candidum* que es de un color blanco lustroso (Bañon *et al.*1993).

Rockwell *et al.* (1961), Menciona a esta flor como símbolo de pureza y perfección que varían en forma color, fragancia y en sus estados de floración, por lo que hacen una comparación con otras flores con respecto a su belleza mencionan además que la distribución geografía de su crecimiento es en el hemisferio norte indicando que 87 especies son reconocidas de las cuales 49 son de Asia 24 de norte América, 12 de Europa y dos no bien definidas pues pueden ser de Europa o Asia.

Con el paso de los años se le han atribuido diferentes usos y creencias entre los que se encuentran las medicinales en las artes, en la religión y la cultura, ya que han sido populares a través de por lo menos 35 siglos entre las diferentes civilizaciones en el mundo (Bird, 1991).

Descripción

La familia de las liliáceas tiene una distribución natural cosmopolita y está compuesta por muchas plantas ornamentales hermosas alrededor de 3700 especies de monocotiledoneas distribuidas en 250 géneros, la gran mayoría de especies son plantas herbáceas en las que se incluye al *Lilium* como planta bulbosa que consta de 80 especies y un número considerable de cultivares e híbridos.

La liliis está considerada como una de las plantas bulbosas, su habito de crecimiento y follaje es muy diverso, en algunos casos estos tienen tallos derechos y frondosos, las flores pueden estar en racimos, panículas umbelas o solitarias, los colores van desde el blanco con sombras de amarillo, naranja, rosa o rojo, tienen estambre y un estilo largo con tres lóbulos en el estigma, el ovario está bajo los pétalos y sus frutos son capsulas tricolores con dehiscencia loculizada independiente, provista de numerosas semillas de forma aplanada y frecuentemente alada (Thomas, 1991).

Características botánicas

El sistema radical es abundante se divide en basales y adventicias. Las primeras emergen por debajo de la placa basal del bulbo, son carnosas con tonalidades marrones sus groseros van de dos a tres mm y sus longitudes entre 12 y 15 cm. Las adventicias son emitidas del tallo, en posición superior al bulbo, con diámetro de un mm y de uno a tres cm de largo así mismo tiene funciones importantes como captación de agua y nutrientes (Bañon *et al.* 1993 y Miller, 1992).

El bulbo se compone de una placa básica con escamas que son realmente hojas modificadas, su función es almacenar alimento. El bulbo produce generalmente un solo vástago no ramificado (Jaap, 2002).

El tallo aéreo que surge de un disco basal situado en el interior del bulbo. Es erecto simple y cilíndrico, con grosores entre 1 a 2 cm de diámetro, que le dan apariencia robusta, se presenta manchado o pigmentado, coloreado en tonalidades oscuras y densamente guarnecido de hojas alternas (Bañon *et al.* 1993).

Las hojas son lanceoladas u ovalo-lanceoladas, con dimensiones variables de 10 a 15 cm de largo y con anchos de 1 a 3 cm, según el tipo. A veces son verticiladas, sésiles o mínimamente pecioladas y normalmente, las basales pubescentes o glabras, su nerviación es paralelinervia, en sentido al eje longitudinal. El color por lo general es un verde intenso (Bañon *et al.* 1993).

La flor es la parte más atractiva de las lilis, tiene una amplia gama de colores ya sean solitarios o mezclados. La corola la constituyen 3 pétalos y

al cáliz 3 sépalos, mirándose en forma general como si tuviesen 6 pétalos. Los sépalos son los más estrechos y son los que se encuentran visibles cuando la flor aún no abre y toma el mismo color que los pétalos. Los órganos sexuales se componen de 6 estambres con anteras grandes de color variable, ovario súpero trilobular seguido de un largo estilo que termina en un estigma trilobulado. En esta flor se presenta la cleistogamia (Bañon *et al.* 1993).

El fruto es una cápsula trilobular con dehiscencia loculicida independiente y esta provisto de numerosas semillas, generalmente alrededor de 200 y son frecuentemente aplanados y alados (Bird, 1991).

La floración es un proceso esencial en la mayoría de las plantas, y su manipulación es vital en la floricultura, puede ser influenciada por un control ambiental, cuyos factores juegan un rol esencial para las señales de iniciación del desarrollo reproductivo. Estos factores pueden causar daños prematuros en su estructura reproductiva y afectar la antesis, cuando la temperatura, el agua y la nutrición mineral no es la adecuada (Kinet, 1985); sin embargo estos son esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, pues cualquiera de ellos puede constituir una limitante se escasea (Edmund, 1959).

Aborción

El concepto aborción significa la desaparición evolutiva o por anomalía de un órgano vegetal. Es el desarrollo prematuro después de su diferenciación parcial y la falta de fecundidad de la flor por causas diversas (Diccionario de Botánica, 1973); detención del crecimiento y pérdida de un

órgano ya sea vegetativo o reproductivo, como botón, flor y vaina; sucede en un racimo floral y depende del orden de la antesis durante el periodo de floración y de la ubicación de los órganos reproductivos en la inflorescencia (Addicott, 1970).

Clasificación botánica

Botánicamente existen alrededor de 80 especies de *Lilium* por lo que actualmente y a través de la base adoptada por la Royal Horticultural Society y La American Lily Society (citados por Bañon et al, 1993), se ha concretado una clasificación en la cual el género se contemple en 9 divisiones con subdivisiones siendo las siguientes:

- División I. Híbridos asiáticos.
- División II. Híbridos margaton.
- División III. Híbridos candidum.
- División IV. Híbridos americanos.
- División V. Híbridos longiflorum.
- División VI. Híbridos trompeta.
- División VII. Híbridos orientales.
- División VIII. Todos los híbridos no señalados en la división anterior.
- División IX. Contiene todas las especies verdaderas y sus formas.

Descripción de grupos

Existe una denominación establecida de los distintos híbridos y tipos en donde se considera a 4 grandes grupos siendo estos híbridos asiáticos, híbridos orientales, tipo *longiflorum* y tipo *Speciosum* con la finalidad de ordenar el material vegetativo dirigido al ramo comercial (Miller, 1992).

Híbridos asiáticos

Su precio está por debajo de los híbridos orientales. Tienen un ciclo de cultivo más corto (a partir de los 50 días según la fecha de plantación). El calibre del bulbo (circunferencia máxima del bulbo tomada en el plano ecuatorial y medio en cm) es de 10 a 16cm, la flor es pequeña, pero tiene, más botones florales que los orientales con crecimiento vertical y no colgante. El colorido de los pétalos es amplio, excepto por el color azul. (Bañon *et al.* 1993).

Según Miller (1992), tienen poca circunferencia de flor, sensibilidad a la caída de botones, Amarillamiento de las hojas, posibilidad de cultivarse todo el año y un desarrollo dentro de cubiertas plásticas.

Híbridos orientales

Las flores de estos lilis se caracterizan por ser mucho más alargadas que los asiáticos, pueden alcanzar alturas de 100 a 130 cm, su periodo de crecimiento es de 12 a 19 semanas sus tallos son flojos, fuertes o vigorosos dependiendo de la variedad, las hojas son verdes sin pubescencia largas, frecuentemente con aspecto fresco y brillante. Los calibres del bulbo van 12/14, 14/16, 16/18 hasta 18/20 dando de 2 a 8 flores y están ligeramente

perfumadas con una fragancia que va desde el más dulce hasta el más picante. Existe una gran gama de colores como rayados, combinados, manchados y de un solo color con varios matices los colores son varios como rojos, naranja, amarillos, rosas, cremosos, blancos. El lili oriental es el más caro en el mercado ya que su costo de producción es más elevado (Gonzales, 2003).

Descripción de algunos cultivares de tipo oriental más importantes en

México:

Casa blanca

Es un cultivar de color blanco, sus plantas alcanzan alturas hasta de 120 cm con periodos de crecimiento de 12 a 20 semanas, flores en posición horizontal, el numero de botones varía dependiendo del tamaño del bulbo, la forma y tamaño de los botones es grande y alargado, emite una fragancia, poco sensibles a la carencia de luz, en relación con el calibre y numero de botones un calibre de 14 a 16 cm de diámetro puede originar de 2 a 3 botones florales, 16 a 18 cm de 3 a 5 botones florales, 18-20 cm originan de 5 a 7 botones florales y los mayores a 20 cm pueden dar más de 6 flores, el tallo es un poco flojo, limpio y vigoroso, periodos recomendados de plantación en primavera y principios de verano a otoño.

Acapulco

Presenta un color rosa intenso, tiene una altura de 120 cm con duración de 12 a 16 semanas siendo muy corto su ciclo con respecto a la cosecha, su tallo es vigoroso y solido, el tamaño y forma del botón es grande y largo el numero de botones varía dependiendo del calibre del bulbo

originando desde 2 a más de 8 botones en los diferentes calibres los cuales van desde 12/14, 14/16, 16/18, 18/20, y más de 20, conforme crece el calibre el numero de botones se incrementa, presencia frecuentemente de quemadura de hojas, emite una fragancia agradable es poco sensible a la carencia de luz su periodo de plantación puede ser durante todo el año.

Stargazer

Este híbrido tiene un color rosa oscuro, rojo, flores salpicadas de blanco y con un margen también blanco, puede alcanzar una altura de 80 a 100 cm, presenta flores erguidas y muy perfumadas. El numero de botones depende del calibre del bulbo, 12 a 14 cm de diámetro origina 2 a 3 botones florales, 14-16 cm de diámetro puede originar 3 a 5 botones florales, 16-18 cm de diámetro origina de 5 a 8 botones florales y de 18-20 cm más de 8 botones florales, la forma y tamaño de botón es de mediano a grande y largo, tiene un tallo fuerte, vigoroso y solido, presenta algunas alteraciones fisiológicas como hojas cortas con incidencia considerable a quemaduras, poco sensibles a la carencia de luz, su periodo de plantación es durante todo el año.

Cascade

Es de color rosa claro u obscuro presenta una altura de hasta 130 cm con duración de hasta 19 semanas, el numero de botones varía dependiendo del calibre del bulbo llegando alcanzar desde 2 a 8 botones conforme aumenta el calibre del bulbo (12/14 hasta 20 o más), su tallo es sólido y los botones grandes no presentan alteraciones fisiológicas, es poco

sensible a la carencia de luz y su periodo de plantación puede ser durante todo el año.

Descripción de algunos cultivares asiáticos:

San cerre

Es de color blanco presenta alturas hasta de 120 cm su ciclo dura 15 semanas desde la plantación hasta cosecha, su número de botones es variable depende del calibre del bulbo va desde 3 a 10 o más, su tamaño es muy grande y su tallo floral muy flojo, es muy sensible a la carencia de luz presenta alteraciones fisiológicas muy fuertes, se puede cultivar durante todo el año.

Beatrix

Es un cultivar de color naranja alcanza a medir hasta 110 cm de altura, la duración de su periodo es de 11 semanas desde la plantación hasta cosecha, el numero de botones es variables de 3 a 7 depende del calibre del bulbo, por lo general su tallo es muy sólido y el tamaño de sus botones bastante grande, es moderadamente sensible a la carencia de luz, no presenta alteraciones fisiológicas y se puede cultivar todo el año.

Dreamland

Es de color amarillo obscuro con follaje verde claro, la duración de su cultivo es de 15 semanas desde su plantación hasta el punto de corte, alcanza una altura de tallo de 110 cm desde la base al racimo floral, el numero de botones varia de 6 a 9 o más de acuerdo al calibre del bulbo (12 a 18 cm de diámetro), sus botones alcanza de 7 a 10 cm de longitud es muy

sensible a la falta de luz así como así como una manifestación fisiológica a alteraciones del medio ambiente su producción es durante todo el año.

Monte rosa

Este cultivar presenta un color rosa vivo llegando a medir hasta a 115 cm de altura, su ciclo es de 14 semanas desde la plantación hasta cosecha el numero de botones varía de acuerdo a su diámetro de bulbo (3 a 7/planta), el tallo es bastante sólido, el tamaño del botón floral es mediano, presenta pocas alteraciones fisiológicas es sensible a la carencia de luz y se puede cultivar durante todo el año.

Elite

Este híbrido es de color naranja con altura de 125 cm y un periodo de crecimiento de 11 semanas, su ciclo es muy corto. El numero de botones es variable según el calibre, clasificándose con su respectivo numero de botones florales 9/10, 10/12, 12/14, 14/16 y mayores a 16 cm originan 3 a 5, 4 a 7, 6 a 9, 8 a 10 y más de 10 botones respectivamente, su tallo floral es muy vigoroso y fuerte la forma y tamaño de botón es alargado y grande, es muy sensible a la falta de luz, su cultivo puede ser durante todo el año.

Menton

Su color tiende al dorado puede alcanzar alturas de hasta 110 cm durante un periodo de crecimiento de 12 semanas siendo relativamente corto su número de botones depende del calibre del bulbo que va desde 10/12 cm originando de 2 a 3 botones florales 12/14 cm de 4 a 6 botones los de 14/16 dan de 5 a 9 botones, mas de 16 cm puede dar de 8 botones en

adelante su tallo es vigoroso y solido, la forma del botón es menos alargado que el de los demás cultivares, es poco sensible a carencia de luz.

Radiación solar

La radiación solar recibida en la superficie de la tierra es el origen de casi todos los elementos meteorológicos y sus variaciones en el curso de los días y los años según Ortiz (1984).

Flores (1987), indica que la agricultura es una explotación de la energía solar echa posible con un adecuado suministro de agua y nutrientes para mantener el desarrollo de la planta, siendo que los principales procesos que actúan en la radiación solar son; fotosíntesis que es el proceso básico para la producción de alimentos, y el fotoperiodo, es decir la respuesta a la floración de la planta a la duración del día.

La radiación es el proceso físico por medio del cual se transmite energía en forma de onda electromagnéticas en línea recta y una velocidad de 300,000 mil km/s, esta transmisión se realiza sin intervención de una materia intermedia ponderable como portadora de energía.

Tipos de radiación

La radiación que llega al límite superior de la atmosfera está formada por rayos de distinta longitud de onda, principalmente:

- A. Rayos Ultravioleta: No son visibles y su longitud de onda es muy pequeña, menor de 0.3 micrones.
- B. Rayos Luminosos: Son los únicos visibles y su longitud de onda varía entre 0.36 a 0.76 micrones.

C. Rayos Térmicos (infrarrojos): No son visibles y su longitud de onda es mayor a 0.76 micrones.

Cabe mencionar que la intensidad calorífica de la radiación solar, medida en el límite superior de la atmosfera es generalmente constante en el curso del tiempo. Su valor para un cm^2 , expuesto perpendicularmente a los rayos solares en el límite superior de la atmosfera es de 2 cal/min, y se llama constante solar (Raya, 2000).

Villalpando (1984), menciona que la radiación solar que se recibe en la tierra consta de dos partes; radiación directa y radiación difusa, y la suma de estos dos componentes se conoce como radiación global.

Factores principales que influyen en la floración del cultivo

Luz

La luz es uno de los factores más importantes que intervienen en el crecimiento y desarrollo de las plantas debido a su disponibilidad, la luz es la fuente de energía para la síntesis de los carbohidratos realizada precisamente a través del proceso de la fotosíntesis, y a partir de ellos (los carbohidratos), se forman todas las estructuras de las plantas: hojas, tallos, raíces, flores, frutos etc. Pero este factor es, además, fuente de información, ya que gracias a ciertos receptores especializados, las plantas pueden detectar cambios en la cantidad, composición y orientación de la luz.

Las plantas pueden también detectar en la composición de la luz gracias a los fotorreceptores que perciben específicamente determinados rangos del

espectro lumínico. La luz se clasifica según la longitud de onda y se expresa en nanómetros (nm). Además de luz visible (400 a 700nm), las plantas reciben luz ultravioleta (< 400nm), luz rojo lejana (700-750nm) y luz infrarroja (>750nm).

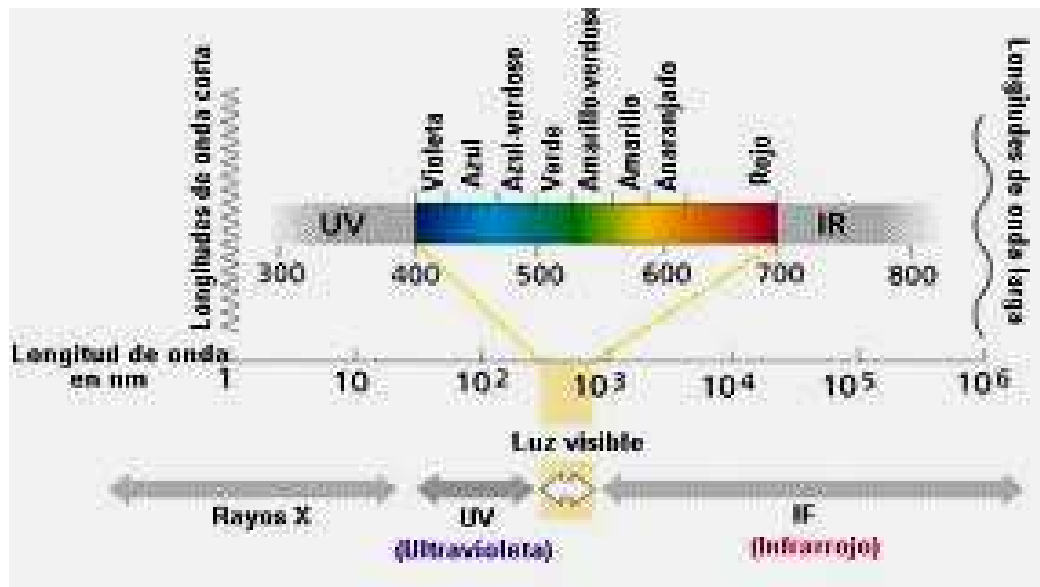


Figura 2.1. Espectro luminoso

Para los procesos de la fotosíntesis, las plantas utilizan principalmente la luz del espectro visible; y la clorofila absorbe en especial la luz azul y roja, y en menor proporción, la luz verde. Por ello, observamos esa coloración en los tejidos vegetales. La luz rojo lejana (RL) no es absorbida por las plantas y es refleja y transmitida, por lo tanto su proporción en el ambiente será mayor cuanto más próximas estén las plantas.

Las plantas son muy sensibles a diversos parámetros de la luz en el ambiente, incluidos duración, intensidad y dirección, lo que puede causar efectos drásticos y dramáticos en la morfogénesis, pues estimula la diferenciación e induce la expresión de genes, cloroplastos, etc. Su

desarrollo depende específicamente del sistema fotorreceptor, que da respuesta a la inducción floral a través de los fitocromos y criptocromos, que son los reguladores de la luz en una área determinada de la planta (Joanne, 1997).

La intensidad de luz puede afectar a distintos procesos fisiológicos en flores de bulbo (De Hertogh y Le Nard, 1993). Además los requerimientos óptimos de luz varían considerablemente entre las diferentes especies (Moe, 1997).

En bulbosas la intensidad de luz es un factor crítico para inducir o prevenir cualquier tipo de desorden, como quemadura de hojas, aborto floral y abscisión de flores (De Hertogh y Le Nard, 1993). En géneros como *Iris*, *Gladiolus* y *Lilium* las condiciones de luz intervienen de gran forma en el desarrollo de la planta, a la vez afectan a la floración y formación del órgano subterráneo. Las intensidades de luz muy bajas usualmente producen aborto floral en los géneros mencionados (De Hertogh y Le Nard, 1993).

Miller y Langhas (1989), plantean que niveles muy bajos de luz producen plantas de mala calidad. Una característica del *Lilium*, al crecer bajo reducida irradiación es un incremento en la altura, elongación de entrenudos y pedicelos, flores de mala calidad.

Altos niveles de luz pueden afectar a algunas especies tolerantes a esto, dando como resultado el atrofiamiento en el crecimiento y Amarillamiento de hojas (Dole y Wilkins, 1999).

La luz juega un papel esencial para la formación de pigmentos y es la fuente de energía de las plantas en donde su respuesta depende también de

su cantidad o intensidad, del tipo o calidad, y su duración diaria (fotoperiodo), que puede convertirse en factor limitante por los requerimientos cuantitativos de algunas plantas, y afectar las estructuras el sombreado reduce la transpiración y tiende a compensar la pérdida con la absorción del agua, mientras que la luz artificial puede proporcionar energía para la fotosíntesis aumentando el poder vegetativo o la floración y fructificación de la planta (Edmund, 1959).

Larson (1996), comenta que es necesaria una máxima cantidad de luz del sol durante el forzamiento.

El suministro de luz en lilis debe ser en forma adecuada. Si es muy baja en la fase de producción de botones, estos se pueden abortar, principalmente en las plantaciones de otoño-invierno, en los cuales la intensidad es baja; caso contrario, un exceso puede originar tallos muy cortos y una degradación de los colores en hojas y tallos (Herrerros, 1983).

Para evitar problemas, principalmente en cultivares asiáticos, la intensidad lumínica debe ser de 600 joules/día/cm². Se recomienda usar lámparas de sodio de alta presión, en proporción de una lámpara de 400 wats por cada 8 a 10 m², y la aplicación de iluminación cuando los botones sean visibles, hasta el momento del corte (CIBF, S/F).

Marlogio *et al.* (1987) observaron la adaptación y forzamiento de híbridos de lilis, donde el número de flores abortadas y tallos no floreados se incremento con iluminación suplementaria y con las temperaturas de 10 a 16°C por las noches.

Los antecedentes indican que el cultivo es sensible al fotoperiodo cuando este no supera las ocho horas luz (Heins *et al.* 1982).

Se conoce que a medida que se incrementa el flujo fotónico se reduce la elongación (Box y Payne. 1967; Kohl & Nelson. 1963).

Temperatura

Un buen manejo de una temperatura puede evitar desordenes fisiológicos en las principales etapas de crecimiento del cultivo, es necesario lograr mantener una baja temperatura al inicio del desarrollo logrando una temperatura de 12° C a 13° C hasta que se hayan formado las raíces, si excede el nivel superior a los 15° C darán una flor de menor calidad, principalmente en los híbridos asiáticos; después de su periodo de formación de raíces, la temperatura dentro del invernadero debe ser constante durante las 24 horas del día, entre 14° C a 15° C, en el caso de las especies de poca longitud y en periodos de poca luz es recomendable bajar las temperaturas de los 14° C y 15° C a 12 o 13° C con el fin de lograr obtener mayor longitud y evitar caída de capullos (CIBF, 1994).

Humedad Relativa

El porcentaje ideal de humedad debe ser correspondiente de un 80 a 85 por ciento, hay que evitar oscilaciones y cambios drásticos ya que pueden ocasionar un estrés y a causa de esto quemaduras en el caso de cultivares sensibles principalmente en híbridos asiáticos (Rojas, 2000).

Sombreo

Armitage (1991), comprobó que el sombreado en *Anemone coronaria* De Caen produjo tallos más largos, sin afectar el rendimiento de las flores, como ocurre en muchas otras especies cultivadas para flor cortada (Armitage, 1993).

No se sabe con certeza el grado de sombreado óptimo para lograr una buena calidad de vara en cada cultivar; por otra parte existe una diferencia importante de precios de las mallas según su grado de sombreado (Schiappacasse, Carrasco y Carrasco, 2006).

Abrigo, *et al* (1997), observando el efecto del sombreado y aplicaciones de GA_3 sobre el crecimiento de *Lilium* en zonas de alta temperatura, menciona que al cubrir las plantas con un porcentaje de sombreado de 0%, 35.5% y 75 % a los cultivares de lilis cv. Casablanca, Antila y Nepal, en la primera variedad se obtuvo tallos más gruesos con el porcentaje de 55 y 75% de sombreado y aplicando GA_3 , además de que se observaron entrenudos más largos en el tratamiento de 75% de sombreado; en general se observaron plantas más altas y los volúmenes de clorofila aumentaron a mayor sombreado. En Antila el diámetro de tallo aumentó en el tratamiento de 35% de sombreado y en el tratamiento de 55% los entrenudos fueron más largos con una aplicación de GA_3 . En Nepal con 35% de sombreado se aumentó también el diámetro de tallo y los entrenudos pero con dos aplicaciones de GA_3 .

Mallas sombra

Las mallas sombra usadas en la industria hortícola varían en cuanto a cantidad o porcentaje de sombreo, pues ellos proveen desde un bajo hasta un alto porcentaje de sombreo que va de 20% a 99.9% y lo que hacen es filtrar la luz; ellas crean un clima controlado que resulta en la estabilidad de temperatura y humedad y pocas enfermedades en las plantas. Existe una reducción de pérdida de calor durante las noches cuando las mallas sombra son usadas, o que es debido a una reducción de volumen de calor en el invernadero. Las mallas sombra proveen una barrera aislante entre el aire del invernadero que está caliente y los cristales del invernadero.

Las mallas sombra son colocadas arriba de los cultivos, al separar el aire principal del invernadero del aire no caliente localizado en lo alto del sitio, las mallas sombra reducen la pérdida de calor, estas también ayudan a mantener el calor del dosel del área de cultivo al pico del invernadero.

Sé está haciendo uso de las mallas sombra debido a que las plantas necesitan la luz para la fotosíntesis, pero la propia luz puede ser dañina si esta es excesiva. Al tener esta en gran cantidad, nosotros necesitamos que la planta solo absorba la cantidad máxima de luz para su crecimiento pero que no sea dañina al cultivo, o que la luz sea convertida en calor, ya que también mucho calor puede ser peligroso para la planta. Las mismas mallas actúan como una barrera aislante en la noche y también pueden proteger durante el día (Chico, 2000).

Colores de malla sombra

Las mallas sombra negras y aluminadas son ampliamente utilizadas en el cultivo protegido de plantas hortícolas como técnica de control de la luz y la temperatura.

Las mallas negras son más usadas por que cuestan menos, pero son poco selectivas a la calidad de la luz es decir; sombrean por igual en toda la banda del espectro electromagnético, causando disminución de la fotosíntesis y consecuentemente en el rendimiento florícola.

Ayala *et al.* (2011) menciona que las mallas sombras negras están siendo ampliamente utilizadas en cultivos hortícolas para controlar la luz y la temperatura, teniendo en cuenta que la radiación fotosintéticamente activa va de los (400 a 700nm), luz azul (400 a 500 nm), luz roja (600 a 700 nm) y luz roja lejana (700 a 800 nm). Esto va relacionado con el color de la malla que se utilice para el cultivo. Complementar con qué objetivo se introdujeron las mallas.

En la malla negra solo la radiación se pasa a través de los orificios de la malla es transmitida, ya que los hilos de plástico negro son esencialmente opacos. En la aluminada parte de la luz es reflejada y dispersada. Sin embargo las mallas de colores las cuales son tejidas más densamente para lograr el mismo efecto de sombreo, una mayor fracción de la radiación solar

pasa a través de los hilos plásticos y es filtrada selectivamente (Oren-Shamir et al., 2001; Shahak, 2008).

MATERIALES Y METODOS

Localización del experimento

La presente investigación fue realizada en el invernadero ocho perteneciente a la división de agronomía de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicada en el poblado de Buenavista, saltillo Coahuila. A 6 kilómetros al sur de la ciudad, entre las coordenadas geográficas, 25°25'41" Latitud Norte y a 100°59'57" Longitud Oeste, a una altitud de 1742 msnm, presentando una precipitación anual entre los 300mm a 460mm con temperatura media anual de 20° C y mínimas hasta de -10°C en épocas frías.

Materiales

Invernaderos

El experimento se llevo a cabo en el invernadero ocho tipo túnel perteneciente a la división e agronomía los cuales están construidos con estructura metálica y cubierta de fibra de vidrio transparentes con las siguientes dimensiones 10 m de ancho por 30 m de largo.

Material vegetativo

Se utilizaron bulbos de lilis de 10 cultivares, cuyo origen es de la empresa VAN DEN BOS y distribuidos en México por COXFLO, se usaron tipo oriental (casa blanca, Acapulco, Stargazer, Cascada), de un calibre de 14/16 cm de diámetro, y seis cultivares del tipo asiático (Monte rosa, Elite, San cerre, Beatrix, Dreamland y Menton)

Materiales de campo

- Tela de tul de colores (azul, negro, rojo)
- Bulbos
- Alambre
- Hilo de rafia
- Cinta métrica
- Cubetas
- Etiquetas
- Regadera
- Perlita (50-25-25)
- Tierra monte
- Peat moss

Metodología

Preparación para el establecimiento experimental

En el establecimiento se utilizó un sustrato con tierra de monte el cual fue desinfectado previamente con bromuro de metilo y posteriormente se hizo el vaciado en las camas en donde se plantó a los bulbos de cada variedad nivelando y regando una vez plantados después se colocó la malla de cada color poniendo tutores que la sostenían según tratamiento y arreglo de plantación (en hilera con diez bulbos por variedad) aquí se mantuvieron durante su desarrollo hasta floración y estas fueron evaluadas.

Diseño Experimental

El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar con dos factores; en donde el factor A corresponde al cultivar y el factor B filtro de color. Las variables evaluadas fueron: número de botón, número de botones abortados, porcentaje de aborción, altura, diámetro, diámetro floral, diámetro de botón, longitud de botón que se evaluaron con el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System); también se obtuvieron medidas al punto de cosecha, las cuales se compararon con la prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$.

Factores y tratamientos en estudio

Arreglo Factorial

Modelo estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

i = factor A

Donde:

j = factor B

k = Repetición y/o tratamiento

Análisis de varianza

Se utilizó un programa estadístico SAS (Statistical Analysis System) realizándose una comparación de medias de $\alpha = 0.05$

Conducción del experimento

El experimento se condujo durante los meses de enero a agosto del 2011 bajo las condiciones de invernadero con la finalidad de homogeneizar condiciones, durante la etapa de plantación se utilizo Tecto 60 en dosis de 5g/l de agua (tratamiento preventivo) sumergiendo a los bulbos en un tiempo de 5 a 10 minutos plantándolos inmediatamente a 10 cm de profundidad, se realizo un análisis de suelo para saber las condiciones del suelo al momento de la plantación con los siguientes resultados:

Cuadro 3.1 Resultado de las características del suelo.

Característica	Valores
	Invernadero ocho
pH	7.67
C.E mmhos/cm	3.8
% de M.O	9.42
NT	0.471 %
P ₂ O ₅	10.454 ppm
K	694.18ppm
Da	1.26 g/cm ³
CIC	28.3981/100 g
Ca	33.93 meq/l
Mg	17.4 meq/l
Cl	13.87 meq/l
SO ₄	43.26 meq/l
HCO ₃	5.65 meq/l
Tipo de Suelo	Migajón arenoso

Los riegos fueron frecuentes según las necesidades y requerimientos durante su establecimiento. No hubo presencia de plagas y enfermedades.

Variables evaluadas y forma de medición

Las variables evaluadas, se reportan en centímetros, las que así lo requieran su evaluación se realizó cuando las plantas estaban en punto de cosecha.

Número total de botones por tallo floral (NOBO)

Se contó el número total de botones por cada planta evaluada contemplando también entre el conteo los botones abortados.

Numero de botones abortados (NOBOA)

Se cuantifico el número total de botones que no lograron obtener un buen desarrollo los cuales fueron abortados por la planta, estos tuvieron presencia de un color amarillento y coloración negra en la parte apical y al mínimo movimiento de la planta estos lograban desprenderse con gran facilidad en cada planta.

Porcentaje de aborción de flor (PORAB)

Se tomo en cuenta el número total de botones y el número de botones abortados a los cuales se les saco el porcentaje de botones abortados del total que tenía cada planta.

Altura de planta (ALT)

Esta variable fue considerada y medida desde la base hasta el comienzo de la inflorescencia de cada planta (primer botón floral) por medio de una cinta métrica, cuidando que se hiciera lo mas pegado al tallo.

Diámetro de tallo (DIAMET)

La medición del tallo se obtuvo por medio de un vernier manual por la parte más ancha del tallo eliminándole de dos a tres hojas para poder tener una buena medición sin problemas.

Diámetro de flor (DIAMF)

Esta variable se midió con un vernier manual, una vez que el botón abrió y estaba la flor lista, se tomo la punta de un pétalo hasta la parte terminal del pétalo contrario, tratando de no maltratarlos y tomando en cuenta los cuatro puntos cardinales (Diámetro ecuatorial).

Diámetro de botón a punto de cosecha (DIAMB)

Una vez que el botón se encuentra en punto de cosecha, se midió por la parte más ancha con un vernier en cada planta de los tratamientos evitando presionarlo.

Longitud de botón (LONGBO)

Se midió con el vernier cuando el botón estaba a punto de cosecha con presencia de color, desde la base del botón hasta la parte apical del mismo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Una vez llevado a cabo el experimento se obtuvieron los datos respectivos y se procedió a analizarlos de manera individual efectuando la discusión correspondiente, a continuación se hace un análisis de sus variables en cada una de ellas.

El objetivo fue evaluar diez cultivares de lilies del tipo asiático y oriental de flor de corte; con el propósito de ver el efecto del uso de filtros de color sobre algunas características del cultivo de lilis por lo tanto al analizar los datos resultantes por cultivar se observaron (cuadro 4.1) efectos significativos en algunas de las variables evaluadas, con la tendencia general de presentar diferencias altamente significativas entre estos, el comportamiento y respuesta en cuanto a calidad y cantidad de flores bajo estas condiciones fueron diferentes principalmente sobre la variable aborción de flor. A continuación se hace una descripción de los resultados y discusión de cada una de sus variables.

La producción de flores de *Lilium* no resulta sencilla en la práctica, ya que en diferentes fases del cultivo pueden ocurrir eventos que causen problemas y por lo tanto su rendimiento puede verse afectado por la caída de botones florales, quemaduras en las hojas, reducción de la espiga

florales y por diferentes enfermedades, por todo esto es importante que el productor de estas flores tenga el conocimiento de las medidas a tomar para conseguir un cultivo optimo (Buschman, 1995).

Numero de botones

Los datos resultantes del ANVA (cuadro A.1) muestra que existe una diferencia altamente significativa entre los cultivares evaluados, concentrados en el cuadro 4.1 de los cultivares del tipo asiático sobresale el cv Dreamland obteniendo el mayor numero de botones con una media de 6.18 botones aun sobre los del tipo oriental, le siguió en orden descendiente los cultivares Monte rosa con una media de 6.09 botones y el cultivar Menton quien obtuvo el menor número con 3.00, en comparación con los orientales el menor porcentaje es casa blanca y en cuanto a mayor es Acapulco perteneciente a los híbridos orientales como se muestra en la (figura 4.1).

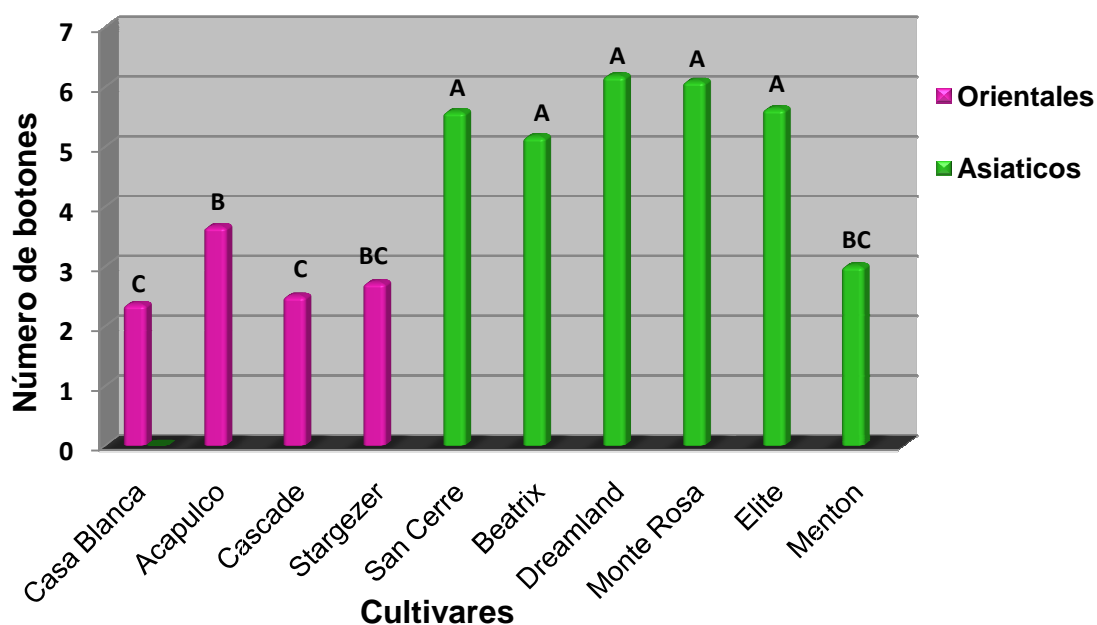


Figura 4.1. Comparación para el número de botones entre cultivares sobresalientes.

El número total de botones por cultivar quizás dependa de sus características genéticas y probablemente la diferencia entre estas es alta como lo muestra el ANVA (cuadro A.1) con diferencia altamente significativa. Por otra parte los datos resultantes del ANVA (cuadro A.1) muestra que no existen diferencias significativas entre tratamientos cuando se utiliza algún filtro de color para incrementar estos su número de botones pero si existe diferencia numérica muy pequeña entre poner un filtro de cualquier color de los usados en esta investigación; ello se refleja en la interacción de factores.

El comportamiento de lilis bajo condiciones de invernadero es aceptable y diferente entre cultivares, indicando que los cultivares Monte rosa y Elite no son recomendables por su alto porcentaje de aborción de botones, pero que si presentan otras características aceptables para su producción, explica además que es mínimo en el cv Menton (Rojas, 2000).

Número de botones abortados

Para el productor es importante obtener tallos que contenga el mayor número de botones en sus inflorescencias, ello representa calidad en su producto y por lo tanto repercute en sus ingresos, por tal motivo en el caso particular del lilis la aborción de flores constituye un problema que disminuye el número de flores por inflorescencia. En este caso el número total de botones que no completaron su buen desarrollo o fueron abortados

por la planta, presentaron un color Amarillamiento y coloración negra en la parte apical y al mínimo movimiento de la planta estos se desprendían con gran facilidad.

Los resultados obtenidos para esta variables en el ANVA (cuadro A.2) muestran que existieron diferencias altas significativas entre los cultivares, (cuadro 4.1) donde en los híbridos de tipo asiático; el cultivar Monte rosa obtuvo el mayor número de botones abortados con una media de 1.67. estos datos de cada cultivar pueden considerarse como altos para esta variable lo cual puede ser nocivo para el productor ya que lo que busca es un mayor número de flores por tallo y no mayor cantidad de botones abortados (figura 4.2) el cultivar Menton fue el que menor número de botones abortados obtuvo dentro de los de tipo asiático; sin embargo entre los orientales el número de botones abortados fue a un menor, ello se debió quizás a sus características genéticas de estos cultivares, en donde el cultivar Casa blanca obtuvo el menor porcentaje (figura 4.2).

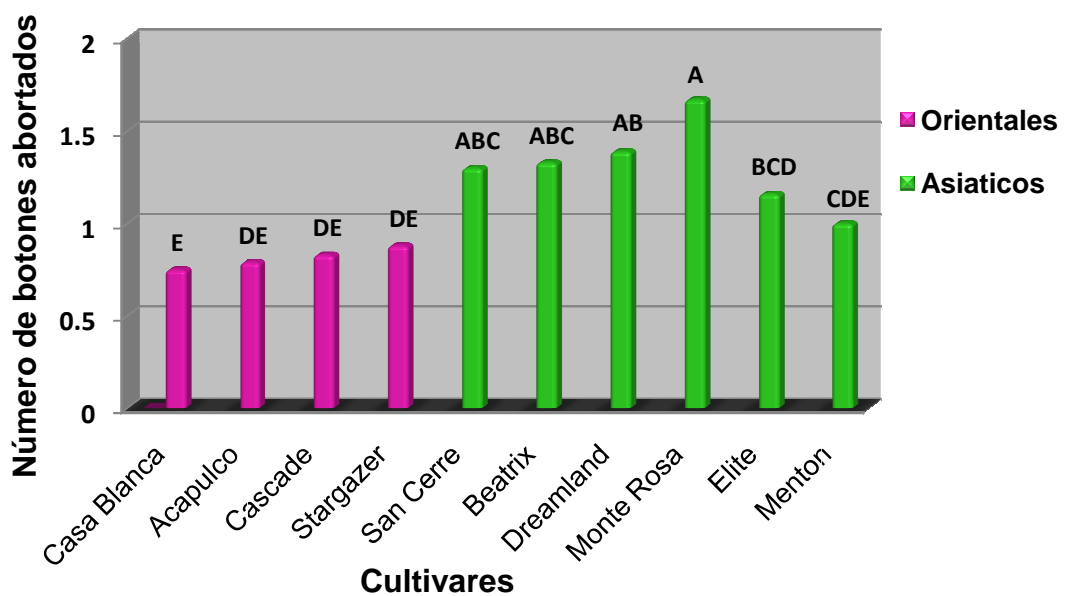


Figura 4.2. Comparación para el numero de botones abortados entre cultivares.

Lo anterior concuerda con lo reportado por el IFBC, (S/F) en donde menciona que los cultivares del tipo asiático presentan más problemas de aborción de botones florales dependiendo del cultivar, haciendo referencia a que en algunos, estos problemas son más severos, Ramos (1999).

Porcentaje de aborción

El porcentaje de aborción que genera una planta es muy importante ya que de esto depende generalmente la presentación final de una flor y por ende repercute en el aspecto económico de cualquier productor de flores además esta variable influye mucho a la calidad en sí, de los lilis ya que puede presentar cicatrices de los botones caídos lo cual la disminuye. Para evaluar esta variable se tomo en cuenta el número total de botones y el número de botones abortados a los cuales se les sacó el porcentaje de botones abortados del total que tenia cada planta.

Los resultados obtenidos mostrados por el ANVA (cuadro A.3) para esta variable se observan que existen diferencias altamente significativas entre las variedades, sobresaliendo (cuadro 4.1) en los híbridos de tipo asiático presenta el mayor porcentaje de aborción en el cv Monte rosa siendo este el mas abortivo con una media de (5.93) seguido por los siguientes cultivares Dreamland 4.56 %, Beatrix 4.50 % , San cerre 4.28 %, Menton 3.48% y en menor porcentaje Elite con 3.58 porciento, en comparación con los híbridos orientales estos fueron más abortivos ya que sus valores son muy bajos donde Stargazer fue el más abortivo (2.48 por

ciento) sobre los cvs Cascade y Acapulco el cultivar con menor número lo obtuvo Casa blanca con 1.06 por ciento como se muestra en la (figura 4.3).

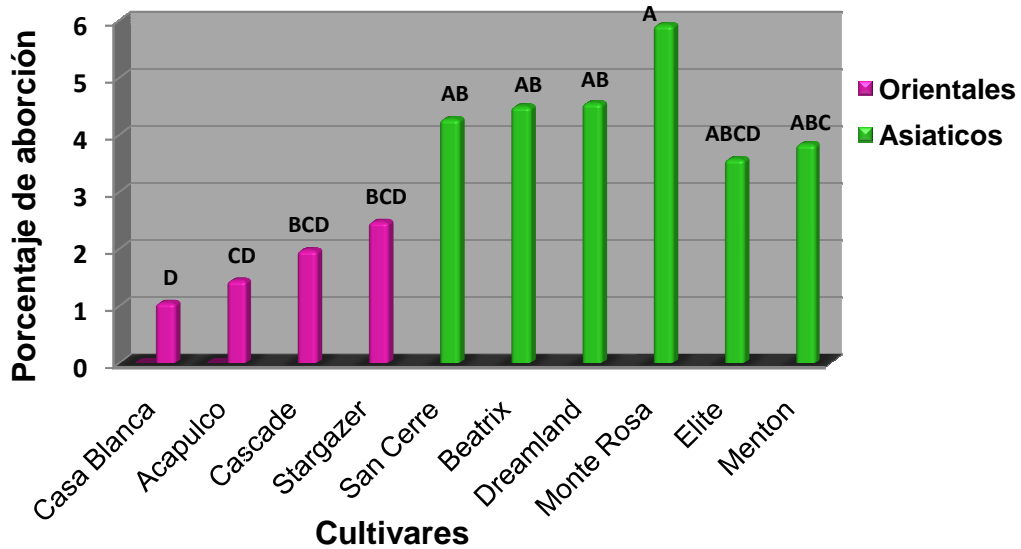


Figura 4.3. Comparación para el porcentaje de aborción entre cultivares.

De los dos grupos de lilis (oriental y asiático) los segundos son más susceptibles al aborto de sus botones florales existiendo en ellos un alto porcentaje tal es el caso de los cultivares Monte rosa, Dreamland, Beatrix y Elite sin embargo estos mismos cultivares poseen otras características que son de tipo genético y muy propias de su material vegetativo que los hacen aceptables y que ayudan a obtener la calidad necesaria como flor de corte (alto número de botones florales, altura de planta, longitud del tallo, diámetro de tallo, lo cual lo hace atractivo para los productores (Rojas, 2000).

Altura de planta

Esta variable se encuentra íntimamente relacionada con el diámetro de tallo, determinándonos en gran parte, la calidad de Lilies como flor de corte. Una flor con un tallo más largo será mejor pagado en el mercado, los lilies Montreux, Pollyanna y Dreamland vienen alcanzando una altura de 80 hasta 130 cm de longitud según el CIBF (1994). Además la altura puede variar dependiendo de la temperatura y la luz. Esta variable fue considerada y medida desde la base hasta el comienzo de la inflorescencia de cada planta (primer botón floral).

Los resultados obtenidos del ANVA manifiestan que existe diferencia altamente significativa entre los cultivares en relación a esta variable, se observa además (cuadro 4.1) que el cultivar con mayor altura es Dreamland (78.45 cm) en un primer nivel de significancia (A) descendiente a este le siguió Elite con (71.45 cm) con 2 niveles de significancia (AB) dentro de los asiáticos se encuentra con menor altura Menton con (50.36) en comparación con los orientales la diferencia significativa es alta ya que cada cultivar obtuvo un diferente nivel donde Cascade presenta un nivel (B) con una altura de (63.91 cm) y menor altura esta Casa blanca (49.09 cm) como se muestra en la (figura 4.4).

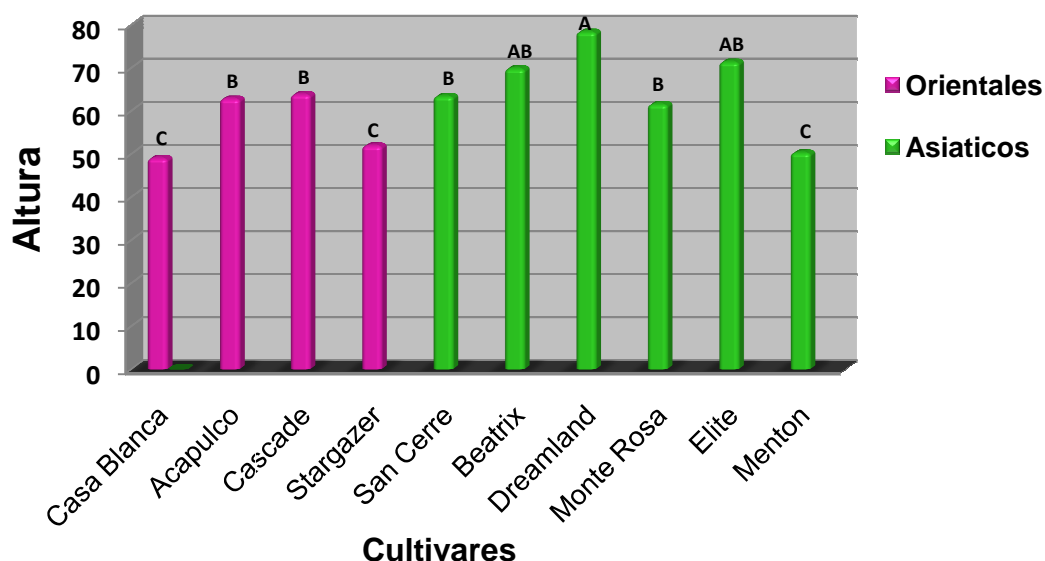


Figura 4.4. Comparación para la variable altura de planta entre cultivares.

La altura alcanzada por estos cultivares no es la adecuada para el mercado nacional o internacional. Sin embargo esta altura puede ser recomendable para la producción en maceta puesto que resultaron plantas muy compactas en cuanto a tamaño y forma. Se observó poca elongación de sus tallos originando plantas muy compactas es decir probablemente no existió un flujo alto de fotones que ayudaran a elongar o crecer más los tallos florales (Wilkins y Larson, 1986). Se puede observar además que probablemente el factor principal para obtener tallos cortos fue también la influencia de la temperatura ya que el promedio máximo fue de 27.86 °C en el invernadero concordando con lo reportado por Roozen (1980) quien dice que estas pueden influenciar a la planta originando tallos cortos y así mismo esta característica puede ser influenciada por los días cortos, pocas diferencias en la velocidad de desdoblamiento de hojas y la velocidad de desarrollo de los botones florales (Wilkins, 1986).

Diámetro de tallo

El diámetro de un tallo de las flores de corte tiene mucha importancia en la calidad de la flor; Un tallo con mayor diámetro tendrá un mayor soporte para poder mantenerse erecto y soportar el peso de las flores. Además tendrá un mejor flujo de agua y nutrimentos, esta se evaluó por medio de una medición con un vernier manual por la parte más ancha del tallo eliminándole de dos a tres hojas para poder medir sin problemas. Los datos de los resultados de esta variable en el ANVA (cuadro A.5) manifestaron que entre los cultivares no hubo diferencias significativas (figura 4.5).

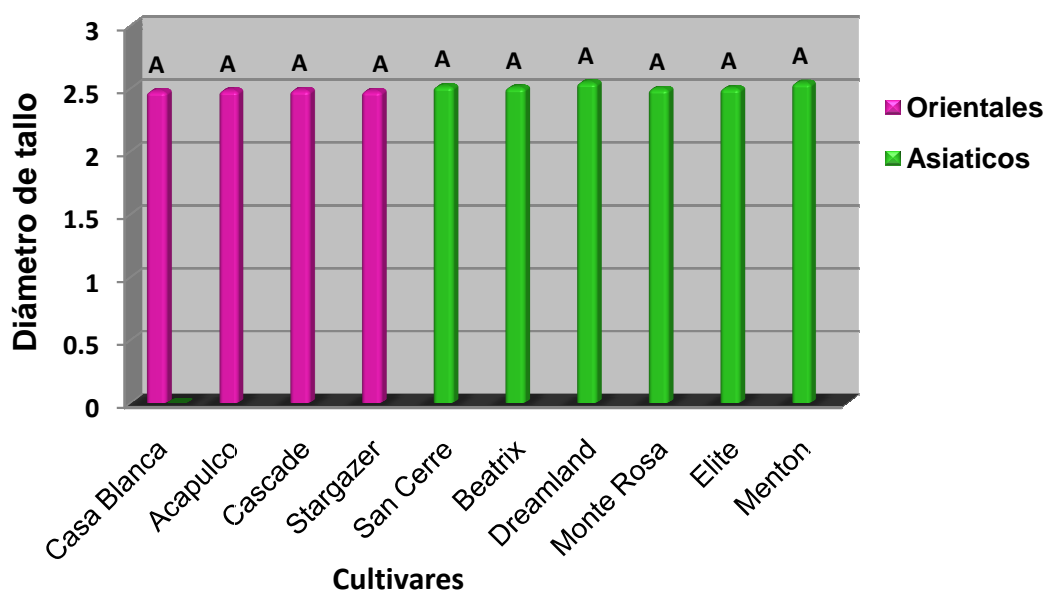


Figura 4.5. Comparación para diámetro de tallo entre cultivares.

Lo anterior indica que probablemente solo es necesario usar un porcentaje intermedio de sombreado en este caso al 50% siéndole favorable para obtener un mayor diámetro de tallo debido a que para en la formación de este él sombreado le es favorable para conservar principalmente humedad y a partir de esta asimilar en mayor medida los nutrientes para la formación

de tallos con buen diámetro. Esto concuerda con Pien (1998) al mencionar que la reducción de la intensidad de luz, conduce a una reducción de la aborción floral y el mejoramiento de la calidad del tallo. Así mismo también con lo reportado por el CIBF (1995) quienes mencionan que la calidad entre ellos del diámetro de tallo depende en gran medida del calibre del bulbo.

Diámetro de flor

Una flor cuando es puesta en un florero tiene que dar vista e impacto visual al comprador en conjunto con su contraste del color, por lo tanto el tamaño juega un papel importante dentro del acomodo y diseño de los arreglos florales dependiendo del tamaño. Esta variable se midió con un vernier manual, una vez que el botón abrió y estaba la flor lista, se tomo la punta de un pétalo hasta la parte terminal del pétalo contario, tratando de no maltratarlos y tomando en cuenta los cuatro puntos cardinales.

El ANVA mostro una diferencia altamente significativa (cuadro 4.1) sobresaliendo los híbridos orientales con mayor tamaño de flor siendo el cultivar Casa blanca con un número más alto de 19.24 cm en un primer nivel de significancia seguido en orden descendente por los cultivares Cascade y Stargazer con 16.92, 14.04 cm respectivamente a diferencia de los asiáticos obtuvieron menores diámetros, donde el cv Menton fue el menor con 10.08 (figura 4.6) este resultado se considera normal puesto que genéticamente los de tipo oriental son por naturaleza son más grandes en sus flores, aunque se observa además que cuando un color azul como

cubierta beneficia significativamente con un incremento en su diámetro no así con los colores rojo y negro que están con menor tamaño de flor así mismo no existe un efecto un efecto entre la interacción del uso de filtro de color con las variedades es decir el efecto es independiente de cada factor (Cuadro 4.1).

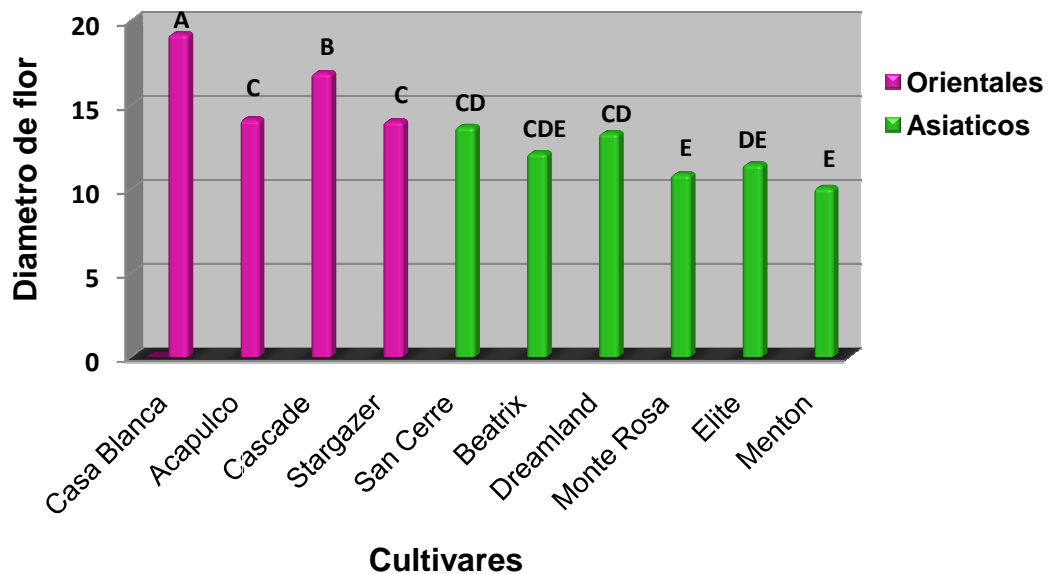


Figura 4.6. Comparación para diámetro de flor entre cultivares.

Diámetro de botón

Una vez que se observaba que el botón estaba a punto de cosecha, se midió por la parte más ancha con un vernier en cada planta.

Los resultados derivados del ANVA (cuadro 4.1) muestran que no hubo diferencia significativa entre híbridos de tipo oriental y asiático, debido a que todos los cultivares se encuentran en un mismo rango (A) como se refleja en la (figura 4.7).

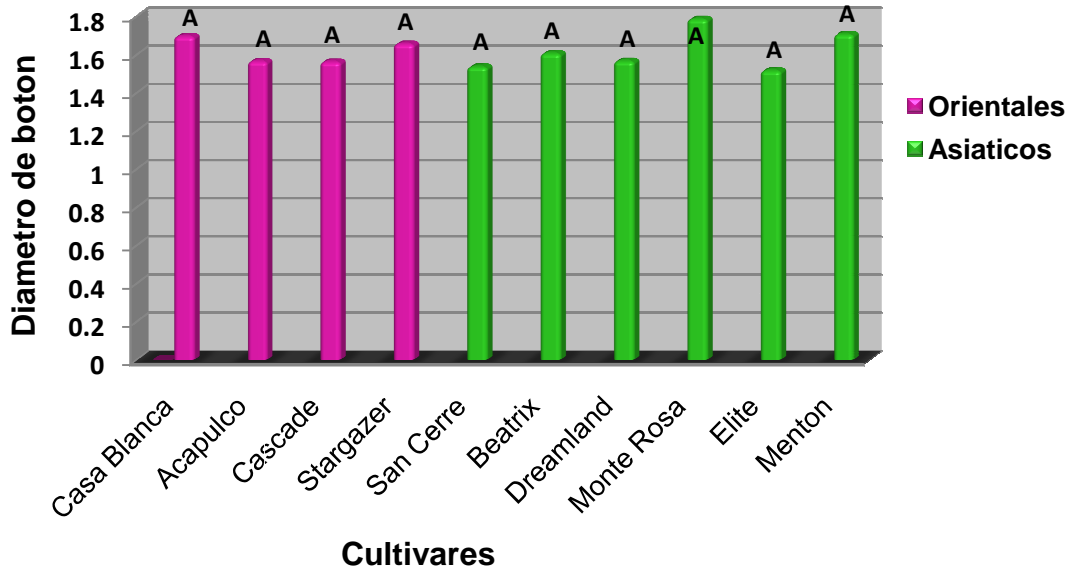


Figura 4.7. Comparación para diámetro de botón entre cultivares.

Longitud de botón

El tamaño de una flor tiene relación directa con su longitud del botón es decir diámetros grandes de botón tendrán flores grandes y por lo tanto impactara en el acomodo de un arreglo floral, aunque normalmente esta característica dependerá de las condiciones genéticas de cada cultivar. Esta variable se midió con el vernier cuando el botón estaba a punto de cosecha con presencia de color, desde la base del botón hasta la parte apical del mismo.

El ANVA (cuadro 4.1) indica de acuerdo a los resultados que existen diferencias altamente significativas entre cultivares e híbridos donde los de tipo oriental obtuvieron mayor longitud de botón donde el cv Casa blanco obtuvo el mayor numero de de longitud de botón con 10.11 cm en un rango de (A) descendiente de estos cultivares como Cascade 9.06 y Stargazer

9.05 y el menor fue Acapulco con 8.20 cm, siendo que los cvs de tipo asiático estar por debajo de los orientales obteniendo una menor longitud de botón donde Menton fue el menor con 4.91 cm como se ve reflejado en la figura (4.8) también existe un efecto al manejarse con diferente colores de filtros en donde se obtiene una mayor longitud de sus botones manejando el color azul, con una media de 7.99 cm ello beneficia a esta característica para alcanzar flores más grandes en su diámetro polar (cuadro 4.1).

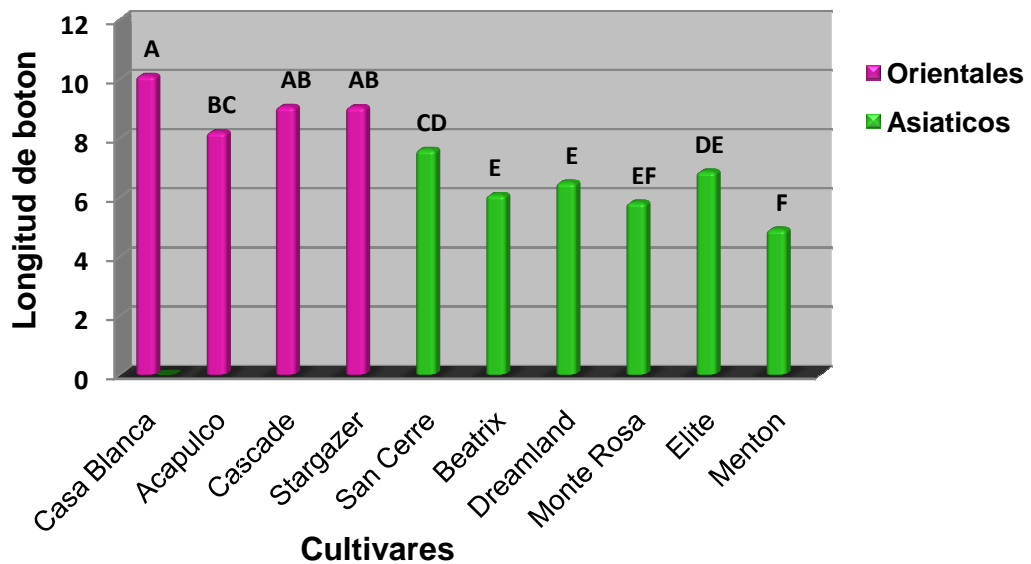


Figura 4.8. Comparación para longitud de botón entre cultivares.

CONCLUSION

Al haber concluido con los objetivos, hipótesis, y resultados obtenidos en este trabajo exploratorio se concluye lo siguiente.

De los filtros de color usados (negro, rojo y azul) el color azul redujo el número de botones abortados y en consecuencia su porcentaje. La altura el diámetro de flor y la longitud de botón se incrementaron. Lo cual beneficia a la producción de esta especie. Con el uso de color rojo se incrementa el número total de botones por planta.

Entre cultivares los cultivares con mayor número de botones abortados y mayor porcentaje de estos fueron los de tipo asiático, el diámetro de tallo y diámetros de botón no se ve afectado con el uso de filtros de color.

LITERATURA CITADA

- Abrigo, J.; Cho., L. S. 1997. Efecto de mulching and treatment GA₃ in culture of Liliium grow in shading at high temperature. Journal of the Korean society for Horticultural- science. 38 (3): 288, 291.
- Addicott, F. T. 1970. Plant Hormones in the Control of abscision, Biol. Rev. 45:485-524
- Armitage, A.M. 1991. Shade affects yield and stem length of field-grown cut-flower species. HortScience 26:1174-1176.
- Armitage, A.M. 1993. Specialty cut flowers. p. 288-293. Varsity Press, Inc./Timber Press, Inc. Portland, Oregon, USA.
- ASERCA 2008. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.
- Ayala, T. F.; Zatarain, L. D. M.; Valenzuela, L. M.; Partida, R. L.; Velázquez, A. T. J.; Díaz, V. T. y Osuna, S. J. A. 2011. Crecimiento y Rendimiento de Tomata en Respuesta a Radiación Solar Transmitida por Malla Sombra. Universidad Autónoma de Sinaloa. Rev. Te. Lat. 29: 403-410.
- Bañon, A. S; Gonzales, G. A.; Fernández, H. J. y Sifuentes, R. D. 1993. Gerbera, Liliium, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundiprensa. Madrid, España.
- Beattie, D.J., and J.W. White. 1993. Liliium – hybrids and species. p. 423-454. In De Hertogh, A. and M. Le Nard (eds.). The physiology of flower bulbs. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, The Netherlands.
- Bird, R. 1991. Lilies. An Illustrated identifier and guide and Cultivation. Chartwell, Books, INC. printed in Hong Kong. New Jersey. USA.

- Buschman, J. C. M. 1995. El Liliun y su habitat Centro Internacional de Bulbos de Flor (C.I.B.F) Boletín técnico, Holanda.
- Centro Internacional de Bulbos de Flor (Sin Fecha) (C.I.B.F) El Liliun para flor cortada en zonas subtropicales. Hillegon, Holanda.
- Chico, J. A. V. 2000. Influencia de la Intensidad lumínica y manejo de periodos de sombreo en la aborción de flores de lilis (*Lilium spp*). Tesis Licenciatura, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 47p.
- De Hertogh, A. y Le Nard, M., 1993 *The Physiology of flowers bulbs*. Elsevier publishers B. V. Amsterdam. 811pp.
- Diccionario de botánica. 1973. Cuarta reimpression. Edit. Labor S. A. Barcelona, España. p. 2.
- Dole, J. y Wilkins, H., 1999. *Floriculture: Principles and species*. Prentice – Hall, Inc. New Yersey. p.40-45.
- Edmun, J. B. 1959. *Principios de Horticultura*. 3^a ed. Ed Continental, S. A. México – España – USA.
- Heins, R. D. Pemberton, H. B. And Wilkins, H.F. 1982. The influence of light in lily (*Lilium longiflorum* Thumb). *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 107:330-140. Michigan State University, East Lansing. USA.
- Herreros, D. L. M. 1983. *Cultivo de Liliun*. Servicio de extensión agraria Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.p.28.
- Jaap van Tuy. 2002. The Liliun information page. <http://www.liliumbreeding.nl/>

- Joanne Chory, 1997. Light Modulation of Vegetative Development. Plant Biology Laboratory. Salk Institute for Biological Studies. The Plant Cell. Vol 9:1225-1234; July, 1997. American Society of Plant Physiologists.
- Kinet, J. M. 1985. Environmental, Chemical, and Genetic Control of Flowering, Horticultural Reviews. Vol. 14, 15, pp 279-335. Centre de Physiologie Végétale Appliquée (IRSIA), Département de Botanique B 22, Université de Liège, B4000 Liège, Belgium.
- Larson, A. R. 1996. Introducción a la floricultura. Primera edición en español. AGT. Editor, México P. F.
- Larson, A.R. 1992. Introduction to Floriculture. 2^a Ed. Academic Press Inc. N.Y. USA.
- Marlogio, F.; Moschini, E. & Lercari, B. 1987. The adaptation to forced culture of some cultivars of *L. Longiflorum*, *L. Speciosum* and Mid Century Hybrids. *Culture Protette* 16:75-79.
- Miller, W. B. 1992. Easter and Hybrid Lily Production. Principles and Practice. Timber press. Portland, Oregon, USA.
- Moe, R., 1997. Physiological aspects of supplementary lighting in horticulture. *Acta Horticulturae*. 418:17-24.
- Pien, H., Van Ibeke, M. C. and Lemeur, R. 1998. Influence of light intensity and temperature on the carbon balance of the shoot and the flower bud abortion of Rose (*Rosa hybrid* "cv" Frisco). Laboratory of plant Ecology faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences (RUG), Coupure links 653, B-9000. Ghent, Belgium. XXV International Horticultural Congress (IHC), Brussels. August.

- Ramírez, H. y Benavides, M. A. 2003. Horticultural Science and Industry in México, an Overview, *Chronica Horticulturae*, Volúmen 43, No. 3. ISHS. Leuven, Belgium. p 20 – 25.
- Ramos, M. 1999. Comportamiento de siete variedades de lilies (*Lilium spp*) bajo condiciones de invernadero en Buenavista, Saltillo, Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN.
- Roberts, A.N.; Stang, J.R.; Wang, Y.T.; Mccorkle, W.R.; Riddle, L.R. & Moeller, F,W. 1985. Easter Lily growth and development. Oregon State University Agricultural Experiment Station Technical Bulletin 148, 74p.
- Rockwell, F. F. and E.C Grayson and J. Graaff.1961. The complete Book of Lilies. An American Garden Guild Book. Doubleday & Company, Inc Garden City, New York.
- Rojas, D. A. 2000. Identificación de algunas causas de aborción de flor y posible solución en el cultivo de lilis (*Lilium spp*). Tesis de Maestría, UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p.113.
- Salunkh, D. K.; Bhat, N. R.; Desai, B. B. 1990. Postharvest Biotechnology of flowers and Ornamental Plants. Edit. Springer-Verlog, Berlín, Heidelberg, Germany.
- Schiappacasse, C. F; Carrasco, S. G.; Carrasco, C. F. 2006. Efecto de cuatro niveles de sombreamiento sobre la calidad de vara y bulbo de dos cultivares de *Lilium (Lilium spp.)* Agr. Tec. (Chile) 66(4):352-359.
- Wilkins H. F.; Grueber K, Healyw, and pemberton H. B. 1986. Minimum fluorescent light requirements and ancymidol interactions on the growth. Of Easter lily. J. Amer. Soc. Hort. SCI. 111 (3):384 – 387.

APENDICE

Cuadro A.1. Análisis de varianza para el número total de botones en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	292.364	10.081	6.99	0.0001
Error	84	121.083	1.441		
Total	113	413.447			
CV= 27.989					
Modelo	Grados de libertad	Type III SS	Cuadrado de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	0.928	0.464	0.32	0.7256
Var	9	246.938	27.437	19.03	0.0001
Trat*Var	18	38.165	2.12	1.47	0.1217

Cuadro A.2. Análisis de varianza para el número de botones abortados en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	16.98	0.585	3.51	0.0001
Error	84	14.011	0.166		
Total	113	30.991			
CV= 36.722					
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	1.389	0.694	4.17	0.0188
Var	9	9.495	1.055	6.32	0.0001
Trat*Var	18	5.865	0.325	1.95	0.0218

Cuadro A.3. Análisis de varianza para porcentaje de aborción de flor en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	457.494	15.775	2.06	0.0057
Error	84	643.35	7.658		
Total	113	1100.844			
CV= 82.415					
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	42.649	21.324	2.78	0.0675
Var	9	253.123	28.124	3.67	0.0007
Trat*Var	18	164.78	9.154	1.2	0.2839

Cuadro A.4. Análisis de varianza para altura de planta en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	13746.706	474.024	4.15	0.0001
Error	84	9595.083	114.227		
Total	113	23341.789			
CV=	17.121				
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	2280.396	1140.198	9.98	0.0001
Var	9	9049.987	1005.554	8.8	0.0001
Trat*Var	18	2264.132	125.785	1.1	0.3658

Cuadro A.5. Análisis de varianza para diámetro de tallo en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	0.235	0.008	1.03	0.4389
Error	84	0.662	0.007		
Total	113	0.898			
CV=	3.536				
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	0.021	0.1	1.35	0.264
Var	9	0.058	0.006	0.82	0.596
Trat*Var	18	0.148	0.008	1.05	0.418

Cuadro A.6. Análisis de varianza para diámetro de flor en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	1004.619	34.642	5.26	0.0001
Error	84	553.501	6.589		
Total	113	1558.12			
CV=	18.837				
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	44.563	22.281	3.38	0.0387
Var	9	789.549	87.727	13.31	0.0001
Trat*Var	18	182.309	10.128	1.54	0.0975

Cuadro A.7. Análisis de varianza para diámetro de botón en diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	2.429	0.083	1.01	0.4629
Error	84	6.942	0.082		
Total	113	9.371			
CV=	17.693				
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	0.083	0.041	0.51	0.6039
Var	9	0.941	0.104	1.27	0.2674
Trat*Var	18	1.578	0.087	1.06	0.4046

Cuadro A.8. Análisis de varianza para longitud de botón de diez cultivares de *Lilium*.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Modelo	29	362.621	12.504	7.98	0.0001
Error	84	131.545	1.566		
Total	113	494.166			
CV=	16.824				
Modelo	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadro de medios	F calculada	Significancia
Trat	2	20.272	10.136	6.47	0.0024
Var	9	283.071	31.452	20.08	0.0001
Trat*Var	18	61.881	3.437	2.2	0.0086