

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Respuesta de los Cormos y Cormillos de la Gladiola (*gladiolus spp*) a la
Aplicación de Melaza

Por:
CRESENCIANO GARCÍA MARTÍNEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México
Octubre, 2015

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Respuesta de los Cormos y Cormillos de la Gladiola (*gladiolus spp*) a la
Aplicación de Melaza


Por:
CRESENCIANO GARCÍA MARTÍNEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA


Aprobada Por el Comité de Asesoría



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Asesor Principal



M.C. Blanca Elizabeth Zamora Martínez
Coasesor



Dr. José Antonio González Fuentes
Coasesor



Dr. Gabriel Callegos Morales
Coordinador de la División de Agronomía
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México
Octubre, 2015

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la oportunidad de seguir continuando mis estudios a pesar de que en algún momento difícil de mi vida interrumpí mis estudios, gracias por haberme dado las fuerzas, la esperanza, la fe, sabiduría, inteligencia, paciencia y sobre todo mucha salud que todos estos elementos me permitirme culminar con gran éxito mis estudios profesionales, y por guiarme e iluminarme por el buen camino.

A mi alma mater mi segunda casa, por darme la gran oportunidad de formarme profesionalmente, por haberme dado un lugar en donde vivir, y haber obtenido las más agradables experiencia de mi vida, de ti me llevo los mejores recuerdos, conocimientos, valores y de la cual estoy orgulloso de haber formado parte de ti, de esta gran universidad.

Al Dr. Leobardo Bañuelos Herrera por su gran apoyo y conocimiento para llevar acabo y finalizar este proyecto de investigación, por su paciencia, por su interés, quien me brindo ayuda durante y después de este trabajo, y sobre todo su gran amistad gracias.

A la M.C. Blanca Elizabeth Zamora Martínez por formar parte de este proyecto como coasesor, quien tuvo la paciencia y el tiempo para revisar este trabajo y aclaración de mis dudas.

A el Dr. José Antonio Gonzales Fuentes por su colaboración en la revisión y corrección de datos, para que este proyecto culminara de forma satisfactoria, y por formar parte de este jurado.

DEDICATORIA

A MI MADRE: ELPIDIA MARTÍNEZ ADÁN.

A ti Madre muchas gracias por darme la vida y la oportunidad de poder existir, estoy agradecido por tu comprensión y empujarme en los momentos en donde estuve a punto tomar decisiones incorrectas, por tus consejos, por tu paciencia, por guiarme cada momento de mi vida y sobre todo por los valores que me inculcaste, porque sin tu ayuda jamás hubiera podido lograr lo que ahora soy. Muchas gracias Madre por confiar en mí ya que este logro es dedicada a ti, no tengo más palabras para agradecerte todo lo que has hecho por mí. Hoy y siempre quiero decirte. TE QUIERO Y TE AMO MADRE MIA.

A MI PADRE: GENARO GARCIA ROJAS.

A ti padre aunque te hayas adelantado en el camino, en vida contigo aprendí hacer un hombre de bien con todos los valores, gracias a ti aprendí a defenderme, a caminar solo, gracias a ti padre soy lo que soy así como tu querías que fuera porque sin ti no estuviera aquí, por tus consejos y tus regaños ahora entendí porque lo hacías. Muchas gracias padre sé que desde el cielo tu siempre has estado a mi lado empujándome y me has dado la fuerza para seguir adelante brindándome tu apoyo muchas gracias padre, TE AMO PADRE SIMPRE ESTAS EN MI MENTA Y EN EL ALAMA.

A MIS HERMANAS.

Alejandra, Jesica, Irais, Lorena García Martínez.

Agradecido estoy con ustedes ya que me han brindado todo el apoyo incondicional en el trascurso de mi preparación profesional compartí con usted, bellos y malos momentos pero siempre han estado conmigo en los momentos más difíciles, cuando más los necesite estaban ahí para entenderme y compartir ideales, sobre todo dándome ánimos para seguir adelante, gracias a ustedes por sus consejos, sus buenos deseos, he llegado a la cima y este trabajo final, va para ustedes queridas Hermanas.

A MI NOVIA. Lorenza zaqueroz Coello, por dame su apoyo y comprensión en todo momento, en este recorrido tan importante de la vida y sobre todo por darme a mi hija **Camila García**, que ha sido un gran impulso para seguir adelante y dar lo mejor de todo para ellas.

A MI CUÑADO. Francisco adán cabanzo, por su ayuda en los labores agrícolas en mi ausencia y por estar cerca de mi madre.

A LA FAMILIA GARCÍA VÁZQUEZ. (JUAN PABLO Y ESPOSA GABRIELA), Por darme, un trabajo en mi estancia en la universidad por su gran amistad y considérame como una familia más.

A LA M.C. GABRIELA GONZÁLEZ.

Por su apoyo incondicional y por su gran amistad, por sus consejos que me dio cuando más los necesitaba.

AL INGENIERO EUTIQUIO SUAREZ BLANCO.

Por compartir sus experiencias, de los cuales fue un impulso para poder culminar con éxito este camino profesional y por su apoyo incondicional.

A MIS MEJORES AMIGOS.

Facundo Garcieras Bolaños, Claudio Cristino de Jesús, José Juan Cabrera López, Héctor Sánchez adán por su apoyo y comprensión en todo momento, por sus ánimos y que estuvieron siempre a mi lado en aquel momento en el que estuve a punto de dejar mis estudios, gracias a ellos también fue posible este logro de la vida.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.

Carlos Cantorio, Magdaleno Montalvo, Rosalba Montalvo, Javier zaqueroz, silvestre Anselmo, Alejandro Osorio, Jordy Coello, Gustavo Ortiz, Odón Alva, Braulio Barojas, Eduardo Atilano, Marcelino y Luis Atilano, Baldomero Suarez, Luis cortés y Joaquín Mendoza, por su gran amistad y por compartir tristezas y alegrías durante la estancia en la **UAAAN**.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó durante el periodo mayo del 2013 a octubre del mismo año en la comunidad de “El Tunal” (Rancho La Coyotera) en Arteaga Coahuila, México, bajo condiciones de campo abierto, para estudiar la respuesta a la aplicación de melaza a diferentes dosis y frecuencias en los cormos y/o cormillos en el cultivo de la gladiola, con el objetivo de demostrar que la aplicación de la melaza en la engorda de cormos y/o cormillos se puede reducir los ciclos de siembra y con ello bajar los costos de producción para dicho propósito.

Para el trabajo realizado se utilizaron cormos y/o cormillos de la variedad (Mad River), proporcionados por el rancho antes mencionado. Para el experimento se preparó un solo surco de 50 m de largo y esta a la vez fue seccionado en 45 unidades experimentales de 0.90 m de largo cada uno, para ello se utilizó un diseño bloques al azar con arreglo factorial A X B. En donde el factor A (Dosis de aplicación), y B (frecuencias de aplicación). La adición de melaza a los tratamientos se llevó acabo cada semana, cada dos semanas y cada mes con una dosis de 2,4,8,16 L/ha/mes. La fertilización se aplicó vía riego para esto se utilizó la formula (140-80-120), la que se ajustó de acuerdo a la unidad experimental utilizada, los fertilizantes comerciales utilizadas fueron, Urea, Fosfato monoamonico y nitrato de potasio. Las variables evaluadas para conocer la influencia de la melaza a diferentes dosis y frecuencias en la engorda de los cormos y/o cormillos fueron; Diámetro de cormos y/o cormillos (DC); Peso de cormos y/o cormillos (PC), y Número de cormos y/o cormillos (NC).

De acuerdo a los resultados obtenidos de la variable diámetro de cormos y/o cormillos no se encontró diferencia estadística significativa lo que indica que tanto en la dosis de melaza como en las frecuencias de aplicación no favorecen al comportamiento para esta variable, y al realizar un análisis porcentual se encontró que los mejores diámetros de los cormos y/o cormillos cosechados fueron en la dosis baja de 2 L/ha y una frecuencia semanal. En la variable peso de cormos y/o cormillos tampoco se encontró diferencia estadística significativa sin embargo se encontró que la aplicación mensual se obtienen los mejores pesos y este a la ves el comportamiento de las frecuencias es dependiente. Posteriormente en la variable número de cormos y/o cormillos, tampoco hubo diferencia estadística significativa al realizar un análisis comparativo se encontró que al aplicar una dosis de melaza de 32 L/ha se cosecharon la mayor cantidad cormos y/o cormillos en comparación a dosis más bajas, y para la frecuencia de aplicación, se encontró que cada dos semanas es en donde se cosecharon la mayor cantidad de cormos y/o cormillos para esta variable por consiguiente la dosis de 32 L/ha y una frecuncia de aplicación cada dos semanas se consiguen los mejores resultados.

Palabras clave. Gladiola, cormos y cormillos, melaza, engorda de cormos y cormillos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN.....	iv
ÍNDICE DE CUANDROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
Justificación	2
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
Origen y Antecedentes	4
Importancia Económica	5
Clasificación Taxonómica	5
Descripción Botánica	6
Raíz	6
Cormo.....	6
Los colores del parénquima del cormo más típicos	7
Hojas	7
Inflorescencia	7
Requerimientos del cultivo.....	7
Temperatura	7
Humedad relativa	8
Iluminación	8
Suelos.....	9
PH del suelo	9
Salinidad.....	10
Preparación del Terreno.....	10
Manejo del Cultivo	11
Propagación	11

Selección del cormo	11
Siembra	12
Riego	13
Fertilización	14
Escardas.....	15
Cosecha	16
Duración del Cultivo.....	16
Plagas y Enfermedades.....	17
Enfermedades Bacterianas	17
Aspectos Generales de la Melaza	18
Usos y Dosis.....	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
Descripción De La Localidad Experimental	21
Clima	21
Material Genético	21
Establecimiento del Experimento	22
Siembra	22
Riegos	22
Fertilización	23
Control Fitosanitario.....	23
Control de Malezas.....	23
Cosecha	23
Diseño Experimental.....	24
Modelo Estadístico	24
Descripción de Tratamientos	24
Variables a Evaluadas	25
Diámetro de Cormos y/o Cormillos (DC)	25
Peso de Cormillos y/o Cormillos. (PC).....	26
Número de Cormos y/o Cormillos. (NC)	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
Diámetro de Cormos y/o cormillos (DC)	28

Peso de Cormillos y/o Cormillos. (PC).....	32
Número de Cormos y/o Cormillos. (NC).	33
V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	36
VI. LITERATURA CITADA.....	37
VII. APÉNDICE	39

Correo Electronico; Crecenciano Garcia Martinez, aca0779@hotmail.com

ÍNDICE DE CUANDROS

Cuadro	página
2.1 Clasificación de cormos para desarrollar nuevas plantaciones.....	12
2.2 Riquezas garantizadas uso melaza de caña en la agricultura	18
3.1 Descripción de Tratamientos	25
A 1. Análisis de varianza para la variable diámetro de cormos y/o cormillos ...	39
A 2. Análisis de varianza para la variable peso de cormos y/o cormillos	39
A 3. Análisis de varianza para la variable número de cormos y/o cormillos....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.	Página
4.1 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis y frecuencias de aplicación para la variable diámetro de cormillos, (DC).....	28
4.2 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis y frecuencias para la variable diámetro de cormillos, (DC).	29
4.3 Respuesta de los cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis de aplicación, para la variable diámetro de cormillos, (DC).	31
4.4 Respuesta de los cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes frecuencias de aplicación, para la variable diámetro de cormillos, (DC). ...	31
4.5 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes frecuencias para la variable peso de cormillos. (PC).....	32
4.6 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis para la variable peso de cormillos. (PC).....	33
4.7 Respuesta de la gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis de aplicación, para la variable número de cormos (NC).....	34
4.8 Respuesta de la gladiola a la aplicación de melaza a diferentes frecuencias de aplicación, para la variable número de cormos. (NC).....	35

I. INTRODUCCIÓN

La gladiola es una de las especies ornamentales más importantes y apreciadas dentro de la floricultura, ocupa el quinto lugar entre las ornamentales clasificadas como bulbosas, la producción de la gladiola fue introducida al mercado mundial por Holanda y Brasil, principales exportadores de semilla o cormos. Holanda exporta cada año aproximadamente 750 millones de dólares en cormos de gladiola a nivel mundial. América es el principal consumidor de cormos, ya que compra arriba de los 130 millones de dólares por año.

Los Alemanes ocupan el segundo lugar en importancia con 117 millones de dólares y los Japoneses están en tercer lugar con 110 millones de dólares (Caixeta-Filho et al., 2000). México es un país que cuenta con una gran diversidad de climas, lo que le permite ofrecer al mercado nacional como internacional productos florícolas de excelente calidad.

La gladiola ocupa el primer lugar en producción entre las plantas que se propaga por cormo. Actualmente se cultivan 2,568 has en los estados de Puebla, Morelos, Michoacán, Estado de México, Guerrero y Veracruz, el Estado de México es el principal productor de gladiola.

En nuestro país, especialmente en la producción de flores no se cuenta con un nivel tecnológico alto, refiriéndose al tema en cuestión, por lo que para producir recurre a la importación de material vegetal y poder lograr la productividad que se tiene dentro de este sector, el principal proveedor es Holanda ya sea de infraestructura, material vegetal, entre otros elementos, los cuales mantiene a México dentro de la competencia en este rubro.

La oferta florícola en las épocas de mayor demanda, que generalmente están relacionadas con fechas de celebración, como lo son por ejemplo para México y algunos países; el 14 de Febrero, 10 de Mayo, Graduaciones (junio-julio), 2 de Noviembre y 12 de Diciembre. Una de las principales ventajas que tiene México como ofertante de productos florícolas, es la cercanía con los Estados Unidos, quien es uno de los principales países demandantes a nivel mundial de productos florícolas y ornamentales, esta cercanía le permite a Estados Unidos obtener productos por vía terrestre, con bajos costos de flete sin afectar la calidad de los mismos. (Roy A. Larson. 1988).

La gladiola es una de las especies ornamentales que mayor superficie ocupa ya que es un excelente flor de corte, también se utiliza como planta de jardín por su fácil manejo, comparándolas con otras especies, que se reproducen mediante tallos especializados, además de tener una amplia gama de colores con excepción del color azul, las encontramos con diferentes formas y tamaños disponibles. (Leszczyńska, H.; Borys, M. W. 1994).

El cultivo de la Gladiola es una gran fuente de empleos debido a que ocupa aproximadamente 250 jornales por hectárea por ciclo, siendo la mano de obra necesaria para terminar con éxito la producción de flor cortada. (Caixeta-Filho et al., 2000).

Justificación

En la actualidad, el cultivo de la gladiola se está introduciendo dentro del rango de los tres cultivos más vendidos y con mayor demanda, lo que requiere de esquemas de producción intensiva para cumplir con las necesidades del mercado, que son principalmente, la calidad y la introducción de nuevas variedades que sean novedosas. Esta situación exige la búsqueda de alternativas que coadyuven a la mejora de la producción para cubrir con los estándares de calidad establecidos en el mercado nacional e internacional.

Una de las principales problemáticas que existe en la actualidad sobre el manejo adecuado de los cormos y/o cormillos en el cultivo de la gladiola, es el periodo de tiempo que se tardan en obtener un diámetro apto para la producción de varas comerciales, ya que para que estos alcancen un cierto tamaño deseable, pasan de cuatro ciclos de siembra para poder alcanzar los parámetro de calidad para la producción de varas.

Por esta razón es necesario proponer estrategias que contribuyan a la disminución de los ciclos de siembra de los cormos y/o cormillos en el cultivo de la gladiola, con técnicas prácticas que se puedan aplicar de manera sencilla y sin elevar los costos de producción.

Con esta propuesta, de la aplicación de melaza a ciertas dosis y frecuencias se pretende disminuir los ciclos de siembra para la engorda de cormos y/o cormillos de un 30 hasta un 50%, sin aumentar los costos de producción ya que la melaza no es cara y sobre todo obtener cormos con parámetros de calidad deseables.

Objetivos

- Evaluar el comportamiento de los cormos y/o cormillos de gladiola en la aplicación de melaza en diferentes dosis.
- Determinar la dosis adecuada de melaza para acortar el ciclo de siembra de los cormos y/o cormillos

Hipótesis

- La aplicación de melaza en el riego reduce el ciclo de engorda de los cormos y/o cormillos de gladiola.
- La aplicación de melaza no reduce el ciclo de engorda de los cormos y/o cormillos de gladiola.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Origen y Antecedentes

La gladiola es originaria de la cuenca mediterránea y de África austral. Comprende 180 especies nativas de África, Madagascar, Europa, Arabia y Oeste de Asia, donde la gladiola crece espontáneamente, aunque la mayor parte de la especie son de origen africano. El género "*gladiolus*" se deriva del diminutivo *gladius*, que significaba "espada", por un lado se refiere a la forma de la hoja que es lanceolada terminando en punta y también al hecho de que la flor en la época de los romanos era entregada a los gladiadores que triunfaban en la batalla; por eso, la flor es el símbolo de la victoria. (Bianchini F; Carrara Pantom A; 1979). La utilización de las gladiolas como flor de corte en Norteamérica se desarrolló con el híbrido Souchet, y en 1870 se enviaron hasta 10,000 espigas de los campos locales a Nueva York, posteriormente se desarrollaron cultivares que se adaptaron a diferentes condiciones climáticas.

Los cultivares de la gladiola se han obtenido desde comienzos del siglo XIX por cruzamientos entre diversas especies botánicas, que presentan gran diversidad de tamaños, colores y forma de las flores así como de épocas de floración, La mayoría de estas crecen en estado natural en África del sur, en el cabo de Buena Esperanza. De este lugar se han originado también varias especies silvestres que crecen en Europa en la región del Mediterráneo.

Actualmente se conocen más de 200 especies de gladiolas, pero pocas tienen realmente interés en horticultura ornamental. Hoy en día existen más de tres mil variedades de gladiolas, de las cuales se aprovechan aproximadamente 300 en la producción comercial (Leszczyńska y Borys, 1994)

Importancia Económica

La gladiola ocupa el quinto lugar entre las ornamentales clasificadas como bulbosas. La producción de la gladiola fue introducida al mercado mundial por Holanda y Brasil, principales exportadores de semilla o cormos. Holanda exporta cada año aproximadamente 750 millones de dólares en cormos de gladiola a nivel mundial. América es el principal consumidor de cormos, ya que compra arriba de los 130 millones de dólares por año. Los Alemanes ocupan el segundo lugar en importancia con 117 millones de dólares y los Japoneses están en tercer lugar con 110 millones de dólares (Caixeta-Filho et al., 2000).

Clasificación Taxonómica

(De acuerdo con Bailey, 1951; Wright, 1979)

Reino----- Plantae

División-----Magnoliophyta

Subdivisión-----Angiospermae

Clase-----Monocotyledonea

Subclase-----Liliidae

Orden-----Lilifloras

Familia-----Iridaceae

Genero-----Gladiolus

Especie----- Spp

W. Herbert, director de Manchester realizó la primera hibridación de gladiola cruzando *G. cardinalis* y *G. carneus*, cuya progenie fue fértil y *G. tristis* y *G. recurvus*, cuya descendencia fue estéril. El primer híbrido importante se

obtuvo en 1823 en Inglaterra donde *G. tristis*, variedad con color fue polinizada por *G. cardinalis* para producir híbridos de *colvillei* que son cultivos de floración en primavera y el *G. carneus* fue cruzado con *G. cardinalis* para producir un tipo de floración pequeña temprana.

Descripción Botánica

Las gladiolas son plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo. Se caracterizan por su inflorescencia en espiga y sus cormos de renovación anual, que durante el curso de la vegetación dan lugar a multitud de cormillos, (Larson 1988).

Raíz

Las plantas de gladiola presentan dos tipos de raíces.

- La primera que se le denomina raíz filiforme, es la que emerge primero originándose en la base del cormo madre como un sistema radical fibroso, es transitoria y cuya función principal es servir de anclaje inicial.
- Raíz secundaria o contráctil, emerge después de la anterior sustituyéndola y desarrollándose sobre la base del tallo donde se generará otro cormo nuevo, ésta raíz secundaria tiene dos funciones básicas una de ellas es el de producir cormillos nuevos y la proveer agua y nutrientes a la planta.

Cormo

Botánicamente, un cormo es la base hinchada del tallo envuelto por hojas secas con apariencia de escamas. En contraste al bulbo, un cormo es una estructura sólida con varios nudos y entrenudos. La mayor parte del cormo está compuesta por tejido de almacenaje formado por células parenquimatosas. En el cormo maduro las bases de las hojas persisten en cada uno de estos

nudos, envolviendo al cormo. Está cubierta, conocida como túnica, lo protege contra daños y pérdida de agua.

Los colores del parénquima del cormo más típicos

Los colores del parénquima del cormo más típicos son en oscuros y los claros y definen de alguna manera el color de flor al que van a dar origen; colores de parénquima claro, da origen a flores de color blanco o amarillo, mientras que colores oscuros, generalmente rojizos, dan origen a flores rojas, moradas, naranjas, etc.

Hojas

Las hojas, que son alargadas, paralelinervias y lanceoladas, están recubiertas de una cutícula cerosa. Las hojas inferiores están reducidas a vainas y las superiores son dísticas, de lineares a estrechamente lanceoladas. Las hojas salen todas de la base y varían entre 1 y 12.

Inflorescencia

Es una espiga larga originada con un eje terminal que puede llegar a tener de 10 a 30 florecillas dependiendo de la especie que se cultive. Los flósculos que contiene la espiga también son conocidos como flores que abren de abajo hacia arriba, son hermafroditas en forma de embudo de 5 a 20 cm de diámetro, cada una rodeada de una bráctea y una bractéola; con 6 lóbulos algo desiguales, androceo con 3 estambres y es fácil de polinizar. Su fruto es capsular con semillas haladas. (Bañuelos, HI,. 2013)

Requerimientos del cultivo

Temperatura

La temperatura óptima para el desarrollo de la gladiola es 25°C. Temperaturas menos a 10°C detienen el crecimiento de la planta. Esta especie puede resistir temperaturas mayores de 25°C, hasta 40°C, siempre y cuando la

humedad del aire sea alta y la del suelo óptima (Hillegom, citado por (Leszczyńska y Borys, 1994)). Dos semanas después de la cosecha de los cormos, se recomienda almacenarlos a 4-8 °C para romper la dormancia de éstos.

Para cormos grandes se recomienda almacenarlos por 6-12 semanas, para cormos medianos durante 10-14 semanas y para cormos pequeños por 12-16 semanas. Durante este almacenamiento la temperatura no debe subir de 10 °C ni bajar de 2.2 °C a (Leszczyńska y Borys, 1994).

Humedad relativa

El cultivo puede crecer sin ningún problema a una humedad relativa que va desde 60 a 70%, evitando oscilaciones y cambios bruscos que puedan ocasionar un estrés y en consecuencia la aparición de enfermedades principalmente fungosas; Bianchini y (Carranza,1979)., citado por (Contreras F. F., 2008).

Iluminación

Las gladiolas son plantas que necesitan bastante luminosidad para realizar sus funciones fisiológicas, cuando esta es insuficiente las plantas se quedan ciegas y no florecen. Cuando los días son mayores de 12 horas, aún más con 13 horas luz (fotoperiodismo de día largo).

Y se dice que es una planta heliófila (amante del sol) por lo que requiere bastante luminosidad de lo contrario existe una deficiencia en la producción de flor.

Cuando se siembran cultivares de gladiola en épocas de poca iluminación, como en el otoño e invierno, debe evitarse que el cultivo se establezca cerca de objetos que produzcan sombra, se debe evitar la siembra en altas densidades para que las plantas puedan aprovechar con facilidad la luz

solar y utilizando cormos de mayor tamaño ya que cuentan con mayor reservas para soportar los cambios bruscos de temperatura (Buschman, sin fecha).

La luz influye en la fotosíntesis; luego en los días de verano, en que las horas de luz son más largas, hay una mayor absorción de nutrientes por las plantas, que cuando las horas de luz son menores (Rodríguez 2003).

Suelos

La gladiola por ser un cultivo muy rustico, es poco exigente en cuanto a suelos, aunque prefiere suelos arenosos con aportaciones de estiércol a una profundidad de 30 a 50 cm, que tenga buena nivelación para evitar encharcamientos y por lo tanto la presencia de enfermedades.

También se desarrolla sin problemas en suelos arenosos, arcillosos, calizos con buen drenaje y con un 3% de materia orgánica.

En suelos excesivamente arcillosos y calizos el cormo se enferma y lo transmite a la parte vegetativa. Cuando se tiene suelos alcalinos es necesaria la aplicación de materia orgánica bien compostada para mejorar la textura y estructura, para los terrenos ácidos, deberán realizarse aplicaciones homogéneas de cal agrícola o cal dolomítica sobre el suelo

PH del suelo

Se ha observado que algunas variedades de gladiola toleran suelos ligeramente alcalinos, debido a esto se considera un pH de 5.8 a 6.5 con el cual las plantas realizan sus procesos fisiológicos sin problemas.

Según (Agrios. 2001), tanto que nos puede beneficiar el pH, también nos puede ocasionar problemas de enfermedades, ocasionadas por patógenos que son favorecidos por microorganismos que se encuentran en el suelo.

Observo que algunos de los procesos fisiológicos de la gladiola son sensibles a los cambios de pH del suelo, por ejemplo; la apertura y cierre de las estomas.

Salinidad

Para la gladiola un alto contenido de sales en el suelo retrasa la emergencia de la inflorescencia, el crecimiento de raíces y la emergencia del coleoptilo de la planta, ya que esta es muy sensible a este tipo de condiciones.

Cuando se utilizan suelos deficientes en sales, estos se pueden regular con la aplicación de fertilizantes y materia orgánica, es recomendable tomar una muestra de suelo, seis semanas antes de plantar, con el objetivo de analizar y si es necesario inundar el suelo en el caso de alto contenido de sales. (J. C. M. Buschman), (s.f.), citado por J. G., 1987).

Preparación del Terreno

Las labores mínimas para establecer el cultivo de la gladiola son las siguientes; la incorporación de materia orgánica, subsoleo, barbecho, rastreo, cruza y bordeado tratando que el suelo quede bien mullido y nivelado.

Cuando los suelos se encuentran infestados, es conveniente realizar rotación de cultivos durante un periodo de 3 a 4 años, para reducir los daños de plagas y enfermedades como; *fusarium oxysporum* f. sp. *Gladioli* que resulta ser un gran problema cuando está presente en los suelos. Halfacre y John (1984) recomiendan tratar químicamente al suelo antes de su uso o retirarlo de la producción de gladiola durante 10 años.

Según (Espí, 1997), la solarización es una técnica de recién instauración que utiliza la energía solar, para aumentarla temperatura del suelo consiguiendo así la eliminación de patógenos. Esta técnica consiste en desinfectar el suelo recubriendo el terreno con una lámina plástica de polietileno de un espesor entre 0.0025 y 0.1 mm durante un periodo de tiempo comprendido entre 4 y 6

semanas, pudiendo efectuar riegos por debajo de la lámina durante este tiempo.

Así, se alcanza temperaturas de 45 – 50 °C a una profundidad de 10 cm y 38 – 45 °C a 20 cm lo que destruirá todos los microorganismos existentes en el suelo, en caso de utilizar polietileno normal será necesario de mes y medio a dos meses para una solarización con garantía. Para la desinfección por métodos químicos se puede utilizar:

- Fumigar con formol al 5%, se hace aplicando una parte de éste producto al 37%, con 50 partes de agua, aplicando de la mezcla anterior 17 L/m². Cubriendo el suelo muy bien con polietileno, para evitar la salida del gas, después de 24 a 48 horas se quita el plástico y se rastrea o se azadona para la evaporación del formol y esperar 10 días para el establecimiento de la semilla.
- Fumigar con Vapam, se aplica medio litro de éste producto en 10 litros de agua, para la fumigación de 10 m², se sella el suelo con polietileno y después de 24 horas éste se retira. Se dejan al menos 15 días para siembra.

Manejo del Cultivo

Propagación

La propagación de la gladiola varía según la finalidad que se le dé que puede ser; vegetativa se hace a través de cormos o cormillos. Esta se realiza cuando es destinada para flor de corte o para la reproducción de material vegetativo y la propagación sexual (por semilla) solo es utilizada para crear nuevas variedades por gente especializada. (Boutherin y Bron. 2005).

Selección del cormo

Dicha práctica se realiza con el objetivo de seleccionar los cormos en mejor estado, para asegurar una buena brotación y producción del cultivo, las

principales características que deben de cumplir un cormo para flor de corte son las siguientes; contar con un buen vigor, libre de lesiones físicas así como también de plagas y enfermedades. Un punto importante es la selección de variedades y colores, para llevar un orden cuando se establezca en el lugar final donde van a producir.

El diámetro que se utiliza para una buena selección de cormos es de 2.5 a 5.1 cm, son las que nos dan cosechas tempranas, uniformes, plantas de buen tamaño con espigas de mayor número de flósculos. Que nos garantiza la comercialización de la flor cortada (cuadro. 2.1), (López, 1989).

Cuando los cormos a sembrar son mayores de 12 a 14 cm de circunferencia, pueden llegar a producir gran número de cormillos y espigas no adecuadas para la comercialización, además de que pueden presentar una precocidad de 2 a 3 semanas con diferencia a otros cormos de menor tamaño, por lo que no se recomienda sembrarlos muy grandes para la producción de flor. (Buschman sin fecha).

Cuadro 2.1 Clasificación de cormos para desarrollar nuevas plantaciones.

Descripción	Uso	Tamaño (diámetro en cm)
Jumbo	Cormo y flor	>5.1
No 1	Flor	>3.8 A ≤5.1
No 2	Flor	>3.2 A ≤3.8
No 3	Flor	≤3.2
No 4	Cormo	>1.9 A ≤2.5
No 5	Cormo	>1.3 A ≤1.9
No 6	Cormo	>1.1 A ≤1.3

The North American Gladiolus Council y tomado de introduction to floriculture de Roy A. Larson.

Siembra

La gladiola es un cultivo que básicamente se basa en una buena programación de cosecha, ya que esto depende, que la rentabilidad sea buena, en la cual se debe tomar en cuenta las estaciones del año de mayor luminosidad que son primavera-verano, épocas más importantes en las que la

gladiola es demandada y dentro de estas las fechas más importantes, por producir varas de calidad. La siembra de cormos se realiza en dos modalidades:

- Para el establecimiento de cormos de gladiola en surcos, en forma tradicional se llegan a sembrar alrededor de 20 cormos por metro lineal, obteniendo una densidad alrededor de 200,000 plantas por hectárea.
- En camas de 36 m² se pueden establecer hasta 80 cormos por 1.2 m², obteniendo una densidad 432,000 cormos por hectárea.

Éste último sistema le permite al productor cultivar y cosechar las flores de una manera más adecuada, así como también la obtención de cormos y cormillos de una manera más rápida y sencilla.

(Yadav y Tyagi, 2007). Observaron que todos los parámetros de crecimiento y floración en gladiola se incrementaron con el tamaño del cormo y espaciamientos de 1.5 a 2 cm, así como la plantación de cormos pequeños.

Riego

La gladiola es un cultivo que requiere de humedad constante y más en las etapas críticas, el intervalo de riego lo define la época del año y el tipo de suelo siendo desde 7 a 25 días y puede aplicarse por aspersion o en forma rodada aplicándose ya sea por la mañana o tarde.

En los suelos arcillosos no se recomienda que el primer riego sea muy pesado para no cubrir el lomo del surco y poder evitar la formación de costras que pueden reducir la emergencia del coleoptilo del cormo.

Las etapas más críticas donde no debe faltar el riego son las siguientes.

- Inmediatamente después de la plantación.
- A partir de la formación de la cuarta hoja para evitar abortos o mal formación de la inflorescencia.

- Durante la cosecha o recolección de las inflorescencias para evitar el doblado de la espiga, siendo ésta la etapa crítica más importante.

Un cultivo con raíces poco profundas requerirá de riegos más frecuentes que un cultivo con raíces amplias y profundas, bajo las mismas condiciones de capacidad de retención de humedad en el suelo (Rodríguez Suppo F. 2003.).

Fertilización

Las condiciones del suelo, así como el tipo de suelo y las condiciones climáticas y el tipo de riego que se proporcione al cultivo de la gladiola, hacen que la fertilización sea diferente tomando en cuenta estos factores. En suelos arenosos, Es necesario proporcionar una fertilización más constante, especialmente en épocas de lluvias. En suelos pesados se requiere aplicar menos fertilizante en la producción de flores debido al gran almacenamiento de nutrientes

Orgánicos e inorgánicos que estos contienen (Stuart y McClellan 1951., citado por Contreras F.F ,2008).

- La deficiencia de nitrógeno se puede manifestar como una reducción en el número de espigas y numero de florecillas por espiga, así como por el follaje de un típico color verde pálido
- Los síntomas de la deficiencia de fósforo son las hojas superiores verde oscuro y una coloración púrpura en las hojas inferiores.
- Falta de potasio causa reducción en el número de yemas florales, acortamiento de tallo de la flor, retardo en la floración un amarillamiento general de las hojas más viejas y un amarillamiento intravenal de las hojas más jóvenes (Woltz, 1955).
- La deficiencia de calcio puede causar que la espiga se troce generalmente por debajo de la segunda o tercera florecilla y casos más

severos son más evidentes como la desintegración de la yema o su pudrición.

- La deficiencia de magnesio causa clorosis intravenal de las hojas más viejas mientras la deficiencia de fierro se manifiesta como clorosis intravenal de hojas nuevas.
- La falta de boro causa el rompimiento de los márgenes y deformación de las hojas, causando inflorescencias atrofiadas. El color café de la punta de las hojas se ha asociado con toxicidad de flúor (Brewer et al., 1966; Jenkins, 1963; Woltz, 1955), pero pueden resultar síntomas similares de cualquier cosa que dañe el sistema radicular, como enfermedades, nematodos, y la inundación del suelo.

En general un cultivo de gladiola en suelos arenosos debe tener de 90 a 135 Kg. de nitrógeno (abastecido en parte como nitrato y en parte como amonio), de 90 a 180 Kg. de fósforo (como P_2O_5) y de 110 a 180 Kg. De potasio (como K_2O) por hectárea (Woltz, 1955, 1965, 1976).

Los nutrientes secundarios, tales como calcio, magnesio, fierro y boro, pueden ser aplicados en pequeña cantidad como elementos menores durante la preparación del suelo. Se recomienda cuando menos cuatro aplicaciones de fertilizantes: (1) incorporado antes de la plantación; (2) aplicación lateral durante la etapa de dos a tres hojas; (3) aplicación lateral durante la etapa de los vástagos cuando la inflorescencia emerge de las hojas; y (4) aplicación lateral unas dos semanas después de la floración para desarrollar el nuevo cormo y cormillos, (McDaniel, A.R.D., 2014).

Escardas

Las escardas es una práctica que se realiza algunos días antes de cada riego, esta labor tiene como objetivo principal proporcionar a las plantas mejores condiciones para un buen desarrollo y crecimiento vegetativo y

consecuentemente una buena floración, pues esto evita que la humedad se evapore desde las capas del suelo que rodean las raíces.

La gladiola es un cultivo que requiere una buena aeración en sus raíces lo que hace necesario realizar una primera escarda cuando la planta tiene de 1 a 2 hojas verdaderas y continuar después de cada hoja producida, esto con el fin de incrementar la producción de O₂ en el suelo y eliminar las malezas, que generan competencia por agua y nutrientes, hacia las plantas. Aproximadamente se realiza de 6 a 8 escardas por ciclo de cultivo, ya sean hechas de manera manual, tracción animal o maquinaria.

Con una buena aireación del suelo con volumen de 1.2 al 3% de oxígeno la absorción de nutrientes por las plantas es óptima (Rodríguez 2003)

Cosecha

La recolección inicia alrededor de los 3 meses después de la plantación, durando de 1 a 3 semanas dependiendo de la época del año y de la selección de los cormos plantados, realizándose la cosecha de varas por la mañana o bien por la tarde, cortando el tallo de la inflorescencia con un cuchillo dejando un tallo de 5 a 10 cm del suelo hacia arriba, evitar cortar el mayor número de hojas, dejando alrededor de 4 a 5 por cada planta, las cuales aportarán nutrientes al cormo y permitirán el crecimiento final de éste.

Duración del Cultivo

Se entiende por duración del cultivo, el número de días que la planta necesita, desde la plantación hasta llegar a la etapa de la floración.

Al plantar cormos con circunferencias de 12 a 14 cm la floración de estas pueden llegar a ser de 2 a 3 semanas más precoces, en comparación con la floración proveniente de cormos con circunferencias de 8 a 10 cm, sin embargo este periodo es dependiente de la temperatura y del cultivar que se establezca (J. C. Buschman, citado por Samaniego J. C., 1987).

Plagas y Enfermedades

Una de las principales plagas de la gladiola son los nematodos del genero *Dytilenchus* y estos nematodos afectan al cormo y sus raíces. Un método preventivo con que se cuenta para evitar la incidencia de este agente que causa patología en el cultivo de la gladiola, es realizar desinfestaciones preventivas del suelo antes de la plantación a base de productos químicos.

Otra plaga que afecta este cultivo son los trips específicamente *Taenothrips simplex*, estos insectos atacan todos los órganos aéreos de la planta dejando cicatrices en donde concurren, principalmente en los pétalos estos organismos se controlan automáticamente a temperaturas de 0°C durante 6 a 8 días en almacenamiento. Sin embargo en zonas de cultivo se recomienda la aplicación de insecticidas (Overman, 1975, citado por Samaniego G., 1987).

Los pulgones también inciden regularmente en este cultivo causando heridas al chupar la sabia en las partes suculentas de las hojas .estos afidios se pueden controlar efectivamente con plaguicidas como Malation a razón de 125-250 ml/10 L de agua y Dimetoato a razón de 1 a 1.5 c. c/L.

Los caracoles dañan las plantaciones jóvenes y afectan de tal manera que destruyen las hojas recién emitidas. Su control se logra cuando se aplican insecticidas en polvo o granulados (Miranda de Lara, 1975)

Enfermedades Bacterianas

Estas enfermedades son producidas principalmente por *Xanthomonas gummisudans*, estos agentes producen el tizón bacteriano de la hoja, *pseudumona marginata*, producen pudrición del cuello y mancha de la hoja, *Erwinia Carrotovora*, causa la mancha de la hoja al igual que las bacterias *Curvularia lanata*, *Alternaria spp* y *Cladosporium herbarum*, estas se pueden controlar mediante aplicaciones de productos con acción fungicida-bactericida a base de sulfato de cobre.

Botrytis gladiolorum produce mancha en la flor (Wescott, C. 1971).

Un control efectivo de estas enfermedades es plantar material vegetal sano, libre de patógenos.

Aspectos Generales de la Melaza

La melaza es un bioproducto del proceso de refinar la caña de azúcar. Su consistencia es la de un jarabe parecido a la miel pero de color oscuro, casi negro. Su sabor es agridulce. Su elaboración se obtiene a partir del tercer hervoso del jarabe de azúcar, donde el remanente es este viscoso jarabe concentrado luego de que la sacarosa del azúcar ha sido ya cristalizada.

A diferencia del azúcar blanco o jarabe de maíz que no aportan nutrientes y solo carbohidratos, la melaza negra es un endulzante natural que contiene montos significativos de minerales y nutrientes buenos para el organismo y para las plantas. En la producción agrícola, el uso de la melaza es una importante herramienta para el acondicionamiento del suelo, el control de plagas, el manejo de la flora del suelo, la acidificación del bulbo de riego y ayuda a disminuir el estrés del cultivo, entre otras cosas.

El uso de la melaza para lavar las cintas de riego y como sustituto de los ácidos húmicos fue descubierto en Australia a mediados de los 70's. A finales de los 70's y principios de los 80's, los estudios demostraron sus grandes atributos en lo que se refiere a mejorar la estructura del suelo y aumentar su materia orgánica. Investigaciones subsiguientes encontraron beneficios adicionales.

Cuadro 2.2 Riquezas garantizadas uso melaza de caña en la agricultura

Nitrógeno (N)	total 2 % p/p
Nitrógeno (N) orgánico	1 % p/p
Óxido de potasio (K ₂ O) soluble en agua	5 % p/p

Ácidos fúlvicos	50 % p/p
Materia orgánica	50 % p/p
Carbono (C) orgánico	28,5 % p/p
Relación C:N	13,57 % p/p

Usos y Dosis

1. Mejora la estructura del suelo, ya que forma enlaces entre las coloides y diferentes partículas del suelo. Esta estructura que se forma rápidamente beneficia a los suelos pobres en estructura y materia orgánica. Se requiere la aplicación continua ya que estos enlaces, hechos de azúcares, son de corta vida. La dosis es de 20 a 25 litros por hectárea por semana y debe ser aplicada durante todo el ciclo de riego.

2. Aumenta la materia orgánica del suelo, debido a que la melaza es una materia orgánica líquida que se puede aplicar por el sistema de riego, lo cual facilita su aplicación. A pesar de su corta vida, estimula la microflora del suelo que a su vez forma materia orgánica. Se ha encontrado que con el uso continuo de la melaza en los cultivos se aumenta el contenido de materia orgánica del suelo de un 0.5 a 1.0% por año. La misma dosis anterior.

3. Tiene un efecto nematostático durante todo el ciclo del cultivo con el uso continuo. La dosis es de 20 a 25 litros por hectárea por semana y debe ser aplicada durante todo el ciclo de riego.

4. También tiene efecto formicida, es muy útil cuando hay plagas que son transportadas y cuidadas por las hormigas, como las cochinillas o áfidos. También, es una buena solución para las zonas donde existen problemas con la cosecha. La dosis es de 20 a 25 litros por hectárea por semana y debe ser aplicada durante todo el ciclo de riego. (<http://www.boletinagrario.com/dc-1849,melaza-para-actividad-microbiana-natural-que-reemplace-uso-metil-bromido-agricultura.html>)

5. Funciona para lavar cinta debido a que tiene un pH ácido, se debe mantener una concentración de 25 litros de melaza por 6,667 metros de cinta (10 m³ o 90 GPM/30 min.) aplicados durante 30 minutos; esto baja el pH lo suficiente para funcionar como ácido de limpieza. Es especialmente buena para precipitados de hierro.

6. Hay indicios de que la melaza es una fuente de energía para las raíces en momentos de estrés y es un acidificante de la zona radicular que mejora la disponibilidad de los nutrientes. El paquete tecnológico del programa MCA-Honduras / EDA (implementado por Fintrac) en manejo del suelo se basa en trabajar con el mismo como un ente vivo y no como un material inerte, ya que de él depende el buen desarrollo radicular.

<http://www.fertilizantesecoforce.es/melaza-de-cana-en-la-agricultura/>

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad del Tunal que está situado en el Municipio de Arteaga (en el Estado de Coahuila de Zaragoza). El cual se encuentra en las siguientes Coordenadas: 25° 25' 16" N, 100° 38' 6" W. con una altitud de 2,260 msnm.

Descripción De La Localidad Experimental

Clima

Es de tipo semiseco-semicálido, se encuentra dentro del subgrupo de climas semi-fríos; la temperatura media anual es de 12 °C a 16 °C; la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 400 a 500 mm con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre y enero; los vientos prevalecientes tienen dirección noreste con velocidad que varía de 15 a 20 km/h.

Material Genético

Se utilizó una sola variedad rosa (Mad River), que es uno de los materiales más utilizados por los productores de la región. Los cormillos utilizados fueron proporcionados por el rancho, la coyotera propiedad Lic. Francisco Miguel Aguirre Farías ubicado en la localidad del Tunal Arteaga, Coahuila, y estos fueron seleccionados de acuerdo a las siguientes características, vigor, sanidad y tamaño.

Establecimiento del Experimento

La primera fase del experimento fue la preparación del terreno con barbecho profundo de (30 cm), rastra y una cruz con la finalidad de tener el suelo mullido con terrones chicos que facilite el trazo del surco, iniciando el mes de mayo 2014. Se prepararon los surcos a una distancia de 0.90 m de ancho por 50 m de largo.

Antes de llevar el material vegetativo a campo, primeramente se les aplicó el tratamiento de termoterapia, el cual consistió en sumergir los cormos en 100 litros de agua caliente con un pH ácido de 3.5 y para lograr este pH se aplicaron 20 ml de Ac. Sulfúrico, más la adición de un fungicida (Tecto 60) a una dosis de 0.5 g/L, se incrementó la temperatura a un nivel de 53 °C y los cormos se sumergieron durante un periodo de tiempo de 10 a 15 minutos, con el propósito de disminuir o eliminar hongos, patógenos e insectos que causan daños a los cormos.

Después del tratamiento se pusieron a secar los cormos a la sombra, para evitar que la luz del sol incidiera directamente sobre el material vegetativo y pudiera llegar a generar, posibles cambios genéticos.

Siembra

La siembra se realizó el día 12 de mayo del 2014 de forma manual en banda a chorrillo ancho a una profundidad de ,10 cm, se ocupó un solo surco de de 50 m de largo y consistió en dividir el surco en secciones de 1 m por unidad experimental

Riegos

Una vez sembrado se procedió a dar el primer riego pesado para la brotación de los cormos y/o cormillos, después de este se procedió a dar riegos

en promedio cada tercer día, procurando siempre tener el suelo a capacidad de campo.

Fertilización

La fertilización se aplicó vía riego y se utilizó la fórmula 140-80-120 la que se ajustó de acuerdo a la superficie experimental utilizada. Los fertilizantes comerciales que se emplearon fueron. Urea (46-00-00), fosfato monoamónico (FMA) (11-52-00), Nitrato de potasio (N de K) (12-00-46).

Control Fitosanitario

No se aplicó ningún producto químico para el control de plagas debido a la nula incidencia de plagas.

Control de Malezas

Durante el desarrollo del cultivo se llevaron a cabo seis deshierbes, estos fueron hechas de forma manual, eliminando las malezas tanto del pasillo como las que se encontraban junto a la planta, esto con la finalidad de evitar la competencia entre el cultivo y la maleza.

Cosecha

La cosecha de los cormos y/o cormillos se realizó el día 18 de octubre del 2013, tomando como criterio la altura y el ciclo vegetativo del cultivo hasta ese día (180 días).

Para ello, se desvaró 15 días antes de la cosecha de los cormos y/o cormillos esto con fin de que todas las reservas se concentraran en el órgano de interés, posteriormente pasando los 15 días se procedió a la cosecha de los cormos y/o cormillos, depositándolos estos en costales debidamente identificados cada tratamiento con su respectiva repetición, después de esto se buscó un lugar para el secado de los cormos y/o cormillos para finalmente comenzar la medición y evaluación de las variables correspondientes; diámetro

de cormos y/o cormillos, peso de cormos y/o cormillos y numero de cormos y/o cormillos.

Diseño Experimental

El trabajo fue establecido a campo abierto, el diseño utilizado fue un bloques al azar con arreglo factorial A X B; Factor A (Aplicación de diferentes dosis de melaza), a_0 = sin melaza, a_1 = 2 L/ha, a_2 = 4 L/ha, a_3 = 8 L/ha, a_4 = 16 L/ha, Factor B (aplicación de diferentes frecuencias de melaza), b_1 =cada semana, b_2 = cada 2 semanas, b_3 = cada mes, en el cultivo de la gladiola. La combinación de factores, arrojó 15 tratamientos y se emplearon tres repeticiones para cada tratamiento, dando un total de 45 unidades experimentales.

Se realizó el análisis de varianza (ANVA) con el paquete estadístico SAS versión 9.1.3, y para determinar los niveles de significancia. Se realizó con pruebas de medias de Tukey con una diferencia significativa de $P \geq 0.05$.

Modelo Estadístico

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

Dónde:

μ = Media de tratamientos.

α_i = Efecto de la i-esima media del factor A.

β_j = Efecto de la j-esima media del factor B.

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción entre el factor A y el factor B.

γ_k = Efecto de k-esima media de bloques.

ϵ_{ijk} = Error experimental.

Descripción de Tratamientos

La combinación de tratamientos arrojó como resultado la obtención de 15 tratamientos:

Cuadro 3.1 Descripción de Tratamientos

Tratamientos	Dosis de melaza L/ha	Frecuencia
1	Testigo	0
2	Testigo	0
3	Testigo	0
4	2	c/semana
5	2	c/2 semanas
6	2	c/4 semanas
7	4	c/semana
8	4	c/2 semanas
9	4	c/4 semanas
10	8	c/semana
11	8	c/2 semanas
12	8	c/4 semanas
13	16	c/semana
14	16	c/2 semanas
15	16	c/4 semanas

Variables a Evaluadas

Diámetro de Cormos y/o Cormillos (DC)

Es una variable que reviste importancia debido a que el cormo, es el órgano portador de las reservas que darán origen a la formación de la nueva vara floral, cormos de mayor diámetro, producen varas de mayor longitud como consecuencia de que es portador de una mayor cantidad de reservas, que aquellos cormos que presentan un menor diámetro.

El tamaño que presentan los cormos que se han renovado después del ciclo del cultivo, está muy relacionado con las condiciones que se tienen en el suelo principalmente en las características de estructura y los niveles nutricionales del mismo, ya que entre mejor sea la estructura del suelo, el

cormo incrementará su tamaño con mayor facilidad y si los niveles nutricionales son buenos, la planta producirá una mayor cantidad de fotoasimilados mediante la acción de la fotosíntesis y el producto de este proceso se dirige hacia el órgano de reserva de la planta (cormo), el que logrará en consecuencia un mayor tamaño.

Para esta viable se midió el diámetro ecuatorial de todos los cormos y/o cormillos, de cada uno de los tratamientos con su respectiva repetición con la ayuda de un vernier.

Peso de Cormillos y/o Cormillos. (PC)

El peso de cormos y/o cormillos es una variable importante e incluso reviste una mayor importancia que el diámetro de estos, debido a que el peso de los cormos y/o cormillos influye directamente en las reservas acumuladas en este.

Un cormo plano con un diámetro indeterminado puede llegar a pesar menos que un cormo más alto del mismo diámetro y en consecuencia producir varas más cortas, debido a que el primero pesa menos y tiene una menor cantidad de reservas que se traduce en una calidad más baja de la producción.

Entre mayor sean los pesos de los cormos estas llegaran con mayor rapidez a ser cormos aptos para la producción de espigas, generando ingresos de manera más rápida y eficiente, ya que al obtener cormillos de mayor diámetro se evitan muchos gastos en insumos y mano de obra, de lo contrario habrá la necesidad de realizar una inversión mayor para obtener cormos de mayor peso para la producción de flor de gladiola.

El peso de los cormillos está íntimamente relacionado con su tamaño, en consecuencia al tener estos un mayor tamaño su peso también será mayor.

Para esta variable se sacó una muestra de 10 cormos y/o cormillos de cada unidad experimental los cuales se pesaron con una báscula granataria,

para así poder obtener un peso promedio. con los datos obtenidos de la medición del diámetro ecuatorial y el uso de un factor de conversión se pudieron obtener los pesos de todos los cormos y/o cormillos.

Número de Cormos y/o Cormillos. (NC)

El motivo de analizar el número de cormillos, es evaluar la capacidad productiva de dicha variable, ya que la producción de estas definen la redituabilidad de los proyectos en el ámbito comercial.

Estos se les realizan diversas prácticas de manejo como el descabezado, para promover su crecimiento, posteriormente se venden como cormos para la producción de espigas aptas para la comercialización en el mercado nacional e internacional.

La producción de cormillos está influenciada principalmente por el genotipo de cada variedad, las condiciones del suelo como son la estructura, humedad y a su vez la condición nutricional que presenta el suelo.

Para esta variable se contaron todos los cormos y/o cormillos que se cosecharon en todas las unidades experimentales posteriormente se evaluó la cantidad de cormos y/o cormillos que se obtuvieron.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diámetro de Cormos y/o cormillos (DC)

Al realizar el análisis de varianza no se encontró una diferencia estadística significativa para los factores A (dosis de melaza) y B (frecuencia de aplicación), lo que indica que tanto la dosis de melaza como la frecuencia en la aplicación de esta, no favorecen al comportamiento de esta variable. Al realizar un análisis porcentual se encontró que en la mayoría de las dosis se obtiene en promedio el 65% de los cormillos con un diámetro de 0.5 a 0.99 cm. Para diámetros mayores de 1.0 a 1.49 y de 1.5 a 1.99, están en porcentajes que oscilan entre 14.45% y 17.90%, de tal manera que entre mayor sea el diámetro de los cormos a producir, los valores porcentuales de estos se van disminuyendo hasta un 0.12%. Con respecto a los cormos pequeños obtenidos independientemente de la dosis de aplicación de la melaza, estos fueron obtenidos en promedio en un 2.95%. Ver fig. (4.1)

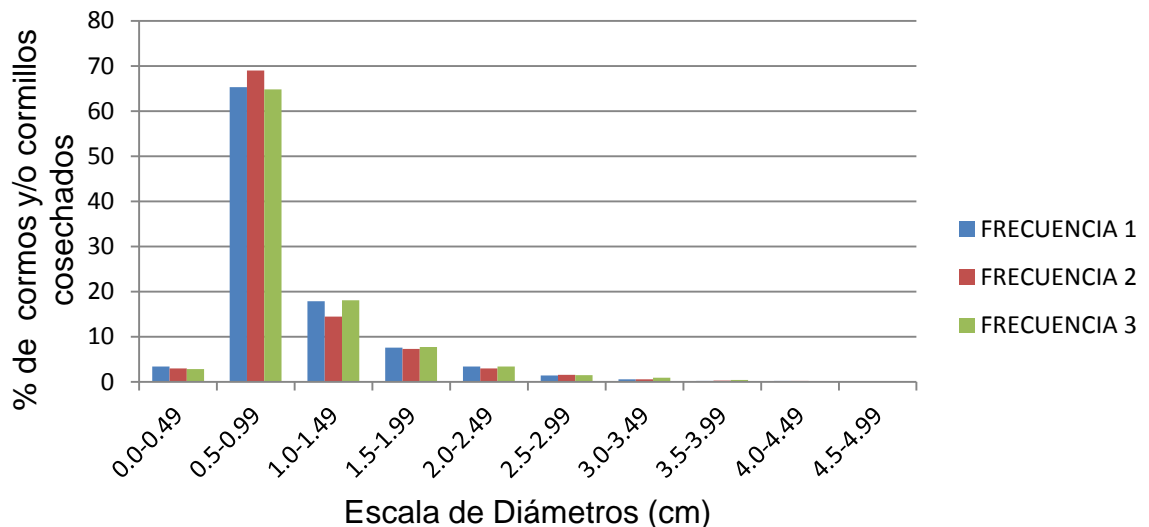


Fig. 4.1 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis y frecuencias de aplicación para la variable diámetro de cormillos, (DC).

Para la frecuencia de aplicación de la melaza, y de acuerdo al análisis realizado se encontró que en promedio el mayor porcentaje de cormillos obtenidos fueron de un diámetro de 0.5 a 0.99 cm, seguido por los diámetros de 1.0 a 1.49 cm y para diámetros mayores de 1.5 cm hasta 4.99 cm, los porcentajes no son significativos.

Independientemente de la dosis aplicada y frecuencia de aplicación de melaza, la mayor cantidad de los cormillos cosechados presentaron un diámetro de 0.5 cm a 0.99 cm, ver fig. (4.2).

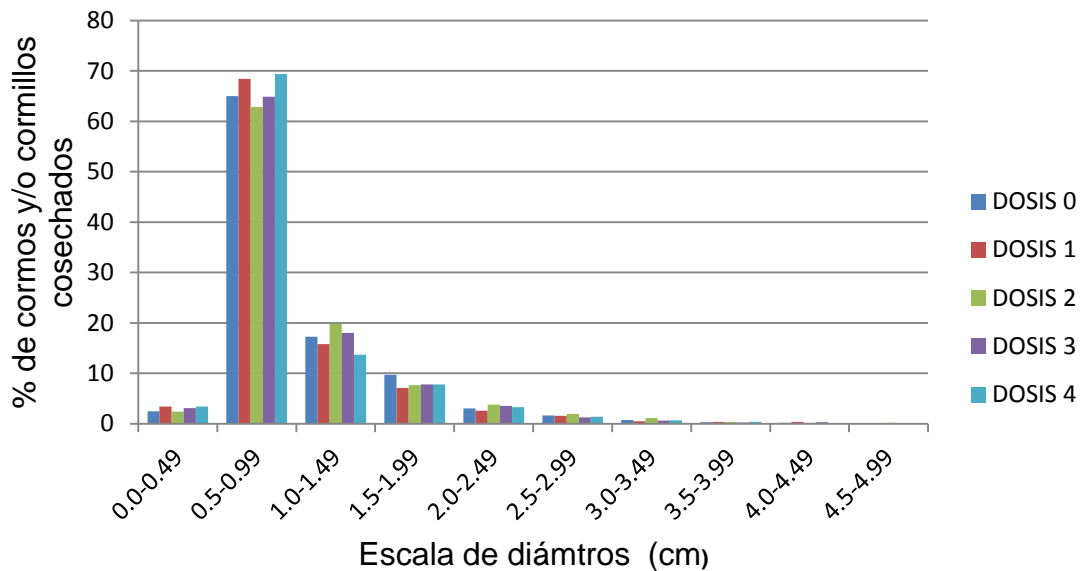


Fig. 4.2 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis y frecuencias para la variable diámetro de cormillos, (DC).

Es probable que la poca o nula respuesta de las gladiolas a la aplicación de melaza se deba a que esta especie cuenta con un órgano de reserva y sea precisamente este, el responsable de apoyar a la planta en sus diferentes etapas de crecimiento.

Actualmente no hay suficiente literatura relacionada con el tópico del experimento realizado, sin embargo existen algunos trabajos similares en otros cultivos como el trabajo realizado por; Saeed Samavat ,Simin Samavat (2014),

quienes estudiaron los efectos de los ácidos fúlvicos y la melaza en el rendimiento y calidades del tomate, los resultados obtenidos en este experimento fueron; de que mejora la fertilidad del suelo y el rendimiento de la planta, con la aplicación de ácidos fúlvicos y melaza.

Otro trabajo realizado por Macías en el (2014), el que consistió en la aplicación de melaza en el sistema de riego en la producción de chile habanero en lo que se refiere a la calidad y el rendimiento del fruto, bajo condiciones de túneles de malla sombra y bajo el sistema de agricultura orgánica, encontró en el experimento resultados favorables a la aplicación de melaza, ya que obtuvo un importante aumento en cuanto al rendimiento y calidad de los frutos con la aplicación de melaza.

En estos dos experimentos realizados sobre la aplicación de melaza en hortalizas como chile habanero y tomate los resultados son favorables, ya que no cuentan con un órgano de reserva que los apoye en sus diferentes etapas de crecimiento, por lo tanto asimilan más los componentes de la melaza y favorecen la absorción de los fertilizantes disponibles en el suelo, como consecuencia del aporte de energía.

Contrario a esto, el cormo de gladiola es una fuente de energía que apoya o colabora en las diferentes etapas de crecimiento al incidir con reservas que están acumuladas en este.

Con respecto a la dosis de aplicación, no se encontró diferencia significativa sin embargo cuando se aplicó 2 L/ha este fue el que menos respondió, a la aplicación de melaza y es superado por el testigo en un 7.6% y en un 3.15% seguido de un 5.22%, a los tratamientos donde la aplicación fue de 8 y 16 L/ha respectivamente y solo es superado el testigo por el tratamiento en donde se aplicó la dosis de 4 L/ha en un 1.87%. Ver fig. (4.3).

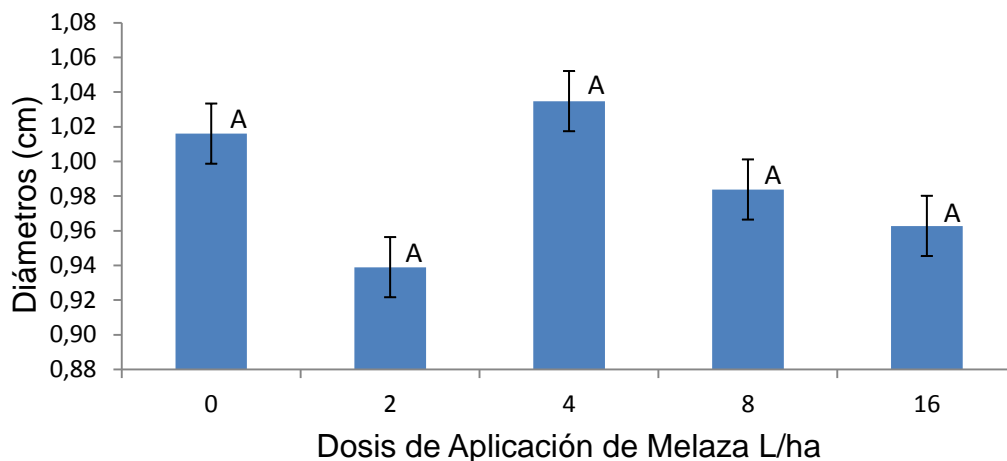


Fig. 4.3 Respuesta de los cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis de aplicación, para la variable diámetro de cormillos, (DC).

Para la frecuencia de aplicación de melaza se encontró que la frecuencia mensual supera a la frecuencia de aplicación semanal en un 2.48% y a la frecuencia de aplicación quincenal en tan solo un 4.16% por lo que para la obtención de mejores resultados es conveniente la aplicación mensual, además de que resulta más barato. Ver fig. (4.4).

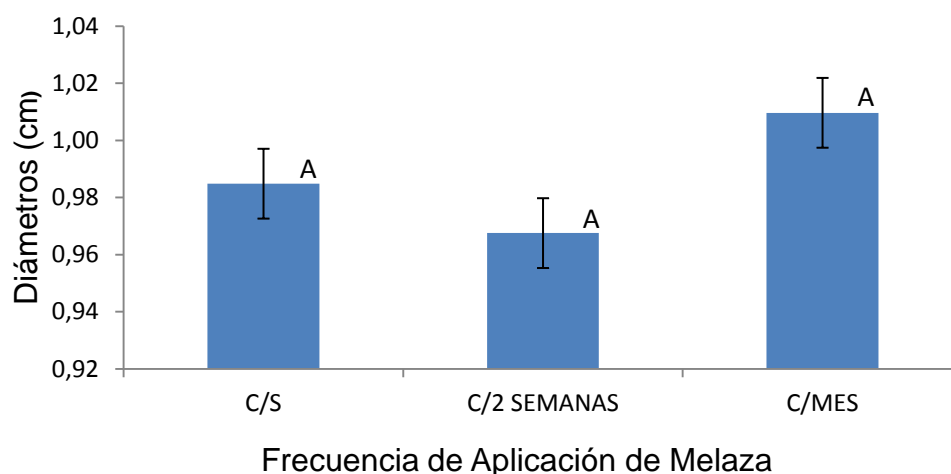


Fig. 4.4 Respuesta de los cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes frecuencias de aplicación, para la variable diámetro de cormillos, (DC).

Peso de Cormillos y/o Cormillos. (PC)

Al realizar un análisis de varianza no se encontró una diferencia estadística significativa entre los factores A (dosis de melaza) y B (frecuencia de aplicación), lo que indica que los factores A y B no influyen de manera importante sobre esta variable.

Al realizar un análisis comparativo de la respuesta a la adición de melaza se encontró que la frecuencia semanal de aplicación de melaza es menor en un 9.35%, con un peso promedio de 1.14 g, seguido por la frecuencia de aplicación de melaza de cada dos semanas, fue menor que el testigo en un 8.16%, con un peso promedio de 1.16 g, y finalmente la frecuencia de aplicación de melaza mensual supera al testigo en un 7.37%, con un peso promedio de un 1.36 g. (Ver fig. 4.6)

De esta manera al observar el comportamiento de la influencia de las frecuencias de aplicación de melaza para obtener mejores pesos es conveniente la aplicación mensual para esta variable. Actualmente no hay reportes del uso de melaza para obtener mejores pesos en la producción de cormillos.

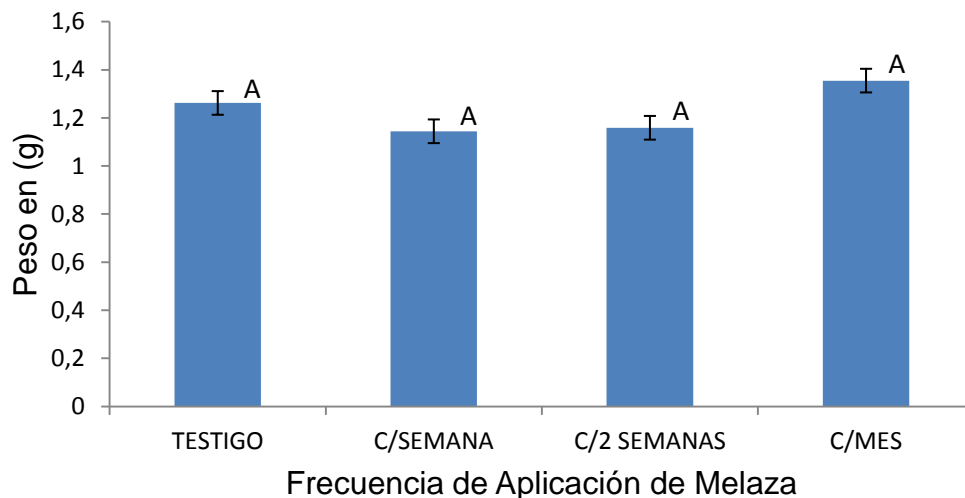


Fig. 4.5 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes frecuencias para la variable peso de cormillos. (PC).

Para la variable peso de cormillos no se encontró diferencia significativa sin embargo, se encontró que el 14.26% corresponde a la dosis de aplicación de 2 L/ha, mientras que un 18.38% corresponde a la dosis de 4 L/ha, y este es el que más supera al testigo, en tanto que el 8.6% corresponde a la aplicación de 8 L/ha, posteriormente y un 9.11% es para la aplicación de 16 L/ha. Ver fig. (4.7)

Estadísticamente el comportamiento de las frecuencias es dependiente.

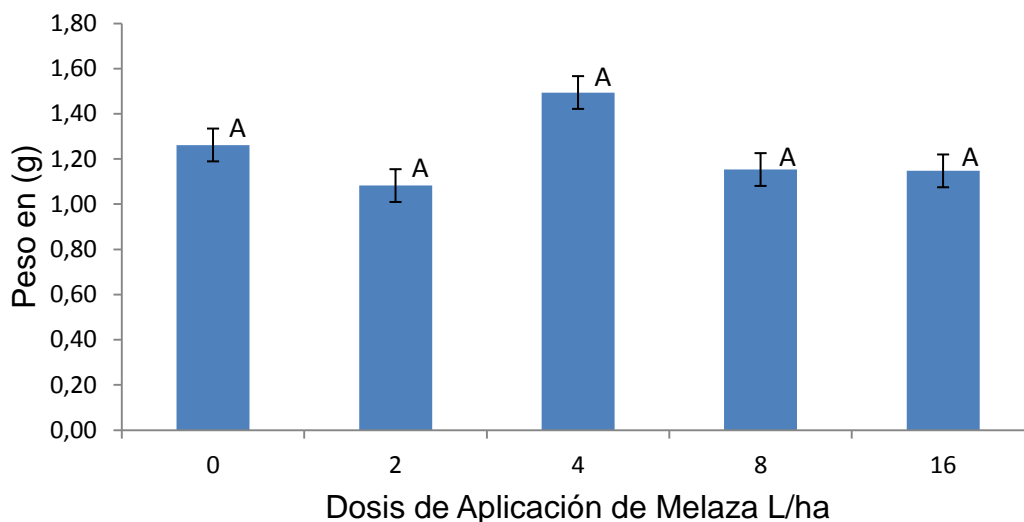


Fig. 4.6 Respuesta de cormos de gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis para la variable peso de cormillos. (PC).

Número de Cormos y/o Cormillos. (NC).

Al analizar la varianza para el factor A (dosis de aplicación de melaza), no se encontró diferencia estadística significativa. Por lo tanto se realizó un análisis comparativo de los datos obtenidos, y se encontró que en el testigo en donde no se hizo ninguna a aplicación se cosecharon solo 506 cormos y/o cormillos.

Sin embargo al aplicar dosis bajas de melaza de 2L/ha/mes se cosecharon en promedio 580 cormos y/o cormillos en el tratamiento 3, al aplicar una dosis de melaza de 4L/ha/mes solo se cosecharon en promedio de 557

cormos y/o cormillos en los tratamientos 2,6, seguido por la aplicación de la dosis de melaza de 8 L/ha/mes en donde solo se cosecharon en promedio 533 cormos y/o cormillos en los tratamientos 1,5,9, al aplicar la dosis de melaza de 16L/ha/mes se cosecharon en promedio 559 cormos y/o cormillos esto es en los tratamientos,4,8,12, y al aplicar una dosis de melaza de 32 L/ha/mes se cosecharon 640 cormos y/o cormillos en los tratamientos 7,11, este supera al testigo con una diferencia de 134 cormos y/o cormillos, seguido de la aplicación de 64 L/ha/mes con un promedio de 634 cormos cosechados en el tratamiento 10.

Esto indica que la mayor cantidad de cormos y/o cormillos cosechados en todos los tratamientos fueron el 7 y11, esto se asemeja con los resultados obtenidos por Samaniego (1987), sin embargo no menciona la dosis aplicada, en su experimento encontró variaciones de cormos y/o cormillos producidos lo que indica que los resultados obtenidos en este experimento, el número de cormos y/o cormillos cosechados están determinados por la genética de la variedad que se produzca, en interacción con las condiciones ambientales y del suelo. Ver fig. (4.9).

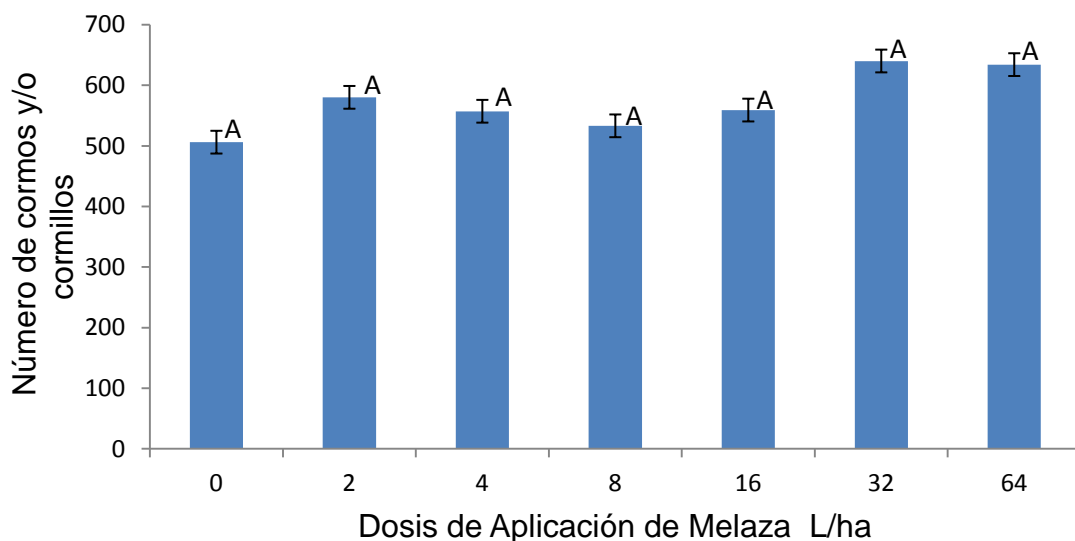


Fig.4.7 Respuesta de la gladiola a la aplicación de melaza a diferentes dosis de aplicación, para la variable número de cormos (NC).

Al analizar los datos obtenidos mediante el análisis de varianza no se encontró una diferencia estadística significativa para la interacción B (frecuencia de aplicación).

En virtud de que no se obtuvo, en el análisis de varianza una respuesta significativa, se procedió a realizar un análisis porcentual de la influencia que ejerce la frecuencia de aplicación de melaza sobre esta variable, encontrando que cuando la melaza se aplica con una frecuencia semanal independientemente de la dosis supera al testigo en un 8.63%, mientras que si la frecuencia de aplicación es quincenal el testigo se ve superado en 25.33% y tan solo un 3.48%, si la aplicación se hace bajo el esquema de aplicación mensual. Ver fig. (5)

Esto indica que la aplicación quincenal es donde se encontró la mayor cantidad de cormos y/o cormillos cosechados. Para este factor frecuencia de aplicación, no se encontró literatura disponible donde se hayan hecho experimentos como el trabajo del presente estudiado.

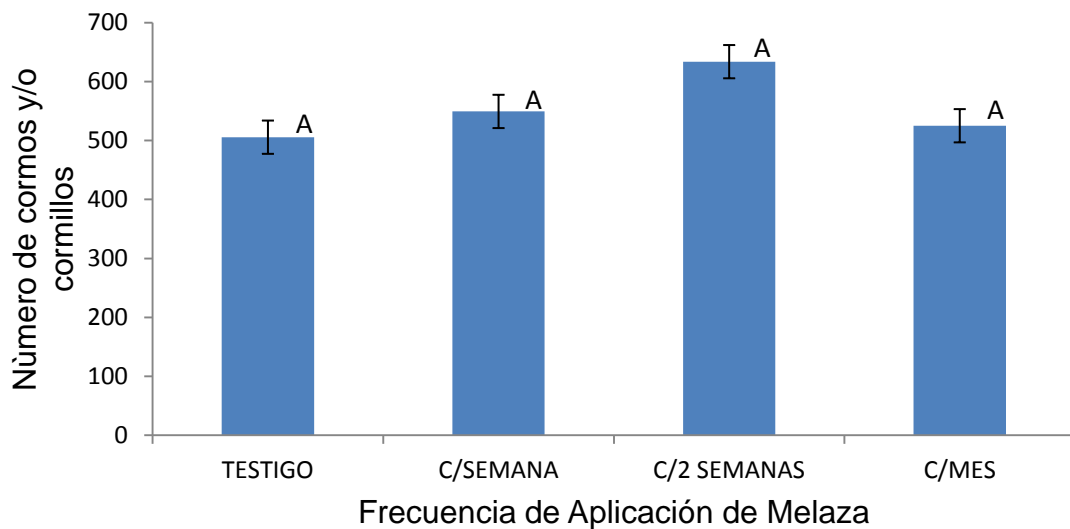


Fig.4.8 Respuesta de la gladiola a la aplicación de melaza a diferentes frecuencias de aplicación, para la variable número de cormos. (NC).

V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Bajo las condiciones estudiadas, el uso de la melaza aplicada directamente sobre el suelo independientemente de la dosis y frecuencias para la engorda de cormos y/o cormillos, no influye directamente en las variables evaluadas.

La aplicación de melaza a ciertas dosis y frecuencias induce una tendencia de respuesta en algunas características deseables como son, el diámetro de cormos y/o cormillos, peso de cormos y/o cormillos y número de cormos y/o cormillos a cosechar.

Se sugiere que la aplicación de melaza en el suelo para obtener ciertos parámetros de calidad de los cormos y/o cormillos del cultivo de la gladiola sea en una dosis de 25 L/ha/mes a una frecuencia quincenal para poder obtener mejores resultados, ya que la melaza no es caro, y no aumenta en gran escala los costos de producción.

VI. LITERATURA CITADA

- Agrios, G.N., 2001. Fitopatología. Editorial LIMUSA S.A de C.V. Sexta Reimpresión de la Segunda Editorial. México. Pp 149-157.
- Boutherin, D. Bron G., 2005. Reproducción de las Plantas Hortícolas. Ediciones OMEGA S.A. Barcelona. Pp 217.
- Bianchini, F; Carrara Pantom A., 1979. Guía de Plantas y flores Editorial Grijalva, tercera Edición España.
- Bañuelos, H.L., 2013. La Gladiola. Curso de Licenciatura, Producción de Ornamentales de Corte. UAAAN, Buenavista Saltillo, Coahuila.
- Caixeta-Filho et al., 2000. Optimization of the Production Planning and Trade of Lily Flowers at Jan de Wit Company.
- Contreras F.F., Influencia del Uso de Sulfato de Amina como Suplemento de Fertilización sobre el Crecimiento y Producción de la Gladiola (*Gladiolus spp*) Sansui. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Espí E., 1997 Revista de Plásticos Modernos Volumen 73, pp 489.
- Halfacre R Gordon. Barden John A., 1992. Horticultura. Primera Edición 1984 Primera Reimpresión 1992. AGT EDITOR, S.A. México D.F.
- Leszczyńska, H. Borys, M.W., 1994. Gladiola. Editorial EDAMEX, México.
- López, M. J., 1989. Producción comercial de claveles y gladiolos, Ediciones Mundi – Prensa, Madrid.

- Macias. G.M., 2014. Aplicación de Melaza Vía Riego en la producción de chile Abanero, Región Sierra Norte Puebla, Tesis, licenciatura. UTZ. Zacatlán de las manzanas Puebla, México.
- McDaniel, A.R.D., 2014. Mulching For a Healthy Landscape, Virginia. Revista. Hortalizas, Frutas y Flores, No.2, Febrero 28.
- Roy A. Larson., 1988. Introducción a la Floricultura, 1ª edición en español.
- Rodríguez Suppo F., 2003. riego por goteo. A.G.T. Editor, S.A. Segunda reimpresión. México. Pp 27.
- Samaniego G.J., 1987. Prueba de Aplicación de siete variedades de Gladiola (*Gladiolus spp*), en la Región de Saltillo Coahuila. Tesis Licenciatura. UAAAN. Buenavista Saltillo Coahuila, México.
- Yadav y Tyagi., 2007. Influencia en el uso de Fertilizantes Orgánicos, en la Producción de Gladiola, Editorial LIMUSA S.A de C.V. Vol. 1. pp 35.
- Westcott. C., 1971. Plant Disease Handbook. Tercera Edición. Van Nostril Reinold.
- Woltz S.S., 1955). Studies on Nutritional Requirements of Gladiolus. Produced. Florida State Horticultural Society 671. Pp. 330-334.

CITAS DE INTERNET

- <http://www.boletinagrario.com/dc-1849,melaza-para-actividad-microbiana-natural-que-reemplace-uso-metil-bromido-agricultura.html>
- <http://www.fertilizanteseconforce.es/melaza-de-cana-en-la-agricultura/>
- [www.utn.org.mx/docs_pdf/novedades/LECTURA MANUA
L FLORICULTURA CULTIVO DE GLADIOLA.pdf](http://www.utn.org.mx/docs_pdf/novedades/LECTURA_MANUAL_FLORICULTURA_CULTIVO_DE_GLADIOLA.pdf) (18 de abril del 2011).

VII. APÉNDICE

Cuadro A 1. Análisis de varianza para la variable diámetro de cormos y/o cormillos

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F	Significancia
A	4	0.055	0.014	1.51	0.226	NS
B	2	0.013	0.007	0.74	0.484	NS
AB	8	0.025	0.003	0.35	0.939	NS
ERROR	30	0.272	0.009			
TOTAL	44	0.365				
C.V	9.64%					

NS= No significancia, A= Factor A (dosis de aplicación), B= Factor B (frecuencia de aplicación), FV= Fuente de variación, GL= Grados de libertad, SC= Suma de cuadrados, CM= Cuadrados medios.

Cuadro A 2. Análisis de varianza para la variable peso de cormos y/o cormillos

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F	significancia
A	4	0.9477	0.2369	1.52	0.2212	NS
B	2	0.2657	0.1329	0.85	0.4363	NS
AB	8	0.7561	0.0945	0.61	0.7649	NS
ERROR	30	4.6735	0.1558			
TOTAL	44	6.6431				
C.V	32.15%					

NS= No significancia, A= Factor A (dosis de aplicación), B= Factor B (frecuencia de aplicación), FV= Fuente de variación, GL= Grados de libertad, SC= Suma de cuadrados, CM= Cuadrados medios.

Cuadro A 3. Análisis de varianza para la variable número de cormos y/o cormillos.

FV	GL	SC	CM	F	Pr > F	Significancia
A	4	104030.978	26007.7444	0.88	0.4884	NS
B	2	62472.5778	31236.2889	1.06	0.3607	NS
AB	8	114611.422	14326.4278	0.48	0.8578	NS
ERROR	30	888077.333	29602.578			
TOTAL	44	1169192.31				
C.V	30.91%					

NS= No significancia, A= Factor A (dosis de aplicación), B= Factor B (frecuencia de aplicación), FV= Fuente de variación, GL= Grados de libertad, SC= Suma de cuadrados, CM= Cuadrados medios.