

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES
ESCUELA DE AGRONOMÍA**



**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE NITRATO DE
CALCIO Y NITRATO DE POTASIO SOBRE LA PRODUCCION Y
CALIDAD DE FLOR DE GLADIOLO (*Gladiolus grandiflorus*)**

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias
Agropecuarias y Forestales como parte de
los requisitos para optar al título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

JOHANNA MACARENA BELMAR CASTRO

TEMUCO – CHILE

2004.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	PÁGINA
I. INTRODUCCION	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 EL GLADIOLO.....	3
2.1.1 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA	3
2.1.2 CULTIVO DEL GLADIOLO.....	5
2.1.3 Fertilización y fertirrigación.....	7
2.2 LA FERTIRRIGACIÓN.....	8
2.2.1 CALIDAD DEL AGUA PARA FERTIRRIGAR	10
2.2.2 IMPORTANCIA DE LA SOLUBILIDAD DE LOS FERTILIZANTES	10
2.2.3 VENTAJAS DE LA FERTIRRIGACIÓN	11
2.3 RECOLECCIÓN Y PARÁMETROS PARA DETERMINAR LA CALIDAD DE FLOR CORTADA	12
2.4 PROBLEMAS FITOSANITARIOS.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 UBICACIÓN	18
3.2 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS	18
3.3 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL.....	19
3.4 FERTILIZANTES UTILIZADOS	19
3.5 Tratamientos.....	20
3.6 MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO.....	21
3.6.1 PREPARACIÓN DE SUELO.....	21
3.6.2 PLANTACIÓN.....	21
3.6.3 FERTILIZACIÓN BASE.....	21

3.6.4	REGO	22
3.6.5	CONTROL DE MALEZAS	22
3.6.6	COSECHA.....	22
3.7	VARIABLE EVALUADAS.....	23
3.8	DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
3.8.1	DISEÑO	24
3.8.2	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS PROPUESTOS.....	25
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
4.1	NÚMERO DE VARAS POR PLANTA.....	27
4.2	LONGITUD DE VARA AL MOMENTO DE COSECHA	28
4.3	NÚMERO DE BOTONES POR VARAS AL MOMENTO DE COSECHA	30
4.4	NÚMERO DE DÍAS DE SIEMBRA A COSECHA.....	33
V.	CONCLUSIONES.....	36
VI.	RESUMEN	38
	SUMMARY.....	39
VII.	LITERATURA CITADA.....	40
VIII.	ANEXOS	46

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Requerimientos de nutrientes del gladiolo.....	8
2	Sistema de clasificación de varas de gladiolo usado en Chile.....	14
3	Sistema norteamericano de clasificación de varas de gladiolos.....	14
4	Composición de los fertilizantes solubles utilizados en la fertilización base (Composición porcentual relación %p/p).....	19
5	Composición de los fertilizantes usados adicional a la fertilización base(Composición porcentual relación %p/p).....	20
6	Tratamientos aplicados en el ensayo.....	20
7	Porcentaje por planta y tratamiento, de acuerdo a sus longitudes de vara en centímetros	30
8	Número de botones (%) por planta y tratamiento al momento de cosecha.....	33
9	Porcentaje del número de días de siembra a cosecha por planta y tratamiento.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Número promedio de varas por planta y tratamiento a los 90 días de post siembra.....	28
2	Longitud promedio de las varas por tratamiento, al momento de cosecha.....	30
3	Número de botones florales por tratamiento, al momento de cosecha.....	32
4	Número de días de siembra a cosecha por tratamiento.....	34

I. INTRODUCCIÓN

El Gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) es una de las especies florícolas que más se cultiva en nuestro país, se cultiva como flor de jardín, se comercializa en flor cortada y como planta en maceta.

En los últimos años este cultivo ha aumentado su superficie de cultivo, junto a otras plantas ornamentales, debido a la creciente demanda de flores por los distintos sectores socioeconómicos. Desde hace unos años el Gladiolo ha ocupado los primeros lugares entre las flores exportadas por Chile, y sobrepasando en 1996 y 1997 los US\$FOB 700.000 por concepto de entrada de divisas. La producción de bulbos ha adquirido gran importancia en Chile; actualmente nuestro país exporta bulbos al hemisferio norte y existe un creciente interés por grandes compañías por constituir joint ventures con empresas chilenas.

Según datos entregados por FIA, 1999 (Revista de Campo Sureño, 2001) en la IX Región existen a la fecha 32,3 ha destinadas al cultivo de flores. Varios estudios demuestran y señalan que nuestra región tiene condiciones aptas para la producción de plantas bulbosas, y en especial para la engorda de bulbos.

Por lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de investigar el manejo agronómico de estos cultivos, con el objeto de mejorar la calidad de flores producidas.

La tendencia actual se esta focalizando hacia condiciones de cultivo cada vez más controladas, con el fin de aumentar rendimientos, disminuir los costos e incrementar la rentabilidad de los cultivos. La idea es controlar las variables que influyan directamente sobre la calidad de la flor a obtener para corte. Entre las

diversas tecnologías involucradas el concepto de riego localizado presenta ventajas significativas como; ahorro de agua, reducción de la presencia de enfermedades fungosas en la masa aérea, se puede utilizar como transporte de fertilizantes (fertirrigación), entregando una dosificación de fertilizantes racionalizada.

Estos sistemas de riego con fertirrigación ofrecen la posibilidad de realizar fertilizaciones diarias, en función de la tasa de absorción y ajustadas exactamente a las necesidades del cultivo.

En la actualidad existen en el mercado una diversidad de productos conocidos como fertilizantes solubles que se utilizan en fertirrigación, que permiten realizar una fertilización racional, que evite excesos, desequilibrios y contaminar napas freáticas. En suma resulta necesario contar con una validación del uso de estas tecnologías en un rubro incipiente en la región.

Con todo y sobre la base de los aspectos expuestos anteriormente los objetivos de la presente investigación son:

?? Evaluar la respuesta del gladiolo a la aplicación de nitrato de calcio.

?? Evaluar la respuesta del gladiolo a la aplicación de nitrato de potasio.

?? Evaluar la respuesta del gladiolo a la aplicación de ambos productos nitrato de calcio y nitrato de potasio.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 El gladiolo

2.1.1 Taxonomía y morfología

Los gladiolos (*Gladiolus x hybridus*, *G. x hortulanus*, *G. x grandiflorus*) pertenecen a la familia *Iridaceae*, siendo plantas herbáceas que se desarrollan a partir de un tallo subterráneo llamado cormo (VIDALIE, 1992).

CUEVAS (1999), señala que el gladiolo inicia la emisión de la inflorescencia una vez que ha desarrollado la cuarta hoja y siendo el escapo floral una inflorescencia de espiga larga con flores dispuestas a lo largo, en número de 12 a 15, pero que puede alcanzar hasta 30.

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 (SEEMANN, 1995).

SEEMANN (1996_a), señala que el cormo es un tubérculo caulinar de orientación vertical, de estructura sólida, forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior que normalmente está algo deprimida. Puede durar uno o varios años, renovándose sobre el cormo anterior, cuyos restos permanecen en la base del nuevo. Esta estructura está formada por varios nudos, de cuyas yemas axilares se forman nuevos cormos.

Las flores son bisexuales, sésiles, cada una rodeada de una bráctea y una bractéola. Perianto simétrico bilateralmente, tubular o infundibuliforme, con 6 lóbulos algo desiguales. Androceo con 3 estambres naciendo en el tubo del perianto y estilo trifido en el ápice (VIDALIE, 1992).

Según BUSCHMAN (1997), la temperatura ideal del suelo es de 10-12 °C, las superiores a 30 °C son perjudiciales para esta planta. SORIANO (1991) señala que la ruptura de la latencia es un fenómeno complejo; se realiza generalmente por el frío. Por regla general, el nacimiento es más rápido a bajas temperaturas (inferior a 10°C), por el contrario se detiene a partir de 20°C.

SEEMANN (1995), señala respecto a la temperatura ambiental, las temperaturas óptimas para su desarrollo son de 10-15 °C por la noche y de 20-25 °C por el día. La formación del tallo floral tiene lugar desde los 12°C hasta los 22°C. Temperaturas inferiores a 30°C influyen sobre la precocidad, siendo ésta en verano de 60 a 80 días desde plantación a floración y en invierno de 120 a 140 días hasta la floración (SEEMANN, 2000).

Respecto a la iluminación el gladiolo florece cuando los días son mayores de 12 horas (fotoperiodismo de día largo), y se dice que es una planta heliófila (amante del sol) por lo que requiere bastante luminosidad (UACH, 1995).

Según SEEMANN (2000), el sombramiento en etapas tempranas del cultivo (20-25%) disminuye el porcentaje de floración; hay una marcada respuesta del cultivar a la intensidad luminosa.

En general requiere suelos que tengan una buena estructura y un buen drenaje. Se necesitara contar con un análisis de suelo para determinar el pH, el contenido de sal y el nivel de nutrientes . El pH debera ser entre 6,5 y 7, si es menor hay que encalar y utilizar fertilizantes adecuados (CUEVAS, 1999).

SEEMANN (1996_b), señala que la cal y la materia orgánica le van muy bien, siempre que ésta última esté en estado humificado.

La reproducción por semilla se emplea en la obtención de nuevos cultivares, en viveros bajo túneles. Se obtienen pequeños bulbos de 2-3 cm de contorno (VIDALIE, 1992).

SEEMANN (1996_b), señala que los nuevos cormos se forman durante la vegetación normal de un cormo, obteniéndose varias decenas por cormo.

2.1.2 Cultivo del gladiolo

El cultivo se inicia con la preparación de los bulbos, tiene por finalidad, después de la plantación, permitir una aparición más rápida, regular y un mejor crecimiento (VIDALIE, 1992).

Los cormos son conservados a temperaturas medias (10-15°C) o más bajas (un mes a 5°C), y cinco o seis semanas antes de la plantación son colocados en condiciones:

? Temperatura superior a 20°C y

? Humedad relativa del orden del 80% (VIDALIE, 1992).

La floración avanza entonces de quince a veinte días; por tanto se trata de un cultivo temprano (y no forzado, ya que no provocaría la iniciación floral) y se aplica solo a ciertos cultivares (SEEMANN, 1996_a).

Según VIDALIE (1992), para el cultivo de flor cortada se emplean cormos de gran calibre: 12/14, 14 y mayores.

CUEVAS (1999), señala que la época de plantación en la zona sur es de agosto – octubre, para obtener flores en diciembre- enero o plantaciones en octubre- noviembre para obtener flores en febrero- abril.

La producción al aire libre, normalmente se realizan plantaciones escalonadas de marzo a junio. La distancia entre plantas será de 10-15 cm y la distancia entre líneas será de 30 cm (VIDALIE, 1992). Además SEEMANN (1999), señala que se debe usar una profundidad de siembra de 7-10 cm, para asegurar una mayor resistencia al viento y así evitar que las plantas se tumben en la floración.

Para establecer la densidad de plantación es de vital importancia el requerimiento de luz, es así que en primavera-verano se deben realizar las plantaciones a mayor densidad (25-30 cormos/m²) y en otoño-invierno una menor densidad (20 cormos/m²) (SERRANO, 1988).

El requerimiento de agua es alto (SEEMANN, 1995). Cuando la planta está en el segundo par de hojas es donde tiene la mayor necesidad que este regulado el suministro de agua para que genere una vara de calidad. Al haber déficit de agua puede abortar o malformarse por escasez de agua en el suelo. (CUEVAS, 1999), a lo que COOKE (1998), señala que si el agua de riego es salina se emplea el riego por goteo y por otra parte VIDALIE (1992), indica que el suelo se debe mantener constantemente fresco, siendo la cadena de riego:

?? Todas las semanas en febrero.

?? Cada 4-5 días de marzo a mayo, especialmente a partir de la formación de la inflorescencia (en la cuarta hoja). La floración tiene lugar en 120 días o en 150 días.

2.1.3 Fertilización y fertirrigación

No es un cultivo que necesite grandes aportaciones de fertilizante, ya que buena parte de sus necesidades las obtiene del cormo. Cuanto más grande sea éste menores serán sus necesidades de fertilizante (UACH, 1995). En el Cuadro 1 se pueden observar los requerimientos de nutrientes del gladiolo.

CUEVAS (1999), señala que entre los numerosos nutrientes que intervienen en el cultivo del gladiolo, los que más influencia tienen y que suelen faltar en mayor o menor proporción en el suelo son:

- ?? Nitrógeno: Es el elemento esencial en la constitución de tejidos, es muy importante para la planta durante su desarrollo. El exceso provoca crecimiento exagerado de los tallos, se doblan. La carencia de nitrógeno produce un amarillamiento de las hojas y los tallos se adelgazan.
- ?? Fósforo: Contribuye a un alargamiento y engrosamiento de los tejidos de sostén; favorece la formación de un tejido radical vigoroso.
- ?? Potasio: Es importante para los bulbos, porque forma sus reservas. Proporciona mayor rigidez a los tallos florales y esto los hace menos propenso a quebrarse.

En cuanto a los microelementos, la deficiencia más común es el hierro y se corrige fácilmente con quelatos. La deficiencia en boro hace que las hojas se

partan por los bordes y que disminuya el tamaño de la inflorescencia (SEEMANN, 2000).

El gladiolo es muy sensible al exceso de fluoruro, siendo éstos un componente normal del superfosfato. La toxicidad se manifiesta por un pardeamiento en las puntas de las hojas y de la espiga. La caliza neutraliza los efectos perjudiciales de los fluoruro (SEEMANN, 1995).

CUADRO 1: Requerimientos de nutrientes del gladiolo.

ELEMENTO	EXTRACCION	REQUERIMIENTO/ha
Macronutrientes	mg/planta	Kg/ha
N	360	59,4
P	78	12,9
K	586	96,7
Ca	78	12,9
Mg	27	4,5
S	35	5,8
Micronutrientes	ug/planta	g/ha
B	1020	168
Cu	95	16
Fe	1655	273
Mn	915	150
Zn	273	45
Fuente: HAAG, (1970). Citado por Semann, (2000).	*Base 165.000 plantas/ha.	

2.2 La fertirrigación

MOYA (1998), señala que consiste en dar el abono disuelto en el agua de riego, distribuyéndolo uniformemente, para que, prácticamente, cada gota de agua contenga la misma cantidad de fertilizante.

Según DOMÍNGUEZ (1993), el fertirriego fue una de las tecnologías más revolucionarias desarrolladas durante el siglo XX para mejorar la productividad de los cultivos. Se basa en el entendimiento de que las plantas utilizan agua y nutrientes día a día en forma continua y creciente a medida que avanza su ciclo y, por lo tanto, se les debe aplicar exactamente lo que necesita día a día de agua y nutrientes para respetar su metabolismo y potenciar su productividad a través de una aplicación precisa de estos insumos.

El fertirriego ha permitido aumentos importantes de la productividad de los cultivos, gracias a un mejor entendimiento del proceso productivo vegetal, lo que se traduce en un mejor control y aprovechamiento del agua y nutrientes, donde ya no se habla de agua y nutrientes, sino de riego y nutrición, de balance hídrico y nutricional, de monitoreo hídrico y monitoreo nutricional (CADAHÍA, 1998).

FERREYRA (1996), señala que en un programa de fertirrigación para hortalizas y flores en invernadero; hay que tener en cuenta que:

?? Los riegos son de “alta frecuencia”, regando cinco días a la semana, con descanso de sábados y domingos, un total de 20 días al mes.

?? Los emisores o goteros son de 2 litros por hora.

?? Tanto la dosis de agua y de fertilizantes se expresan por m².

Según FERREYRA (1996), existen principios generales que conviene conocer como son:

- ?? Las necesidades de fertilizantes según época o evolución del cultivo.
- ?? Formas de incorporar los distintos fertilizantes.
- ?? Fechas de incorporación más apropiadas.

2.2.1. Calidad del agua para fertirrigar

La calidad del agua de riego es un conjunto de propiedades que permiten un adecuado aporte de nutrientes a la solución, la conservación de las características del suelo y el buen mantenimiento de los equipos de riego (MARTINEZ, 1994).

Según MARTINEZ (1994), la calidad se define según su contenido de partículas disueltas o en suspensión, las cuales pueden ser de origen físico, químico o biológico.

El control de pH de una solución nutritiva resulta de suma importancia. Un pH demasiado alcalino puede provocar la precipitación del fierro, manganeso, fosfato, calcio y magnesio en forma de sales insolubles no asimilables para las plantas; mientras que soluciones con pH demasiado ácidos pueden inducir carencias de calcio y cationes (VALDES, 1996).

VALDES (1996), señala que la calidad del agua que se utilice para el riego está determinada por los elementos que estén disueltos o en suspensión y se puede detectar mediante la conductividad eléctrica. Esta es una medida del contenido total de sales en el agua y se expresa en miliSiemens (mS/cm) ó

milimhos/cm (mmhos/cm). La conductividad eléctrica tiene un valor directamente proporcional al contenido de sales solubles en el agua.

2.2.2 Importancia de la solubilidad de los fertilizantes

ESTRADA (1997), señala que la solubilidad de los fertilizantes sólidos cristalizados es la capacidad de disolución de la sal o molécula fertilizante en agua. Esta capacidad está relacionada a la composición química y física de la molécula, lo cual incide en su velocidad de disolución. En general, los fertilizantes solubles son electrolitos fuertes, es decir, se solubilizan al 100%, aunque algunos fertilizantes mal llamados solubles contienen impurezas insolubles en agua. El porcentaje de insolubles debe ser mínimo (bajo 0,01%) o nulo en un fertilizante soluble. Esta información siempre debe ser conocida por el usuario. En este concepto influye la pureza de la sal fertilizante, la cual incide en los insolubles y en las impurezas.

2.2.3 Ventajas de la fertirrigación

Desde el punto de vista económico hay un importante ahorro de fertilizante dado que estos van localizados en la zona de las raíces con lo que disminuye el porcentaje de volatilización y lavado. El ahorro fluctúa entre un 25 a 50% lo que compensa el mayor valor de los productos. También ahorra en la mano de obra (FERNÁNDEZ, 1990).

CADAHÍA *et al.*,(2002) señalan que al fertirrigar se logra una mayor distribución de los nutrientes a lo largo del perfil del suelo explorado por las raíces en función del nivel regado, lo que facilita una mejor y activa asimilación radicular sobre todo del fósforo y potasio, elementos que son menos móviles que el nitrógeno.

IMAS (1999), agrega que bajo riego por goteo solo el 20% del suelo es humedecido por los goteros y si los fertilizantes son aplicados al suelo separadamente del agua, los beneficios del riego no se verán expresados en el cultivo, esto se debe a que la eficiencia de la fertilización disminuye mucho ya que los nutrientes no se disuelven en las zonas secas donde el suelo no es regado.

2.3 Recolección y parámetros para determinar la calidad de flor cortada

Las varas florales se cosecharán con los botones florales cerrados cuando se vea el color de los pétalos de la primera flor, hasta que sobresalga un centímetro (SEEMANN, 1995).

CUEVAS (1999), señala que la recolección de flores se inicia desde los 2,5 a los 3,5 meses, según la época del año y la variedad plantada, después de haber hecho la plantación. Para una misma variedad plantada en el mismo día el periodo de corte de flor puede durar entre una y tres semanas, según las oscilaciones climáticas durante el tiempo de recolección, la variedad y el tratamiento que se haya dado al cormo origen de la planta.

El rendimiento será de una vara floral por cormo. Una vez recolectados se colocarán en cámara frigorífica a 4-5°C en agua (SEEMANN, 1996_a).

SEEMANN (1996_b), señala que los tallos se ponen en agua y, si no se venden, se pasan a la cámara frigorífica a 1-2°C durante 6-7 días. En la cámara frigorífica pueden estar con o sin agua. Se deben mantener en posición vertical para evitar el doblado de los extremos de la vara floral, además el gladiolo muestra un fuerte geotropismo negativo, es decir, que siempre se orienta hacia arriba.

Las mejores unidades dentro del grupo según CUEVAS (1999), se pueden clasificar por su:

- ?? Longitud
- ?? Número de botones
- ?? Color
- ?? Libre de daños mecánicos
- ?? Libre de plagas y enfermedades.

Según VERDUGO (1996), para determinar la calidad de la flor de corte es necesario considerar algunos parámetros como: longitud de la vara, número de botones por vara, diámetro de la flor y duración de la flor postcosecha. La longitud de la vara y el número de botones son considerados como los parámetros de calidad más importantes al momento de clasificar las varas por categorías de acuerdo a su calidad.

?? La longitud de la vara es un parámetro de calidad muy importante al momento de clasificar las varas por categorías . La longitud de la vara debe ser mayor a 107 cm. Según el sistema de clasificación norteamericano, para considerarse una vara de lujo (WILFRET, 1980). El sistema de clasificación chileno para gladiolo, considera una vara floral de primera si mide más de 90 cm (VERDUGO, 1996).

?? El número de botones florales, es igual de importante que el anterior, al momento de clasificación. Según WILFRET (1980), el mínimo de botones que debe poseer una vara floral, para ser clasificada en categoría de lujo, por el sistema de clasificación norteamericano, es de 16 botones. Para el sistema de clasificación chileno la vara floral debe poseer un mínimo de 15 botones (VERDUGO, 1996).

Según VERDUGO (1996), para la clasificación de varas se debe considerar un producto de buena calidad, que se encuentre fresco, libre de enfermedades, en buen desarrollo y condición, donde cada categoría exige un largo mínimo de vara y un determinado número de flores que se indican en los Cuadros 2 y 3.

CUADRO 2: Sistema de clasificación de varas de gladiolo usado en Chile.

Categoría	Características
Primera	Vara de más de 90 cm de largo, con un mínimo de 15 botones florales.
Segunda	Vara de 70 a 80 cm y con un mínimo de 12 botones florales.
Tercera	Vara de 60 cm como mínimo y con 10 botones florales.
Cuarta	Vara menor a 60 cm, con 7 a 9 botones florales o más largas pero malformadas.
Quinta	Longitudes menores y desecho, con un mínimo de 5 botones florales.

Fuente: VERDUGO, (1996).

CUADRO 3: Sistema norteamericano de clasificación de varas de gladiolos.

Grado	Largo de la vara (cm)	Número de botones florales mínimo
Fancy (de lujo)	> 107	16
Special (especial)	> 96 a < 107	14
Standard (estándar)	> 81 a < 96	12
Utility (utilidad)	< 81	10

Fuente: WILFRET, (1980).

2.4 Problemas fitosanitarios

Trips (*Taeniothrips simplex*). Se trata de un insecto chupador que pica las hojas y las flores donde provoca la decoloración (VIDALIE, 1992).

Algunas enfermedades de importancia en el gladiolo son :

- Fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*). Es una enfermedad muy frecuente y grave en el cultivo del gladiolo. Los síntomas se manifiestan en todos los órganos de la planta: sobre las hojas produce un amarillamiento, se reduce el número de flores (VIDALIE, 1992).

SEEMANN (1995), señala para su control: Rotación de cultivos durante cinco años o más, secado rápido de los cormos, encalado de los suelos, uso de fertilizantes a base de nitratos y tratamientos preventivos con Plocloraz.

- Estromatiniosis (*Stromatinia gladioli*). VIDALIE (1992), señala que los síntomas se manifiestan sobre las hojas como amarillosos, a continuación se produce la podredumbre de la base del tallo. Esta enfermedad se conserva mucho tiempo en el suelo.

- Botritis (*Botrytis gladiolorum*). Se trata de una enfermedad que afecta sobre todo al final de la vegetación; es una enfermedad muy frecuente y grave (VIDALIE, 1992).

SEEMANN (1995), señala para su control: En el caso del cultivo para la producción de flor cortada se aplicará Vinclozolina 50%, presentado como polvo mojable a una dosis de 0,10-0,15%.

Según VIDALIE (1992), alrededor de quince virus son capaces de infectar al gladiolo, aunque su importancia económica es muy variable. De hecho, solamente dos, por otra parte muy ubicuos, se extiende en el cultivo del gladiolo, ambos son responsables de las decoloraciones foliares y florales:

- Virus del mosaico amarillo de la judía o *Bean Yellow Mosaic Virus* (BYMV): Los síntomas de este virus son claramente visibles en las hojas de las plantas jóvenes desde el comienzo de la vegetación y se manifiestan por manchas decoloradas alargadas paralelamente a las nerviaciones. Más o menos pronunciadas, según cultivares, afectan no solo al follaje sino también al escapo y las brácteas florales. Posteriormente, dichos síntomas se difuminan e incluso, pueden desaparecer. En un gran número de cultivares, aparecen también estrías negras o pardo violáceas en los pétalos. La intensidad del color de las estrías varía con la temperatura, pudiéndose producir enmascaramiento a temperaturas elevadas.

- Virus del mosaico del pepino o *Cucumber Mosaic Virus* (CMV): Se trata del virus más perjudicial en el cultivo del gladiolo. Se manifiesta por pequeñas manchas rectangulares muy numerosas y visibles por las dos caras del limbo, estando limitadas por las nerviaciones. Estas manchas son en primer lugar cloróticas para luego hacerse con frecuencia necróticas, con desecación de los tejidos; la severidad de los síntomas varía mucho según los cultivares.

Los dos virus son transmitidos en la forma no persistente por diversos vectores, entre ellos pulgones, que los diseminan planta a planta a partir de numerosas fuentes de infección (VIDALIE, 1992).

Para su control SEEMANN (1995), señala: La selección masal solo es recomendable si se aplica durante la vegetación y la floración y si está dirigida contra el CMV, en el caso del BYMV las recontaminaciones se pueden controlar de forma preventiva con relación a los pulgones vectores, como son la utilización

de redes protectoras no tejidas, superficies reflectantes o la pulverización de aceites minerales y el test serológico ELISA permite detectar fácilmente al CMV en todas las partes de la planta infectada, incluso en los bulbos. Pero, aparecen dificultades en el caso del BYMV, debida a la débil concentración de los virus en la zona cortada.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

La investigación experimental se realizó al aire libre en el período comprendido entre 15 de Agosto del 2003 y el 20 de Enero del 2004. En la ciudad de Victoria, ubicada en la provincia de Malleco, Novena Región de La Araucanía.

3.2. Características edafoclimáticas

Según TOSSO (1985), esta zona presenta una precipitación anual de 1.500 – 2.000 mm, siendo en otoño de 500 – 700 mm, invierno 700 – 1.000, primavera 400 – 500 mm y verano 150 – 200 mm. La temperatura media anual del suelo es de 12 – 13° C, con una máxima media en enero de 24 – 26°C.

El suelo utilizado fue obtenido en el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Sostenibles para la Agricultura Mapuche, dependiente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad Católica de Temuco, la cual fue dispuesta en macetas que se llevaron a la ciudad de Victoria.

Este suelo pertenece a la serie Pemehue, con textura franco-limoso (trumao). Estos suelos son depósitos de cenizas volcánicas descansadas sobre gravas y planos fluvio-glaciales, y se caracterizan por ser pesados y de buen drenaje. La reacción de pH es ligeramente ácida. La profundidad efectiva del suelo es de 102 cm (MINISTERIO DE AGRICULTURA,1968).

3.3. Descripción del material vegetal

Para este ensayo se utilizaron 160 cormos de gladiolos, que corresponde a la especie *Gladiolus glandiflorus*, variedad Oberon. Los bulbos utilizados son de forma achatada con un diámetro entre 8cm y 12cm.

Esta variedad se cultiva generalmente al aire libre, caracterizándose por producir plantas de tallos fuertes, rígidos y flores grandes de color rojo intenso.

3.4. Fertilizantes utilizados

La fertilización base consistió en la aplicación de fertilizantes solubles (f s), de diferentes tipos de acuerdo al estado fonológico del cultivo (CUADRO 4), la dosis total de fertilizante aplicado al ensayo corresponde a 120 gr. de producto comercial (Ultrasol inicial, desarrollo, crecimiento y producción).

CUADRO 4: Composición de los fertilizantes solubles utilizados en la fertilización base (Composición porcentual relación %p/p).

Fertilizante soluble	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	Zn	Cu	B	Mo
Inicial	15	30	15	1	0,8	0,05	0,02	0,02	0,005
Desarrollo	18	6	18	2	6,8	0,05	0,02	0,02	0,005
Crecimiento	25	10	10	1	0,6	0,05	0,02	0,02	0,005
Producción	13	6	40	0	0	0,05	0,02	0,02	0,005

Fuente: SOQUIMICH (2002).

También se utilizó Nitrato de calcio y Nitrato de potasio la dosis aplicado al ensayo fue de 120 gr de cada uno de los productos , los cuales se aplicaron según los tratamientos establecidos que se dan a conocer más adelante (Cuadro 5).

CUADRO 5: Composición de los fertilizantes usados adicional a la fertilización base (Composición porcentual relación %p/p).

Fertilizante	N	P2O5	K2O	S	MgO	CaO	N-nítrico
Nitrato de calcio	15,5	0	0	0	0	26,5	93
Nitrato de potasio	13,5	0	44	0	0	0	100

Fuente: SOQUIMICH (2002).

El nitrato de calcio fue entregado en una sola oportunidad mediante el riego, a los 75 días de plantación y el nitrato de potasio también fue entregado en una sola oportunidad mediante el riego a los 90 días de plantación.

3.5 Tratamientos

Los tratamientos aplicados quedaron estructurados de la manera en que se muestra en la Cuadro 6. Así, el tratamiento 1 corresponde al testigo, puesto que lo que se pretende evaluar es el efecto que produce el nitrato de calcio, el nitrato de potasio y la mezcla de ambos.

CUADRO 6: Tratamientos aplicados en el ensayo.

Tratamiento	Fertilización base	Nitrato de Calcio	Nitrato de Potasio
Tratamiento 1	X		
Tratamiento 2	X	X	
Tratamiento 3	X		X
Tratamiento 4	X	X	X

3.6. Manejo agronómico del cultivo

3.6.1 Preparación de suelo

Consistió en dejar la tierra bien mullida sin terrones ni piedras, se le agregó un poco de arena para mejorar la infiltración del agua y evitar la acumulación de está, ya que podría provocar posteriores problemas con los cormos.

3.6.2 Plantación

Previo a la plantación los cormos fueron desinfectados con una solución química de Captan al 1% por 25 minutos, para evitar problemas fungosos en los cormos. Posteriormente la tierra preparada fue colocada en 160 macetas de 30 cm de diámetro y 30 cm de alto, donde fue colocado cada cormo .

Los cormos fueron plantados el día 15 de agosto de 2003, con una plantadora manual. Cada cormo fue depositado a una profundidad de 8 cm, marcado por la plantadora y un cormo en cada maceta.

3.6.3 Fertilización base

En un comienzo se aplicó una mezcla de fertilizante NPK soluble inicial (15 : 30 : 15). Este fue aplicado con el riego a los 15 días de plantación, la dosis aplicada fue de 25 gramos por tratamiento. Luego se aplicó una mezcla NPK soluble de desarrollo (18 : 6 : 18). Este fue aplicado con el riego a los 30 días de plantación, la dosis aplicada fue de 25 gramos por tratamiento. Seguido de esto se aplicó una mezcla NPK soluble de crecimiento (25 : 10 : 10). Este fue aplicado con el riego a los 45 días de plantación, la dosis aplicada fue de 25 gramos por tratamiento. Posteriormente se aplicó una mezcla NPK soluble de producción (13 : 6 : 40). Este fue aplicado con el riego a los 60 días de plantación, la dosis aplicada fue de 25 gramos por tratamiento.

3.6.4 Riego

Durante el desarrollo del cultivo fue utilizado el sistema de riego por goteo, donde la matriz principal fue instalada antes de iniciar las labores de suelo. Los conectores y goteros fueron instalados posterior a la plantación.

Se inicio el riego posterior a la plantación procediendo a llevar al suelo a capacidad de campo, mediante riegos de una hora por día durante dos días. Posteriormente se realizaron riegos de mantención de humedad con frecuencias de tres días y tiempo de 15 minutos por riego.

3.6.5 Control de malezas

El control de malezas se realizó en forma manual con una frecuencia de 15 días.

3.6.6 Cosecha

El criterio utilizado para la cosecha de las varas una vez que se presentaron los botones inferiores de color rojo y los siguientes en su mayoría en pinta, siendo según BUSCHMAN (1997), el momento oportuno para el corte. Este fue realizado con un cuchillo a 10 cm. del suelo, el 16 de diciembre de 2003, a los 123 días desde la plantación.

3.7 Variable evaluadas

Para determinar el efecto del nitrato de calcio y nitrato de potasio en la producción de gladiolo se procedió a realizar las siguientes evaluaciones:

?? Número de varas por maceta (NVM): variable de tipo numérica , la cual fue medida, a los 90 días de plantación (13 de noviembre de 2003). Esta variable se evaluó en la totalidad de las plantas.

?? Longitud de la vara al momento de cosecha (LVC): variable de tipo numérica , la cual fue medida en centímetros, cuando la vara presentaba sus primeros botones de color rojo y los demás en pinta (28 de diciembre de 2003). Esta variable se evaluó en la totalidad de las plantas.

?? Número de botones florales al momento de cosecha (NBFC): variable de tipo numérica, la cual fue medida al final del ensayo cuando la vara presentaba sus primeros botones de color rojo y los demás en pinta (28 de diciembre de 2003). Esta variable se evaluó mediante un conteo de los botones de cada una de las varas florales presentes en la totalidad de las plantas.

?? Número de días de siembra a cosecha (NDSC): variable de tipo numérica , la cual fue medida, cuando la vara presentaba sus primeros botones de color rojo y los demás en pinta (28 de diciembre de 2003). Esta variable se evaluó en la totalidad de las plantas.

3.8 Diseño experimental y análisis estadístico

Este fue un experimento de tipo univariado, inferencial.

3.8.1 Diseño

El experimento se ejecutó con la especie floral Gladiolo; sobre la cual se realizaron cuatro tratamientos de aplicación de fertilizantes solubles, incluido el testigos. En cada tratamiento se consideraron cuatro repeticiones (de diez plantas cada una), el diseño utilizado es completamente al azar como se mostrara mas

adelante. Los tratamientos fueron asignados aleatoriamente al momento de iniciar el estudio.

Los tratamientos ejecutados son:

Tratamiento N° 1: Testigo (Fertilización base).

Tratamiento N° 2: Fertilización base más Nitrato de calcio.

Tratamiento N° 3: Fertilización base más Nitrato de potasio.

Tratamiento N° 4: Fertilización base más Nitrato de calcio y nitrato de potasio.

Las unidades experimentales fueron cada maceta con gladiolos "Oberon".

El estudio se efectuara bajo condiciones homogéneas de suelo, y el cultivo fue sometido al manejo agronómico de rigor, comenzando con una desinfección de suelo, riego antes y después de plantación, fertilización comenzando a los 15 días post-establecimiento y luego los controles sanitarios necesarios. El estudio pretende abarcar desde establecimiento a cosecha del cultivo (desde 15 agosto de 2003 hasta enero de 2004 aproximadamente).

La fertilización base utilizada se suministro por una mezcla soluble estándar NPK para todos los tratamientos.

La distribución que se estableció se puede ver en el Anexo 1.

3.8.2. Análisis estadísticos propuestos

?? Análisis exploratorio (chequear comportamiento general de los datos).

?? Estadística descriptiva (medidas de tendencia central y de dispersión).

?? Análisis de varianza (prueba de hipótesis).

?? MCM de promedios. (Prueba de Tuckey HSD).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la ejecución del ensayo, la precipitación fue de 115,5 mm para el mes de septiembre ; 80, 5 mm para el mes de octubre; 75, 9 mm para noviembre y 40,8 mm para el mes de diciembre (Anexo 2). Se presentó una temperatura superficial promedio durante el mes de septiembre de 20,2 °C como máxima y 1,0 °C como mínima, para octubre 25,1 °C como máxima, durante noviembre 26,9 °C como máxima y 7,7 °C como mínima. Para el mes de diciembre, las temperaturas superficiales fueron mayores con una máxima de 28,5 °C y una mínima de 5,6°C (Anexo 3).

El número de heladas a nivel del suelo promedio presentadas en el mes de septiembre , fue de 3 heladas, para octubre 6 heladas, noviembre con 5 heladas y diciembre con 4 heladas (Anexo 4).

El suelo dentro de sus condiciones físico hídricas, presentó una capacidad de campo 74,1 %, un punto de marchitez permanente de 30,5 % y una densidad aparente de 1,1 gr/cc, siendo la lamina disponible para el cultivo de 11,9 cm un perfil de 25 cm (Anexo 5). Estos datos fueron obtenidos a partir de un análisis realizado en el laboratorio de la Universidad Católica de Temuco.

Bajo estas condiciones descritas anteriormente los resultados obtenidos en la presente investigación se describen a continuación.

4.1 Número de varas por planta.

De acuerdo a lo mostrado en Figura 1, se observa que, el número promedio de varas por planta es el siguiente: 1,4, 1,4, 1,5 y 2; para T1, T2, T3 y T4 respectivamente, a lo que estadísticamente para $P > 0,05$, se observa que existen diferencias significativas para T4, respecto de T1, T2 y T3. No existen diferencias altamente significativas entre tratamientos; también el análisis estadístico nos muestra que existe homogeneidad entre T1, T2 y T3.

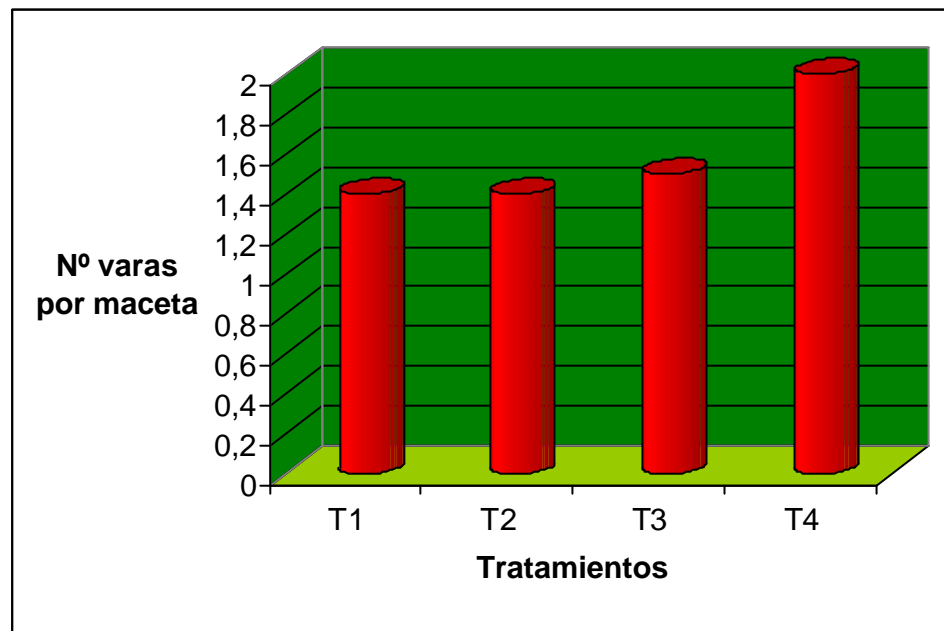


FIGURA 1: Número promedio de varas por planta y tratamiento a los 90 días de post siembra.

El tratamiento 4 se vio favorecido respecto al número de varas a lo que SAM *et al.*, (2002), señalan que cuando el nitrógeno se incorpora al suelo, una cantidad equivalente de calcio se precipita. Las raíces de las plantas no tienen acceso al nitrógeno en un ambiente con más de 32 % de amonio. Puede que las raíces se sequen, pero generalmente crecen alrededor del fertilizante. Después de que los microbios de la tierra hayan convertido en nitrato la mayoría del amonio del fertilizante, las raíces pueden empezar a usar el nitrógeno. Cuando se aplica calcio soluble adicional con el fertilizante, éste reduce el pH de la banda fertilizante y, de esta manera, su toxicidad. Si se agrega más calcio del que requiere la precipitación, esto estimula la absorción de amonio por las plantas. El agregar calcio suplementario ha acelerado hasta en un 100 % la velocidad con que las plantas absorben el amonio. A medida que parte del amonio se convierte en nitrato, el calcio previamente precipitado se vuelve a solubilizar gradualmente, aumentando la concentración del calcio soluble disponible que aumenta el rendimiento.

4.2 Longitud de vara al momento de cosecha

De acuerdo a lo mostrado en Figura 2, se observa que, la longitud de vara es 135, 143, 149 y 162 cm; para tratamientos 4, 3, 1 y 2 respectivamente, a lo que estadísticamente para $P > 0,05$, se observa que existen diferencias significativas para tratamiento 2, respecto de tratamiento 1, de igual manera se observa que existen diferencias significativas entre tratamiento 1 respecto de tratamiento 3. También se observa que existen diferencias significativas entre tratamiento 3 respecto de tratamiento 4. Existiendo diferencias altamente significativas entre tratamiento 2 y 4; el análisis estadístico nos muestra que no existe homogeneidad entre los tratamientos, es decir hubo efecto de los diferentes tratamientos, siendo mayor el efecto para el tratamiento 2, a lo que FENN *et al.*, (1995), señalan que el calcio aumenta la absorción de amonio,

potasio y fósforo, estimula la fotosíntesis y aumenta el tamaño de las partes comerciables de la planta. La aplicación de calcio soluble con urea también promueve un uso eficiente del nitrógeno, lo que mejora los aspectos económicos de la producción y reduce la contaminación del medio ambiente por nitrógeno. HALLMARK *et al.*, (1997), agregan que un aumento en la capacidad de absorción de amonio causado por el calcio tiene resultados interesantes. La fotosíntesis aumenta y la planta absorbe cantidades mayores de dióxido de carbono del aire, lo que aumenta los componentes orgánicos básicos de la planta. Además, las plantas guardan el exceso de nitrógeno que absorben y lo utilizan para estimular el crecimiento durante toda la temporada.

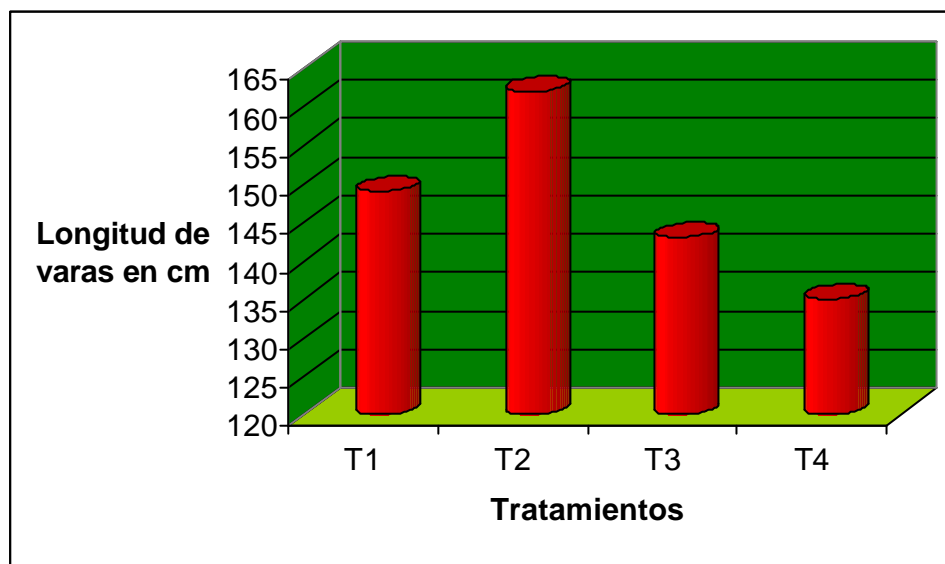


FIGURA 2: Longitud promedio de las varas por tratamiento, al momento de cosecha.

WILFRET (1980), señala de acuerdo a sus longitudes promedios de vara, el rango de calidad debe ser mayor a 107 cm según el sistema de clasificación norteamericano, para ser considerada una vara floral de lujo. El sistema de clasificación chileno para gladiolo considera una vara floral de primera si mide más

de 90 cm (VERDUGO, 1996). Por otra parte CLAVENET (2003), señala que para las variedades , de acuerdo a la longitud del vástago, se debe clasificar de la siguiente manera: muy altas sobre 150 cm, altas 120 – 150 cm, medianas 100 – 120 cm, cortas 80 – 100 cm y muy cortas menos de 80 cm.

En el Cuadro 7 se puede observar la distribución de por tratamiento de la longitud de vara, según clasificación de Clavenet, 2003. en donde se manifiesta un efecto del tratamiento 2 con un 100 % de sus varas sobre 150 cm de longitud en tratamientos 3 y 4 el 100 % de las varas producidas se encuentra entre 120 y 150 cm de longitud.

CUADRO 7: Porcentaje por planta y tratamiento, de acuerdo a sus longitudes de vara en centímetros .

Longitud vara	Tratamiento 1(%)	Tratamiento 2(%)	Tratamiento 3(%)	Tratamiento 4(%)
> 150	32,5	100		
120-150	67,5		100	100
100-120				
80-100				
< 80				

4.3 Número de botones por varas al momento de cosecha

De acuerdo a lo mostrado en Figura 3 se observa que, el número de botones por vara es el siguiente: 15, 16, 17 y 19; para tratamientos 4, 1, 3 y 2 respectivamente, a lo que estadísticamente para $P > 0,05$, se observa que existen diferencias significativas para tratamiento 2, respecto de tratamiento 3 y 1, de igual

manera se observa que existen diferencias significativas entre tratamiento 3 y 1 respecto de tratamiento 4. Existiendo diferencias altamente significativas entre tratamiento 2 y 4; también el análisis estadístico nos muestra que existe homogeneidad entre tratamiento 3 y 1.

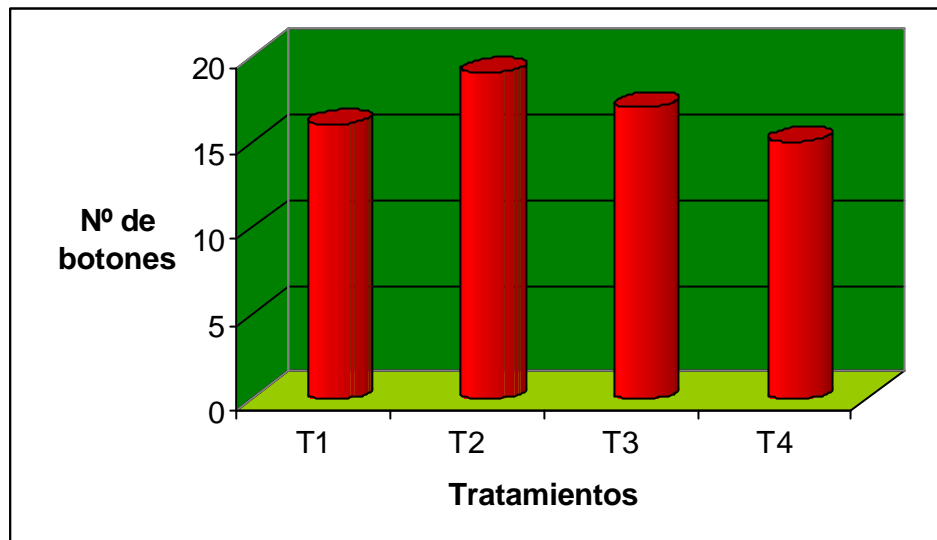


FIGURA 3: Número de botones florales por tratamiento, al momento de cosecha.

El mayor número de botones por vara se explica por una mayor movilidad del calcio, a lo que JOHANNES *et al.*, (1998), sostiene que la adición de calcio tanto vía suelo o foliar, favorece un mejor desarrollo de las plantas y por ende una mejor producción de flores y frutos, además que contribuye a un flujo más constante de suministro a la fruta vía floema.

Tanto el nitrato de potasio como el de calcio ejercieron efectos estimulatorios en la actividad floral, los cuales fueron de alta significación estadística. La floración generada en respuesta a estos productos químicos se inició antes que la floración del testigo en esta región.(MOSQUEDA-VASQUEZ Y DE

LOS SANTOS, 1981; NUÑEZ-ELISEA, 1985; SERGENT Y LEAL, 1989; ROJAS Y LEAL, 1993).

ROJAS (1994), en sus resultados obtenidos revela que el nitrato de potasio (KNO_3) promovió y adelantó la floración en 45 días después de aplicado el producto. El adelanto de la floración por efecto de la aplicación del nitrato de potasio indujo igualmente un adelanto de las cosechas, pudiéndose ofertar en época de mayor demanda del mercado internacional, logrando así mayor beneficio económico para el productor.

Para el sistema de clasificación chileno la vara floral debe poseer un mínimo de 15 botones (VERDUGO, 1996). WILFRET (1980), señala que el mínimo de botones que debe poseer una vara floral, para ser clasificada en categoría de lujo, por el sistema de clasificación norteamericano, es de 16 botones. Por otra parte CLAVENET (2003), señala que la clasificación de espiga según el número de botones debe ser el siguiente: muy bien más de 20 botones, bien 16 – 19 botones, satisfactorio 12 – 15 botones e insatisfactorio 8 – 11 botones.

En el Cuadro 8, se observa que el tratamiento 2 concentra el mayor número de botones con un 77,5 % entre 16 y 19 botones y el 22,5 % sobre 20 botones florales; el tratamiento 1 y 3 se observa la homogeneidad concentrando un 85% y 95% entre 16 y 19 botones respectivamente, y un 15% entre 15 – 12 botones en tratamiento 1 y un 5% entre 15 – 12 botones en tratamiento 3; el Tratamiento 4, muestra un 72,5 % entre 15 – 12 botones y un 27,5 % entre 16 – 19 botones.

CUADRO 8: Número de botones (%) por planta y tratamiento al momento de cosecha.

Nº botones	Tratamiento 1(%)	Tratamiento 2(%)	Tratamiento 3(%)	Tratamiento 4(%)
> 20		22,5		
16-19	85	77,5	95	27,5
15-12	15		5	72,5
11-8				

4.4 Número de días de siembra a cosecha

De acuerdo a lo mostrado en Figura 4, se observa que, el número de días de siembra a cosecha es : 140, 143, 157 y 161 días; para tratamientos 2, 1, 3 y 4 respectivamente, a lo que estadísticamente para $P > 0,05$, se observa que existen diferencias significativas para tratamiento 4, respecto de tratamiento 3, de igual manera se observa que existen diferencias significativas entre tratamiento 3, respecto de tratamiento 1 y 2. Existiendo diferencias altamente significativas de tratamiento 4 con tratamiento 1 y 2; también el análisis estadístico nos muestra que existe homogeneidad entre tratamiento 1 y 2.

De acuerdo a lo expuesto, se puede señalar que los tratamientos tuvieron efecto sobre el número de días de siembra a cosecha, con un retardo en la cosecha para tratamiento 3 y 4 respectivamente.

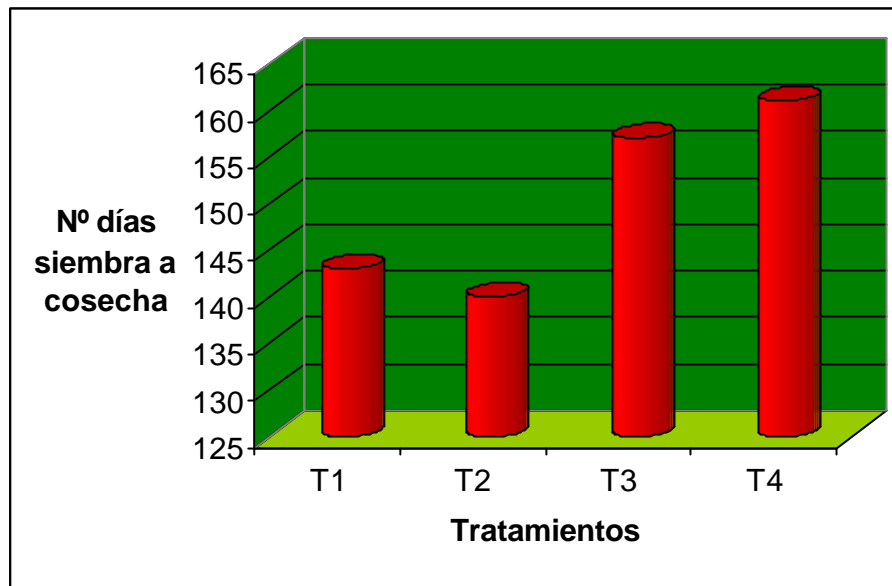


FIGURA 4: Número de días de siembra a cosecha por tratamiento.

Comparado con el estudio CUEVAS (1999), señala que para la zona sur el ciclo vegetativo para variedades tardías es de 100 – 130 días, dependiendo de tamaño del corno utilizado, época de plantación, condición climática de la zona y manejo.

Según VIDALIE (1992), el suelo debe mantenerse constantemente fresco, especialmente a partir de la formación de la inflorescencia (en la cuarta hoja), para que la floración tenga lugar en 120 – 150 días.

El Cuadro 9, nos muestra que el Tratamiento 1 y 2 concentra un mayor porcentaje de cosecha entre 140 – 131 días, con un 52,5% y 60% respectivamente y un 47,5% para Tratamiento 1 y 40% para Tratamiento 2 entre 150 – 141 días. El Tratamiento 3, presenta un 57,5% entre 160 – 151 días y un 35% entre 170 – 161 días; el Tratamiento 4, presenta un 32,5% entre 160 – 151 días y 65% entre 170 – 161 días. Ambos Tratamientos (3 y 4) presentan

excepciones con un 7,5% para Tratamiento 3 entre 140 – 131 días y un 2,5% entre 140 – 131 días para Tratamiento 4.

CUADRO 9: Porcentaje del número de días de siembra a cosecha por planta y tratamiento.

Nº días de siembra a cosecha	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
170-161			35	65
160-151			57,5	32,5
150-141	47,5	40		
140-131	52,5	60	7,5	2,5
130-121				

V. CONCLUSIONES

Al evaluar la especie *Gladiolus glandiflorus*, var. Oberon durante la temporada 2003 – 2004 y bajo las condiciones presentadas se puede concluir que:

1.- La aplicación de nitrato de calcio tuvo un efecto positivo en cuanto a longitud de vara y número de botones florales de gladiolo var. Oberon, en producción en maceta al aire libre, en la novena región.

2.- Esto se reflejó en la obtención de varas de excelente calidad para el sistema de clasificación norteamericano como para el chileno; recomendándose 120 gr mediante riego a los 75 días de plantación.

3.- La aplicación de nitrato de potasio tuvo un efecto de retardar el momento de cosecha, es decir mediante este producto se puede manejar la fecha de cosecha de las varas florales de gladiolo, el efecto de este producto en los tratamientos aplicados es positivo ya que, se obtienen varas de buena longitud y alto número de botones florales, aceptables dentro de los criterios nacionales y norteamericanos de exportación.

4.- La aplicación de ambos productos, también tuvo un efecto de retardar el momento de cosecha; pero no obtuvo buena longitud de vara ni buen número de botones, es decir calidad media para exportación en las condiciones de la región.

5.- La aplicación de nitrato de calcio y nitrato de potasio tuvo efectos positivos en la mayoría de las variables evaluadas en comparación con el testigo, los productos aumentaron la longitud de vara floral, el número de botones florales, mejoraron

visualmente la calidad floral obteniéndose un mejor color y textura, una mayor resistencia a la manipulación; por lo que se espera una mayor vida poscosecha.

VI. RESUMEN

Para evaluar la calidad de la vara floral al momento de cosecha, se realizó un ensayo al aire libre, durante el período comprendido entre Agosto de 2003 y Enero de 2004, en la ciudad de Victoria, ubicada en la Novena Región, en el cual se evaluó el efecto de la aplicación de Nitrato de Calcio, Nitrato de Potasio y la combinación de ambos sobre gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) var. Oberon. Las aplicaciones de estos productos fueron realizadas después de la fertilización base mediante el riego, a los 75 días después de plantación el nitrato de calcio y a los 90 días después de plantación el nitrato de Potasio. Estos fueron aplicados de una sola vez. Los tratamientos fueron Testigo (T1, fertilización base); Tratamiento2 (T2, fertilización base más Nitrato de Calcio); Tratamiento3 (T3, fertilización base más Nitrato de Potasio) y Tratamiento4 (T4, fertilización base más Nitrato de Calcio y Nitrato de Potasio). Todos los tratamientos se encontraron bajo la misma condición de riego. Para comprobar el efecto del Nitrato de Calcio y Nitrato de Potasio sobre gladiolo se realizaron las siguientes evaluaciones: Número de varas por maceta (NVM), Longitud de la vara al momento de cosecha (LVC), Número de botones florales al momento de cosecha (NBFC) y Número de días de siembra a cosecha (NDSC). Para (NVM), el Tratamiento 4, presentó diferencias significativas en comparación con los demás tratamientos, con un promedio de 2 varas, siendo superior al Testigo, que presentó un promedio de 1,4 varas por maceta. La (LVC), fue mayor en el Tratamiento 2, con un promedio de 162 cm, siendo superior al Testigo, que presentó un promedio de 149 cm. El (NBFC), fue mayor en el Tratamiento 2, con un promedio de 19 botones por vara, siendo superior al Testigo que presentó un promedio de 16 botones por vara. Finalmente el (NDSC), fue mayor en Tratamiento 4, con un promedio de 161 días, en comparación con el Testigo que presentó 143 días en promedio.

SUMMARY

To evaluate the quality of the flower stick at the moment of the crop, an essay was done outdoors, during the period between August, 2003 and January, 2004, in Victoria city, located in the Ninth Region, in which was evaluated the effect of the application of Nitrate of Calcium, Nitrate of Potassium and the combination of both on gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*) var. Oberon. The applications of these products were done after the base fertilization through the irrigation, after 75 days of nitrate of calcium plantation and after 90 days of nitrate of Potassium plantation. These were applied just by once. The treatments were: Witness (T1, base fertilization); Treatment 2 (T2, base fertilization plus Nitrate of Calcium); Treatment 3 (T3, base fertilization plus Nitrate of Potassium) and Treatment 4 (T4, base fertilization plus Nitrate of Calcium and Nitrate of Potassium). All these treatments were found under the same irrigation condition. To check the effect of the Nitrate of Calcium and Nitrate of Potassium on the gladiolus were done the following assessments : Number of sticks for each flowerpot(NVM), Length of the stick at the moment of the crop (LVC), Number of the flower buds at the moment of the crop (NBFC) and Number of days from sowing to crop (NDSC). For (NVM), Treatment 4, there were meaningful differences compared with another treatments, with an average of 2 sticks , being superior to the Witness, which presented an average of 1,4 sticks for each flowerpot. The (LVC), was higher in Treatment 2, with an average of 162 cm, being superior to the Witness, which presented an average of 149 cm. The (NBFC) was higher in Treatment 2, with an average of 19 flower buds, being superior to the Witness that lpresented an average of 16flower buds. Finally the (NDSC) was the highest in Treatment 4, with an average of 161 days, compared with the Witness which presented 143 days of average.

VII. LITERATURA CITADA

BUSCHMAN, J.C.M, 1997. El gladiolo como flor cortada en zonas subtropicales. Centro Internacional de bulbos de flores. Hillegom, Holanda. HBG-S 5. 32p.

CADAHÍA, C. 1998. Fertirrigación. Mundi-prensa. Madrid. 475p.

CADAHÍA, C., EYMAR, E. Y MARTÍN, I. 2002. Ventajas agronómicas, económicas y ecológicas de la Fertirrigación. (en línea): documento electrónico fuente en Internet. (fecha de consulta 20 de enero de 2004). Disponible:http://www.fertibiera.com/información_fertilización/artículos/fertirrigación/ventajasagronomicas_fertirrigación..html

CLAVENET. 2003. lan Home page. 03 de Octubre 2003. <http://www.cablenet.com.ni/-f1f2/flor6.html>.

COOKE, D. 1998. Watsonias in Australian Gardens. <http://www.ozemail.com.au/davcooke/watsonia.htm> (fecha de consulta 18 de diciembre de 2003).

CUEVAS, H. 1999. Producción de Gladiolos. In: Curso de producción de Tulipán, Liliun y Gladiolo. INIAC.R.I. Carillanca. Temuco (Chile). Septiembre 1999. Pp: 49-64.

DOMINGUEZ, A. 1993. Fertirrigación. Ediciones Mundi-prensa. Barcelona. 217p.

ESTRADA, G. 1997. Características y preparación de fertilizantes líquidos para fertirrigación . En: Fertirrigación. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Bogotá. Colombia. 256p.

FENN, L. B., B. HASANEIN AND C. M. BURKS. 1995. Calcium-ammonium effects on growth and yield of small grains. Agron. J. 87:1041-1046.

FERNÁNDEZ, CH. J.1990. Fertirrigación otra ventaja del riego por goteo. Informe Técnico Universitario en Producción Agrícola. Temuco. Universidad Católica de Temuco. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. 42 p.

FERREYRA, R. 1996. Programas de fertirrigación para hortalizas y plantas ornamentales. En: Chahín, M.G. (Ed.) Flores para la Araucanía. INIA-C.R.I. Carillanca, Serie Carillanca N° 50, pp: 162-168.

HALLMARK, W. B., L. P. BROWN AND G. L. HAWKINS. 1997. Use of calcium chloride to reduce the nitrogen requirements of sugarcane. Louisiana Agr. 40:30-31.

IMAS, A. P. 1999. Manejo de nutrientes por fertiriego en sistemas frutihortícolas. Presentado en el XXII Congreso Argentino de Horticultura. Tucumán. Argentina pp 20-33.

JOHANNES, E., A. CROFTS y D. SANDERS. 1998. Control of Cl⁻ efflux in Chara corallina by cytosolic pH, free Ca²⁺, and phosphorylation indicates a role of plasma membrane anion channels in cytosolic pH regulation. Plant Physiol. 118: 173-181.

MARTINEZ, F. 1994. Manual básico de calidad del agua y fertilización. Mimeografiado, México. 69p.

MOSQUEDA-VÁSQUEZ, R.; F. DE LOS SANTOS. 1981. Aspersiones de nitrato de potasio para adelantar e inducir la floración del mango cv. Manila en México. Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci. 25:311-316.

MOYA, T. J. 1998. La fertirrigación. España. Mundi-prensa. 321p.

NÚÑEZ-ELISEA, R. 1985. Flowering and fruit set of a mono-embryonic and a poly-embryonic mango as influenced by potassium nitrate sprays and shoot decapitation. Proc. Fla. State Hort. Soc. 98:179-183.

ROJAS, E. 1994. Efecto del nitrato de calcio sobre la brotación floral y vegetativa del mango cv. Haden. V Congreso Nacional de Fruticultura. Maracay, Venezuela. 137p.

ROJAS, E.; F. LEAL. 1993. Control de la floración y brotación vegetativa en mango (*Mangifera indica* L.) con varios productos químicos. Proc. Interamer. Soc. for Tropical Hort. 37:142-147.

SAM, E; FEAGLEY y LLOYD, B; FENN, 2002. El uso del calcio soluble para estimular el crecimiento vegetal. Documento electrónico fuente en Internet. (fecha de consulta 25 agosto de 2004). Disponible: <http://agpublictions.tamu.edu>

SEEMANN F., P. 1995. Producción de gladiolos al aire libre. In: Curso Taller Producción de Gladiolos. Universidad Austral de Chile, Dirección de Extensión, Valdivia. S.p.

SEEMANN F., P. 1996_a. Cosecha y postcosecha de flores de gladiolos. En: Chahín, M.G. (Ed.) Flores para la Araucanía. INIA-C.R.I. Carillanca, Serie Carillanca N° 50, pp. 11-23.

SEEMANN F., P. 1996_b. Multiplicación y manejo de cormos de gladiolos. En: Chahín, M.G. (Ed.) Flores para la Araucanía. INIA-C.R.I. Carillanca, Serie Carillanca N° 50, pp: 25-36.

SEEMANN F., P. 2000. Cómo cultivar gladiolos. En: Chile agrícola. Septiembre 2000. Pp: 166-171.

SERGEANT, E.; F. LEAL. 1989. Inducción floral en mango (*Mangifera indica* L.) con KNO₃. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 15(1-2):17-32.

SERRANO, Z. 1988. Técnicas de producción de gladiolos. Ed. Blume. Sevilla.85p.

SOQUIMICH, 2002. Manual informativo. 30p.

SORIANO, J. M. 1991. Cultivo de plantas bulbosas para cortar. Ediciones Veinte. Almeira , España. Pp: 113-120.

TOSSO, J. 1985. Suelos volcánicos de Chile. Santiago, Chile. MINAGRI. 723p.

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE (UACH). 1995. Producción de bulbos de flor II. In: Curso de producción de flores. Valdivia. (Chile). Septiembre 1995. 53p.

VALDES, M. 1996. Fertirrigación, un complemento necesario del riego tecnificado. En: Revista Frontera Agrícola. 4 (enero-julio): 1. pp. 13-14.

VERDUGO, G. 1996. Producción de gladiolos bajo plástico. En : Curso flores para la Araucanía. Serie Carillanca N° 50. 183p.

VIDALIE, H. 1992. Producción de Flores y plantas ornamentales. Madrid. Mundi-prensa. Pp: 249- 254.

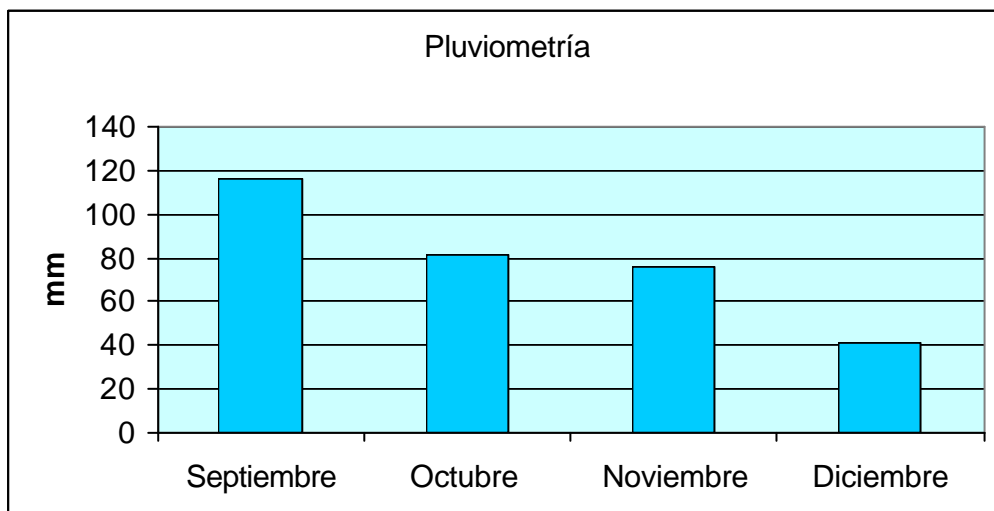
WILFRET, G. 1980. Gladiolus. En: LARSON, R. Introduction to floricultura. New York, USA. Ed. Academic Press. pp. 166-178.

VIII. ANEXOS

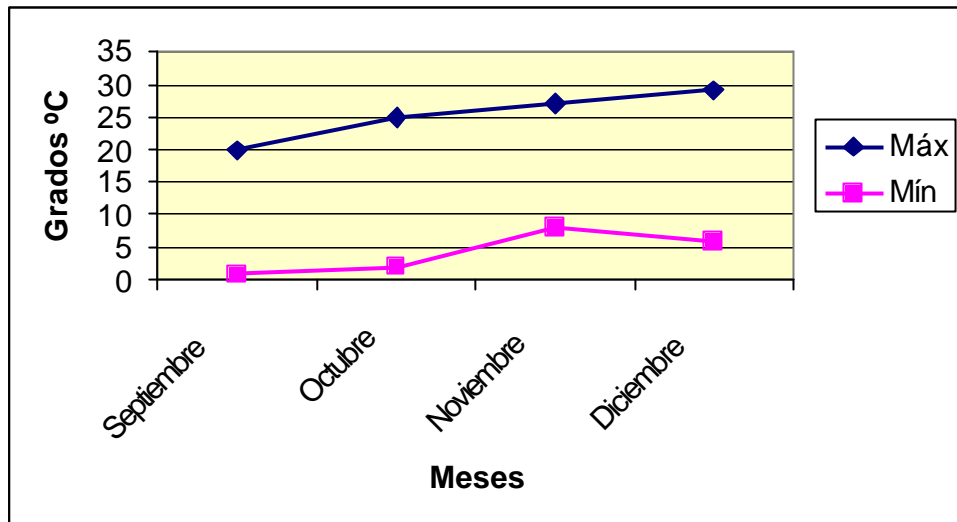
ANEXO 1: Foto de distribución de los Tratamientos.



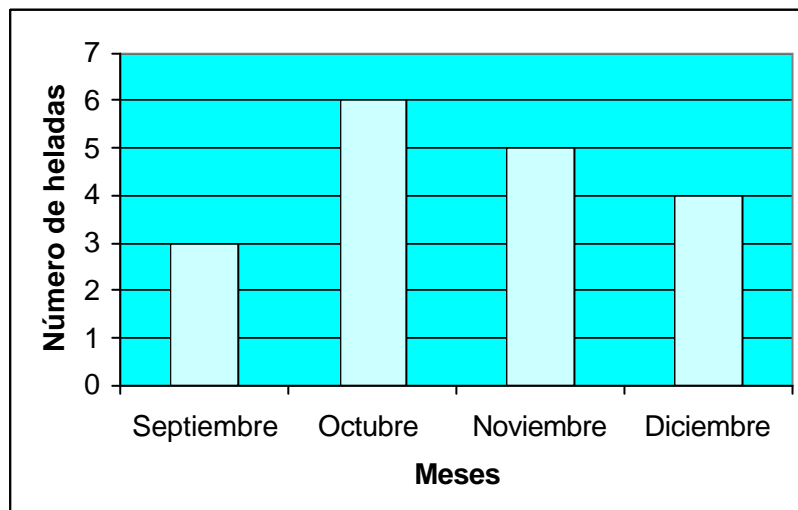
ANEXO 2: Pluviometría medida mm, presentada entre el 01 de septiembre de 2004 y el 31 de diciembre de 2004.



ANEXO 3: Temperatura superficial del suelo medida en °C, presentada entre el 01 de septiembre de 2004 y el 31 de diciembre de 2004.



ANEXO 4: Número de heladas a nivel de suelo presentadas entre el 01 de septiembre de 2004 y el 31 de diciembre de 2004.



ANEXO 5: Parámetros físico hídricos del suelo utilizado en la investigación.

Parámetros	Resultados
Capacidad de Campo (CC)	74,1 %
Punto de marchitez permanente (PMP)	30,5 %
Densidad aparente (DAP)	1,1 gr/cc
Lámina disponible	11,9 cm