

Comportamiento de variedades de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) bajo invernadero, en dos marcos de plantación

Leydi Ancari; Roger Fuentes; Benigno López; David Villarroel

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias - Universidad Mayor de San Simón

E mail: leydi_laura_ag@hotmail.com

Resumen. El estudio se llevó a cabo en la comunidad de Kaluyo (Arbieto, Cochabamba) buscando alternativas a las exigencias del mercado respecto a la calidad y variabilidad de flores de clavel. Se evaluaron cinco variedades introducidas de clavel, en dos marcos de plantación, tipo *Colombiano*, a una distancia entre planta de 11 cm y entre hilera 22 cm, y tipo *Español*, a distancias entre la primera y la segunda planta de 11 cm, entre la segunda y tercera planta 22 cm, entre la tercera y cuarta planta 11 cm, y entre hilera 11 cm, utilizando un diseño completamente aleatorio, con repeticiones. Los resultados en invernadero, fueron en claveles de exportación. La variedad *Famosa* tuvo mayor cantidad de brotes florales, con 5 brotes/planta y por tanto mayor número de tallos florales, con 4 tallos en ambos marcos de plantación. La variedad *Vinko* tuvo el mayor diámetro de botón floral (2.3 cm), en ambos marcos, y fue la más precoz, con un promedio de 191 días a la floración. La variedad *Mundo* fue la variedad que mejor se adaptó a las condiciones de suelo y clima, ya que tuvo mayor porcentaje de tallos de calidad Select con 97%, en ambos marcos de plantación. En cuanto a los marcos de plantación, el marco de plantación *Colombiano* es el que reportó mayor productividad pero el marco de plantación *Español* mostró resultados con mayor calidad que el otro marco de plantación.

Palabras clave: Floricultura; Técnicas de cultivo; Costos de producción.

Summary: Behavior of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) varieties, under greenhouse, in two planting densities. This study was carried out in the community of Kaluyo (Arbieto, Cochabamba) with the aim to find an alternative to market demands regarding the quality and variability of carnation flowers. The behavior of five introduced carnation varieties was evaluated, in two planting densities, *Colombiano* type, at a density between plant of 11 cm and between rows of 22 cm, and the *Español* type, at a density between the first and second plants of 11 cm, between the second and third plant 22 cm, between the third and fourth plants 11 cm, and between rows of 11 cm, using a completely random design, with four repetitions in each density. The results obtained in the greenhouse resulted in export quality carnations. The *Famosa* variety obtained greater quantity of floral shoots, with an average of 5 shoots per plant and consequently greater number of floral stems, with 4 stems in both planting densities. The *Vinko* variety was the one obtaining the largest floral button diameter with 2.3 cm, in both planting densities, and it was the earliest, with an average of 191 days at flowering. The variety *Mundo* was the variety that best adapted to soil and climate conditions, since it had a higher percentage of Select quality stems with 97%, in both planting densities. Regarding planting densities, the *Colombiano* planting density is the one that reported the highest productivity but the Spanish planting density showed results with higher quality than the other planting density.

Keywords: Floriculture; crop-growing techniques; Productions costs.

Introducción

De acuerdo a CONABIO (2009), el clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) es una planta herbácea perteneciente a la familia de las Caryophyllaceae, difundida en las regiones mediterráneas. Es espontánea en la flora de la Península Ibérica, propia de la zona alpina. Esta flor es muy apreciada por la gran variedad de colores que ofrece y por su suave aroma.

La producción de flores cortadas debe estar basada no solamente sobre una tecnología de cultivo de alta intensidad y bajo invernadero, sin los cuales no se podría conseguir un producto de alta calidad, lo cual requiere de estudios de asimilación de técnicas y procedimientos para lograr un incremento en el rendimiento y calidad, cubriendo y satisfaciendo al mercado, para establecer una forma competitiva dentro de su comercialización (Arnez 1996).

En nuestro medio, durante los últimos años, el cultivo y producción de flores de clavel, tiene un incremento considerable, constituyendo un rubro rentable en condiciones de cultivo bajo invernadero y donde el requerimiento del mercado aún no es satisfecha, sin embargo este mercado tiene exigencias respecto a la calidad y variabilidad de flores, por ello es necesaria la introducción y la producción de flores con características cualitativas acordes a esta exigencia.

Es por esta razón que se planteó el presente trabajo de investigación con el objetivo general de evaluar el comportamiento de cinco variedades introducidas de clavel en dos marcos de plantación bajo invernadero, en Kaluyo, municipio de Arbieto, en Cochabamba.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en la finca AGROKAL, ubicada en la comunidad de Kaluyo del municipio de Arbieto, provincia Esteban Arce del departamento de Cochabamba, sobre la carretera antigua Cochabamba - Santa Cruz. Geográficamente está situada a 17°50' de latitud Sur y 66°20' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altitud de 2750 msnm.

La zona presenta un clima semiárido, con una temperatura máxima de 37°C y mínima de -3°C, con una precipitación media anual de 512 mm. La humedad relativa del medio ambiente oscila entre 52.47% en los meses de julio y agosto y 66.41% en el periodo de enero a marzo. El viento predominante de la zona es de dirección Sur Este y Sur Oeste, presentándose con mayor frecuencia e intensidad, en los meses de octubre (1.5 m/s) y noviembre (1.62 m/s).

El diseño experimental para el ensayo y su evaluación, correspondió a un diseño completamente aleatorio, con cuatro repeticiones en cada marco de plantación, con cinco tratamientos (variedades) y dos marcos de plantación (platabanda). Cada unidad experimental estuvo constituida por 48 plantas.

Los tratamientos considerados fueron cinco variedades de clavel, éstas fueron:

- T 1: *Famosa*
- T 2: *Calpe*
- T 3: *Vinko*
- T 4: *Mundo*
- T 5: *Brava*

De acuerdo a los objetivos planteados, las variables de respuesta consideradas fueron:

- Número de brotes después del pinch o despunte.
- Número de tallos florales cosechados.
- Número de días transcurridos hasta la floración.
- Calidad.
- Diámetro del botón floral.

El ANVA para cada variable de respuesta mostró que existen diferencias significativas entre variedades y entre marcos de plantación.

Resultados y discusión

El Cuadro 1 presenta el resumen de todos los resultados obtenidos para los dos marcos de plantación y las cinco variedades de clavel evaluadas, donde se observa que la variedad Famosa es la que tiene mayor *número de brotes* en ambos mar-

cos de plantación, sin diferencias estadísticas entre sí. Se observa que en el marco de plantación 1 (*Colombiano*), se tiene mayor número de brotes que en el marco *Español*, lo cual indica que la distancia entre planta y entre fila no tiene su efecto porque la contextura varietal predomina para el desarrollo de las diferentes variedades de clavel consideradas.

En la variable *número de tallos* producidos por planta, para cada uno de los dos marcos de plantación, se observa que la variedad *Famosa*, tiene un promedio superior a cuatro tallos por planta; la variedad *Calpe* presenta el menor número de tallos florales en ambos marcos de plantación.

Sobre este aspecto (Condori, 2010), indica que en un cultivo hidropónico el número de tallos obtenido alcanzó a 288 tallos/m², el mínimo fue de 217 tallos/m², por su parte García (2007), en su trabajo sobre este mismo aspecto cosechó 4.9 tallos por planta.

Cuadro 1. Variables de respuesta evaluadas en dos tipos de marcos de plantación y cinco variedades de clavel

Variables de respuesta	Tipo de marco	Variedades de clavel				
		<i>Famosa</i>	<i>Calpe</i>	<i>Vinko</i>	<i>Mundo</i>	<i>Brava</i>
Nro. de brotes pos despunte	Col.	5.0 a	3.5 c	4.2 b	4.3 b	4.7 a
	Esp.	4.9 a	3.4 c	3.5 c	3.9 b	3.9 b
Nro. de tallos florales por planta	Col.	4.2 a	3.1 d	4.0 a	3.6 c	4.3 a
	Esp.	4.3 a	3.0 d	3.4 c	3.0 d	3.6 c
Diámetro del botón floral (cm)	Col.	2.2 a	2.1 c	2.3 a	2.3 a	2.1 c
	Esp.	2.2 b	2.1 c	2.3 a	2.2 b	2.1 c
Días a floración	Col.	230.6 b	218.9 c	184.8 e	257.8 a	203.0 d
	Esp.	251.7 a	226.7 b	196.5 d	265.2 a	206.6 c

Col.: Marco *Colombiano*; Esp.: Marco *Español*.

Valores medios seguidos de letras distintas, por variable de respuesta, son significativamente diferentes, según la Prueba de Duncan al 5%.

Para la variable *diámetro de botón floral*, sobresale la variedad *Vinko*, en los dos marcos de plantación, sin diferencias significativas para los dos tipos de marco de plantación. Esta variable es muy importante para el consumidor, siendo más atractivas las flores con un diámetro mayor, con un buen color, tanto de la flor como de los tallos y las hojas. Es necesario mencionar que Condori (2010), considera el diámetro óptimo con un promedio de 2.75 cm, en un cultivo hidropónico. Respecto al botón floral, éste debe tener consistencia dura del botón y sus pétalos no deben mostrar centro (García 2007).

Para la variable *días a la floración*, la variedad más precoz fue la variedad *Vinko* en los dos marcos de plantación, sin diferencias significativas para el tipo de marco de plantación. Los tallos florales fueron cosechados en la semana 27 en la variedad *Vinko*; la variedad *Mundo* se cosechó a la semana 37, siendo la variedad más tardía.

Condori (2010), indica que los tallos fueron cosechados a la semana 27, en un cultivo hidropónico, tiempo similar al registrado en el presente ensayo. Según Ochoa (2009), en un trabajo específico, encontró que todas las variedades inicia-

ron la floración (apertura de botones) a los 96-102 días desde la plantación, completándose la misma (más del 85%) hacia los 106-110 días, no habiéndose observado diferencias apreciables entre variedades y/o mezclas de sustratos.

Calidad de tallos

Marco 1 (Colombiano): Según el Cuadro 2, en el marco de plantación 1 (*Colombiano*), la variedad *Mundo* es la que tiene el mayor porcentaje de tallos de calidad Select (97%). La variedad *Famosa* también tiene una elevada proporción de tallos de calidad Select, con 78%, pero también tiene un 20% de tallos de calidad Fancy. La variedad *Vinko* es la que tiene el menor porcentaje de tallos de calidad Select.

Marco 2 (Español): El Cuadro 3 indica que en el marco de plantación 2 (*Español*) la variedad *Mundo* es la que tiene un elevado porcentaje de tallos de calidad Select (98%), al igual que en la variedad *Famosa*. La variedad *Calpe* tiene menor proporción de tallos de calidad Select, pero tiene un 42% de tallos de calidad Fancy, la variedad *Brava* tiene 23% de calidad Select pero mayor porcentaje de calidad Fancy.

Cuadro 2. Selección de calidad de tallos para el marco *Colombiano*

Variedad de clavel	Tipo de tallos por su calidad			Total
	Select	Fancy	Standard	
Famosa	130 (77%)	33 (20%)	6 (3%)	169 (100%)
Calpe	31 (24%)	69 (55%)	25 (20%)	125 (100%)
Vinko	2 (1%)	76 (47%)	85 (52%)	163 (100%)
Mundo	141 (97%)	3 (2%)	1 (1%)	145 (100%)
Brava	25 (14%)	58 (34%)	89 (52%)	172 (100%)
Total	329 (42.5%)	239 (30.9%)	206 (26.6%)	774 (100%)

La variedad *Vinko* es la que tiene menor porcentaje de tallos de calidad Select. Por ello, en este marco, convendría la variedad *Mundo* así como la variedad *Famosa* ya que casi la totalidad de tallos son de calidad Select.

Observando los resultados de los dos marcos de plantación, el marco de plantación 1 (*Colombiano*) es el que tiene mayor productividad porque tiene menor efecto de bordura, en cuanto a la calidad, el mejor es el marco de plantación 2 (*Español*) porque tiene mejor aprovechamiento de los fertilizantes y además tiene más luz, ya que se observa mayor porcentaje de calidad Select en cada una de las variedades y esto conviene para fines de comercialización.

De acuerdo a Diez de Medina (2007), el ramo debe estar constituido por 25 unidades de la misma variedad, dispuestas en dos niveles, quince arriba y diez abajo. El grosor del tallo, firmeza, apertura y tamaño del botón floral, debe ser uniforme dentro de un mismo ramo.

Los claveles son clasificados por su rigidez y longitud del tallo, diámetro de la flor y ausencia de defectos. La rigidez del tallo se determina tomando el tallo horizontalmente en un punto localizado 25.5

mm por arriba del largo mínimo establecido por el grado de calidad correspondiente. Si la desviación de la cabeza de la flor es mayor de 30 grados de la horizontal (con la curvatura natural hacia abajo), la flor se considera defectuosa. Otros defectos incluyen: botón plano, cabezas de toro, cabeza abombada, flores únicas, apariencia marchita, partiduras, decoloraciones y daño por plagas y enfermedades.

Costos de la producción de claveles

De acuerdo al análisis de costos para el cultivo de flores de clavel, en el marco *Colombiano* se tiene una utilidad neta de 1110.4 \$us y un flujo de caja de 5492 \$us. Los resultados obtenidos en este marco de plantación, permite una buena productividad de flores, altamente rentable.

De acuerdo al análisis de costos, en el marco *Español*, se tiene una utilidad neta de 295.2 \$us y en el flujo de caja 4649.4 \$us; con estos resultados significa que se considera rentable cultivar clavel en el suelo. Como se observa los resultados obtenidos en el marco de plantación *Español* permiten tener una buena calidad de flores pero es menos rentable que el marco *Colombiano*.

Cuadro 3. Selección de calidad de tallos para el marco *Español*

Variedad de clavel	Tipo de tallos por su calidad			Total
	Select	Fancy	Standard	
Famosa	168 (97%)	4 (2%)	1 (1%)	173 (100%)
Calpe	69 (57%)	51 (42%)	1 (1%)	121 (100%)
Vinko	13 (9%)	104 (76%)	20 (15%)	137 (100%)
Mundo	120 (98%)	1 (1%)	1 (1%)	122 (100%)
Brava	34 (23%)	83 (57%)	29 (20%)	146 (100%)
Total	404 (57.8%)	243 (34.8%)	52 (7.4%)	699 (100%)

Conclusiones

- La variedad *Famosa* fue la que tuvo mayor cantidad de brotes florales y por consiguiente mayor número de tallos florales en ambos marcos de plantación al primer pico, la producción analizada fue de 7 meses.
- La variedad *Vinko* fue la más precoz con 191 días a la floración, en ambos marcos de plantación.
- La variedad *Mundo* fue la variedad que mejor se adaptó a las condiciones de suelo y clima ya que tiene mayor proporción de tallos de calidad Select en ambos marcos de plantación.
- La variedad *Vinko* es una de las más precoces y la que tiene mayor proporción de tallos de calidad Fancy, en ambos marcos de plantación.
- La variedad *Calpe* es la que tiene mayor porcentaje de tallos de calidad Fancy y menor porcentaje de calidad Standard en el marco de plantación *Colombiano*. En el marco de plantación *Español* tiene mayor porcentaje de tallos de calidad Fancy y menor cantidad de tallos de calidad estándar.
- El marco de plantación *Colombiano* es el que tiene mayor productividad porque tiene menor efecto de bordura, y el marco de plantación *Español* tiene mayor calidad porque tiene mejor aprovechamiento de los fertilizantes, mayor espacio y luz.
- De acuerdo a los costos de producción de claveles, el marco de plantación

que convendría es el marco *Colombiano* ya que tiene mayor productividad. De manera general, en base a los resultados encontrados, se considera rentable cultivar claveles en suelo.

Referencias citadas

- Arnez O. 1996. Efecto de los fito reguladores en la producción y calidad del clavel de corte bajo invernadero. Tesis de grado. Ing. Agr. FCAyP-UMSS. Cochabamba, Bolivia. pp. 90-92.
- CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. *In:* Capital Nat. México. CONABIO, México DF. 236 p.
- Condori V. 2010. Evaluación de cuatro soluciones nutritivas para la producción de clavel *Dianthus caryophyllus* en sustrato de cascarilla de arroz semi quemada. Tesis de grado. Ing. Agr. FCAyP-UMSS. Cochabamba, Bolivia. 96 p.
- Diez de Medina G. 2007. La floricultura en Bolivia. 1ra. ed. Cochabamba, Bolivia. pp. 234 - 235.
- García M. 2007. Evaluación del efecto de la altura de corte y la poda selectiva, en la calidad y productividad del clavel estándar. Proyecto de grado. Universidad de la Sabana. Facultad de Ingeniería. Bogotá, Colombia. pp. 98-107.
- Ochoa J. 2009. Universidad Politécnica de Cartagena. Producción de variedades de clavel enano serie "Oriental" para maceta y jardín (I): Sustratos y comportamiento de variedades. pp. 30-43.

Trabajo recibido el 23 de octubre de 2018 - Trabajo aceptado el 12 de noviembre de 2018