

RESPUESTA DE TRES VARIEDADES DE ROSAS (*Rosa* sp.) A LA INYECCION DE CO₂ AL SUELO, BAJO INVERNADERO. CAYAMBE – PICHINCHA, 2006¹

Miryam R. Loachamín², Marcelo Calvache³

RESUMEN

En la empresa Florícola Emihana Cia. Ltda. ubicada en Cayambe, Pichincha a 2840 m.s.n.m con una temperatura y humedad relativa promedio anual de 16°C y 82.6%; se realizó un estudio técnico – económico en búsqueda de nuevas tecnologías de fertilización en rosas (*Rosa* sp.). Se estudió la inyección del CO₂ al suelo (c0 0kg/ha/día, c1 60kg/ha/día de CO₂) y tres variedades de rosas (Latin Lady, Forever Young y Limbo) en dos ciclos continuos de producción e1 (Mar. – Jun.), e2 (Jul. – Sep.). La unidad experimental estuvo conformada de 60 plantas en 8.67 m² invernadero. Del análisis estadístico se obtuvo que: La inyección de CO₂ no tuvo significancia estadística en todas las variables estudiadas; en tanto que la variedad Latin Lady presentó el mejor resultado con aplicación de CO₂ en : Longitud de tallo a 70 cm; con 52.25 tallos en el primero y 48.75 tallos en el segundo ciclo, producción de tallos por parcela neta; en el primero 148.25 tallos y en el segundo ciclo 151.00 tallos, días a la cosecha; en el primero 74.83 días y en el segundo ciclo 85.56 días. Del análisis económico se determinó que la variedad Latin Lady con inyección de CO₂ fue la que mejor Beneficio/Costo presentó, donde por cada dólar que se invierte se recupera 3.26 USD. La rentabilidad de la tecnología se refleja en esta variedad que presenta el mayor Beneficio incremental/Costo incremental de 3.60 USD.

Descriptor: inyección, parcela neta, tecnología, beneficio incremental, costo incremental.

SUMMARY

In looking for new fertilization technologies in roses, a technical and economic study was carried out at Emihana Cia. Ltda, a rose producing company. The company is located at Cayambe, Pichincha, 2840 masl. The average temperature and relative humidity were 16°C and 82.6%. Two doses of CO₂ (c0, 0kg/ha/day; c1, 60kg/ha/day) were injected into the soil and three rose varieties (Latin Lady, Forever Young and Limbo) were evaluated in their response to the injected CO₂ in two continuous production cycles: March - June and July – September. The experimental unit was constituted by 60 plants in an area of 8.67 m² in a greenhouse. The statistic analysis indicated that no significant differences existed between the applied CO₂ doses in any of the variables evaluated. Among varieties, Latin Lady showed a better response to the applied CO₂. Thus, the number of stems of 70 cm in length was 52.25 and 48.75 stems in the first and the second cycle respectively. The stem production per net plot in the two production cycles was 148.25 and 151 stems, respectively. Days to harvest corresponded to 74.83 and 85.56 days in the first and second cycle respectively. The economic analysis determined that Latin Lady variety under CO₂ injection showed the highest cost/ benefit rate (i.e.3.26 USD are recovered per each dollar invested). This variety

¹ Resumen de Tesis de Grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

² Ing. Agr. Universidad Central del Ecuador.

³ Ing. Agr. Ms.Sc. Ph.D. Profesor de la Cátedra de Nutrimiento de Plantas de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador.

reflects the profitability of the technology since it showed the highest incremental benefit/incremental cost rate of 3.60 USD.

Key words: injection, net plot, technology, incremental benefit and incremental cost.

INTRODUCCION

El cultivo de rosas en el Ecuador ha venido creciendo de manera importante debido a las condiciones climáticas y edafológicas muy favorables, que permiten producir rosas en invernaderos sencillos y a un menor costo (Calvache, 2001). La calidad de las flores ecuatorianas ha sido reconocida en los mercados internacionales, lo que ha constituido el factor determinante para la expansión y desarrollo de las áreas dedicadas a esta actividad, que se ha constituido al mismo tiempo en una importante fuente de ingreso de divisas y de trabajo para un crecido número de profesionales y trabajadores agrícolas que laboran directa o indirectamente alrededor de la producción florícola (Harari, 2002). La fertilización en rosas ha causado grandes expectativas de investigación. Hoy en día conociendo la fisiología de las rosas se tiene que los principales factores que modifican el proceso fotosintético son el CO₂, la temperatura, humedad y luz. Un gran problema para las plantas es la adquisición de CO₂ para la fotosíntesis, muchas plantas dependen de mecanismos de difusión para el aporte de CO₂, ello trae consigo una gran inversión de nitrógeno en la enzima fijadora de CO₂ (rubisco) y un gran aporte de agua, ya que en la atmósfera se encuentra muy diluido. La Tecnología del CO₂ en la agricultura o la fertilización carbonatada, ampliamente establecida en el mundo, es una de las innovaciones tecnológicas más efectivas y limpias dentro de los procesos de la seguridad alimentaria, reducción de fuentes tóxicas mencionado por (Carbogas, 2005). Orientando a la búsqueda de alternativas tecnológicas, que permitan mejorar la productividad y calidad de la flor para poder ser más competitivos en los mercados internacionales. Los objetivos propuestos fueron los siguientes: Determinar cual de las tres variedades Latin Lady, Forever Young y Limbo responden mejor a la inyección de CO₂; Determinar la duración del ciclo productivo y Realizar el análisis económico.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la Florícola Emihana Cia. Lta. ubicada en la provincia de Pichincha, Cantón Cayambe, Parroquia Juan Montalvo en el sector de Ishigto a 2840 m.s.n.m con una temperatura promedio anual de 16°C y una humedad relativa promedio anual de 82.6%.

Los factores en estudio fueron Dosis de aplicación de dióxido de Carbono: c0 (0kg/ha/día), c1 (60kg/ha/día); Variedades de rosas v1 (Latin Lady), v2 (Forever Young) y v3 (Limbo). Además se evaluaron Ciclos de producción e1 (Mar. – Jun.), e2 (Jul. – Sep.).

Las variables evaluadas fueron: Longitud de tallo, Días al apareamiento del botón floral, Longitud del botón floral, Producción de tallos por parcela neta, Número de días en florero, Días a la cosecha y Análisis económico.

Se empleó un diseño de Parcela Dos Veces Dividida, en la parcela grande se ubicó (Dosis), en la sub parcela (Variedades) y en la sub sub parcela (Ciclos) con cuatro repeticiones.

El manejo del cultivo fue similar al que realizan en forma rutinaria en la finca como son: pinch que consiste en una poda o corte programado de todos los tallos débiles, torcidos,

enfermos y ciegos los cuáles producen disminución en la producción; se realizó también el aseo general, erradicación, aclaración, aireación o trinchada y desyeme que evita la pérdida de calidad de la flor. La cosecha fue diaria, consistió en cortar los tallos que habrán alcanzado la madurez comercial requerida por el mercado. Esta actividad se realizó en las primeras horas de la mañana, posterior a esto se procedió a enmallar en rejillas adecuadas, en cada rejilla o malla se colocaron 30 tallos. La aplicación del CO₂ fue mediante el sistema de fertirrigación en un horario de nueve a diez de la mañana por medio de pulsaciones cada seis minutos en cada pulsación se aplicó 7.5kg de CO₂ teniendo en total 8 pulsaciones por hectárea, equivale a una dosis de 60kg/ha/día.

RESULTADOS Y DISCUSION

Longitud de tallo

- Tallos de 40 cm

En el **Cuadro 1**, se detectó alta significancia estadística para Variedades y Comparación Ortogonal v₂ vs. v₃, se detectó significancia estadística para Dosis, Comparación Ortogonal v₁ vs. v₂v₃, Épocas y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general para el número de tallos de 40 cm de longitud es de 2.79 tallos cosechados, los coeficientes de variación fueron para (a) 9.52%, (b) 31.35%, (c) 30.65% siendo aceptables para este tipo de investigación.

Para Dosis, **Cuadro 1**, se observa dos rangos de significación; en el primer rango c₁ (60kg/ha/día) con 1.83 tallos en segundo rango c₀ (0 kg/ha/día) con promedio de 1.64 tallos de longitud de 40 cm. De los resultados obtenidos se establece que el número de tallos clasificados con longitud de 40 cm entre las dos dosis es estadísticamente diferente.

En el **Cuadro 1**, en variedades se identificó dos rangos de significación estadística, en el primer rango a v₃ (Limbo) con 2.77 tallos y el segundo rango a v₁ (L. Lady) con promedio de 1.43 tallos de 40 cm de longitud

El **Cuadro 1**, para Ciclos, se presenta dos rangos de significación estadística, en el primer rango e₂ (Jul.- Sep.) con 1.91 tallos, mientras que e₁ (Mar.- Jun.) obtuvo 1.55 tallos de 40 cm. Este resultado indica que hubo diferencia estadística en el estudio de ciclos debido a que en el segundo ciclo hubo condiciones de alta temperatura en comparación al primero.

- Tallos de 50 cm

Se observa en el **Cuadro 1**, alta significancia estadística para Variedades, Comparaciones Ortogonales v₁ vs. v₂v₃, v₂ vs. v₃, para la interacción Dosis por Variedades y Variedades por Ciclos, se detectó significancia estadística para la Épocas y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 13.83 tallos de 50 cm de longitud. Los coeficientes de variación son (a) 11.35%, (b) 8.57%, (c) 11.57% siendo aceptables para este tipo de investigación.

Según el **Cuadro 1**, para variedades se identificó tres rangos de significación estadística en el primer rango y con el mejor promedio a v₃ (Limbo) cuyo valor es 5.56 tallos, en el último rango v₂ (F. Young) con 1.00 tallo de 50 cm de largo. Según (López, 1981) la constitución

genética de una variedad particular determina los límites últimos de crecimiento y desarrollo.

En el **Cuadro 1**, para la interacción Dosis por Variedades se registró cinco rangos de significación estadística, en el primer rango y con el mejor promedio c1v3 (60 kg/ha/día Limbo) cuyo valor es de 5.93 tallos, en el último rango se ubicó c1v2 (60 kg/ha/día F. Young) cuyo valor es de 1.00 tallo de 50 cm de longitud cosechado.

Para Ciclos se detectó dos rangos de significación estadística, registrándose en el primer rango a e2 (Jul. – Sep.) con 3.72 tallos y a e1 (Mar. – Jun.) con 3.39 tallos de 50 cm de longitud como se observa en el (**Cuadro 1**).

Según el **Cuadro 1**, para la interacción Variedades por Ciclos se identificó cuatro rangos de significación, el primer rango y con el mejor promedio v3e1 (Limbo Mar.- Jun.) con 5.57 tallos y en último rango se ubicó v2e2 (F. Young Jul. – Sep.) cuyo valor es de 1.00 tallo de 50 cm de longitud.

- Tallos de 60 cm

En el **Cuadro 1**, para longitud de 60 cm se obtuvo alta significancia estadística para Variedades, Comparaciones Ortogonales v1 vs. v2v3, v2 vs. v3 para la interacción Dosis por Ciclos, Variedades por Ciclos, Dosis por Variedades por Ciclos y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general para los tallos cosechados con esta longitud es de 28.04 tallos. Los coeficientes de variación fue de (a) 4.12%, (b) 7.33%, (c) 9.42%.

En el **Cuadro 1**, para Variedades, se identificó tres rangos de significancia estadística en el primer rango v3 (Limbo) con 6.86 tallos y en el tercer rango se ubicó v2 (F. Young) con 1.46 tallos de 60 cm de longitud. La genética de la variedad es importante en los resultados obtenidos ya que determina la calidad a producir teóricamente.

Para la interacción Dosis por Ciclos **Cuadro 1**, se detecta dos rangos de significación estadística, ocupando el primer rango c1e2 (60kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 5.23 tallos y el segundo rango fue para c0e2 (0kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 4.52 tallos de longitud de 60 cm.

En la interacción Variedades por Ciclos **Cuadro 1**, se observa tres rangos de significación estadística, en el primer rango a v3e1 (Limbo Mar. – Jun.) con un valor de 7.29 tallos y el último rango con menor promedio fue v2e1 (F. Young Mar. – Jun.) con un valor de 1.43 tallos de 60 cm. Los resultados obtenidos demuestran que una mayor calidad de tallos se detecto en el primer ciclo debido a las condiciones climáticas y genética de la variedad.

Para la interacción Dosis por Variedades por Ciclos **Cuadro 1**, se registra cinco rangos de significación estadística, en el primer rango se ubica c0v3e1 (0kg/ha/día, Limbo, Mar. – Jun.) con 8.07 tallos de 60 cm de longitud y en el último rango se ubica con en menor promedio a c0v2e1 (0kg/ha/día, F. Young, Mar. – Jun.) con un valor de 1.41 tallos de 60 cm de longitud.

- Tallos de 70 cm

Se registra alta significancia estadística **Cuadro 1**, para Variedades, Comparaciones Ortogonales v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, interacción Dosis por Variedades, Dosis por Variedades por Ciclos y ninguna significancia estadística para el resto de fuentes de variación. El

promedio general para tallos cosechados fue de 24.88 tallos. Los coeficientes de variación fue de (a) 15.13%, (b) 13.32%, (c) 20.25% el mismo que avaliza los resultados obtenidos.

En el **Cuadro 1**, para Variedades, se detecto tres rangos de significación estadística, esto quiere decir que existe diferencia entre las variedades, en el primer rango se ubica v1 (L. Lady) con el mayor promedio de 48.75 tallos y en el último rango se ubica v2 (F. Young) con 7.50 tallos de 70 cm de longitud. Este resultado se debe, a la característica genética de la variedad para alcanzar esta longitud frente a las otras dos variedades.

Como se observa en el **Cuadro 1**, para la interacción Dosis por Variedades se registro cinco rangos de significación estadística ubicándose en el primer rango la interacción c1v1 (60kg/ha/día. L. Lady) con 52.00 tallos y en el último y con menor promedio al rango a c1v2 (60kg/ha/día, F.Young) con 5.88 tallos de 70 cm de longitud. Según (Vallejo, 2001) menciona que la cantidad de dióxido de carbono que una planta requiere para crecer varía de planta a planta.

En el **Cuadro 1**, para la interacción Dosis por Variedades por Ciclos se identificó seis rangos de significación estadística en el primer rango y con el mejor promedio c1v1e1 (60kg/ha/día, L. Lady, Mar. – Jun.), con 55.25 tallos y en el último rango se ubico c1v2e2 (60kg/ha/día, F. Young, Jul. – Sep.), con 4.50 tallos de longitud de 70 cm. Al aumentar las concentraciones de dióxido de carbono alrededor del follaje, existirá un incremento en la fotosíntesis neta de las plantas con esto se promueve mejoras en la calidad del producto.

- Tallos de 80 cm

Según el **Cuadro 1**, para esta variable se detectó alta significación estadística para Dosis, Variedades, Comparaciones Ortogonales v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, interacción Dosis por Variedades por Ciclos, y ninguna significancia estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 15.98 tallos de 80 cm de longitud. Los coeficientes de variación fueron (a) 7.53%, (b) 13.30%, (c) 17.04% siendo aceptables para este tipo de investigación.

En el **Cuadro 1**, para Dosis se observan dos rangos de significación estadística, en donde se ubicó en el primer rango c0 (0kg/ha/día) que obtuvo un promedio de 4.08 tallos y el segundo rango fue para c1 (60kg/ha/día) que obtuvo un promedio de 3.49 tallos de 80 cm de longitud.

Para Variedades **Cuadro 1**, se observa tres rangos de significación, en el primer rango a v1 (L. Lady) con 5.40 tallos de 80 cm y en el último rango a v3 (Limbo) con 1.98 tallos de 80cm de longitud.

En el **Cuadro 1**, para la interacción Dosis por Variedades por Ciclos se identifico seis rangos de significación en el primer rango a c0v1e2 (0kg/ha/día/día, L. Lady, Jul. – Sep.) con 6.26 tallos de 80 cm de largo, mientras el último rango y menor promedio lo ocupa c1v3e1 (60kg/ha/día, Limbo, Mar. – Jun.) con 1.39 tallos de longitud de 80 cm.

- Tallos de 90 cm

En el **Cuadro 1**, para esta variable se observa alta significación estadística para Variedades, Comparaciones Ortogonales v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, para la interacción Dosis por Variedades, Épocas, Variedades por Ciclos, Dosis por Variedades por Ciclos y significación estadística

para la interacción Dosis por Variedades y ninguna significancia estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 38.29 tallos de 90 cm de longitud. Los coeficientes de variación fueron (a) 2.40%, (b) 3.26%, (c) 4.91% siendo aceptables para este tipo de investigación.

En el Cuadro 1, para Variedades, se identificó tres rangos de significación estadística, en el primer rango v2 (F. Young) con 10.37 tallos, y en el último rango se ubica a la v3 (Limbo) con 1.00 tallo de longitud de 90 cm. Según (Domínguez, 1993) el material vegetal y más concretamente su dotación genética, es la base no solo de su capacidad o potencial productivo relacionado con la calidad del producto.

Cuadro 1. Promedios y Pruebas de Significancia para clasificación de longitud de tallos en la respuesta de tres variedades de rosas (Rosa sp.) a la inyección de CO₂ al suelo, bajo invernadero. Cayambe- Pichincha. 2005.

FACT.	PROMEDIO NÚMERO DE TALLOS CLASIFICADOS POR SU LONGITUD (cm)					
	40 cm	50 cm	60 cm	70 cm	80 cm	90 cm
DOSIS						
c1	1.83 a	3.50	4.95	24.46	3.49 b	5.06
c0	1.64 b	3.61	4.86	25.29	4.08 a	5.02
VARIEDADES	**	**	**	**	**	**
v3	2.77 a	5.56 a	6.86 a	18.38 b	1.98 c	1.00 c
v1	1.43 b	4.10 b	6.40 b	48.75 a	5.40 a	3.76 b
v2	1.00 b	1.00 c	1.46 c	7.50 c	3.97 b	10.37 a
C.O	*	*	*	*	*	*
v1 vs. v2,v3	1.43 b 1.89 a	4.10 a 3.28 b	6.40 a 4.16 b	48.75 a 19.94 b	5.40 a 2.98 b	3.76 b 5.69 a
v2 vs. v3	1.00 b 2.77 a	1.00 b 5.56 a	1.46 b 6.86 a	7.50 b 18.38 a	3.97 a 1.98 b	10.37 a 1.00 b
D x V		**		**		**
c1v3	3.00	5.93 a	6.85	15.50 d	1.78	1.00 e
c0v3	2.55	5.20 b	6.87	21.25 c	2.17	1.00 e
c1v1	1.49	3.57 d	6.53	52.00 a	5.09	3.99 c
c0v1	1.37	4.62 c	6.28	45.50 b	5.70	3.54 d
c0v2	1.00	1.00 e	1.44	9.13 e	4.37	10.53 a
c1v2	1.00	1.00 e	1.47	5.88 e	3.58	10.20 b
CICLOS	*	*				*
e1	1.55 b	3.39 b	4.94	25.38	3.78	5.28 a
e2	1.91 a	3.72 a	4.87	24.38	3.79	4.81 b
D x E			**			**
c1e2	1.95	3.61	5.23 a	24.50	3.48	4.73 b
c0e2	1.88	3.83	4.52 b	24.25	4.09	4.88 b
c1e1	1.71	3.39	4.67 b	24.42	3.49	5.39 a
c0e1	1.40	3.38	5.20 a	26.33	4.06	5.17 a
V x C		**	**			**
v3e2	3.23	5.56 a	6.43 b	16.38	1.92	1.00 d
v3e1	2.32	5.57 a	7.29 a	20.38	2.03	1.00 d
v1e1	1.34	3.59 c	6.10 b	47.25	5.26	3.89 c
v1e2	1.51	4.60 b	6.71 ab	50.25	5.53	3.64 c
v2e1	1.00	1.00 d	1.43 c	8.50	4.03	10.95 a
v2e2	1.00	1.00 d	1.48 c	6.50	3.91	9.78 b
DxVxE			**	**	**	**
c0v3e2	3.27	5.44	5.67 d	12.50 ef	1.66 f	1.00 e
c1v3e2	3.20	5.68	7.19 ab	20.25 cd	2.18 ef	1.00 e
c1v3e1	2.81	6.18	6.51 bcd	10.75 ef	1.39 f	1.00 e

c0v3e1	1.83	4.96	8.07 a	30.00 cd	2.68 def	1.00 e
c1v1e2	1.66	4.14	7.01 ab	48.75 ab	4.81 abc	3.48 d
c0v1e1	1.37	4.18	6.14 cd	39.25 bc	5.15 abc	3.28 d
c1v1e1	1.31	3.00	6.06 cd	55.25 a	5.38 ab	4.50 c
c0v1e2	1.37	5.07	6.42 cd	51.75 ab	6.26 a	3.80 d
c0v2e1	1.00	1.00	1.41 e	9.75 ef	4.37 bcd	10.25a
c0v2e2	1.00	1.00	1.47 e	8.50 ef	4.36 bcd	9.85 b
c1v2e1	1.00	1.00	1.46 e	7.25 ef	3.70 bcde	10.69a
c1v2e2	1.00	1.00	1.49 e	4.50 f	3.46 cde	9.75 b
X real tallos	2.79 tallos	13.83 tallos	28.04 tallos	24.88 tallos	15.98 tallos	38.29 tallos
X $\sqrt{x + 1}$	1.73	3.55	4.91		3.78	5.04
C.V. (a) %	9.52	11.35	4.12	15.13	7.53	2.40
C.V. (b) %	31.35	8.57	7.33	13.32	13.30	3.26
C.V. (c) %	30.65	11.57	9.42	20.25	17.04	4.91

* = DMS 5% ** = TUKEY 5%

En el **Cuadro 1**, para la interacción Dosis por Variedades se detectó cinco rangos de significancia, en el primer rango a c0v2 (0kg/ha/día, F. Young) con 10.18 tallos y en el último rango a c1v3 (60 kg/ha/día, Limbo), con un valor promedio de 1.00 tallo de 90 cm de longitud.

En el **Cuadro 1**, para Ciclos se detectó dos rangos de significación estadística, en el primer rango se registro a e1 (Mar. – Jun.) con 5.28 tallos, seguido de e2 (Jul. – Sep.) con 4.81 tallos de 90 cm de longitud.

Para la interacción Dosis por Ciclos **Cuadro1**, se detectó dos rangos de significación estadística, en el primer rango a c1e1 (60kg/ha/día, Mar. – Jun.) con 5.39 tallos y en el segundo rango c1e2 (60kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 4.73 tallos de 90 cm de longitud.

Para la interacción Variedades por Ciclos se registró cuatro rangos de significación estadística, en el primer rango a v2e1 (F. Young, Mar. – Jun.) con 10.95 tallos y con el menor número de tallos a v3e2 (Limbo, Jul. – Sep.) con 1.00 tallo de 90cm de longitud **Cuadro 1**.

Para la interacción Dosis por Variedades por Ciclos **Cuadro 1**, se registra cinco rangos de significación estadística, en el primer rango c0v2e1 (0kg/ha/día, F. Young, Mar. – Jun.) con 11.22 tallos y en el último rango con menor promedio lo presenta c1v3e2 (60kg/ha/día, Limbo, Jul. – Sep.) con 1.00 tallo de longitud de 90 cm.

Días al aparecimiento del botón floral

En esta variable **Cuadro 2**, se detectó alta significación estadística para Variedades, Comparación Ortogonal v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, Interacción Dosis por Variedades, Ciclos, Interacción Variedades por Ciclos y significación estadística para Dosis, Dosis por Ciclos y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 46.50 días y los coeficientes de variación fueron (a) 3.06%, (b) 3.53%, (c) 3.36%. Lo que demuestra que los datos fueron cuidadosamente tomados, dando confiabilidad al proceso experimental.

En el **Cuadro 2**, para Dosis se identificó dos rangos de significación estadística ubicándose en el primer rango y con el menor promedio de días a la c1 (60kg/ha/día), con 45.75 días y en el segundo rango con mayor promedio de días a la c0 (0kg/ha/día), con 47.25 días. Estos resultados muestran que el CO2 tiene gran influencia sobre todo cuando la planta está en un

estado de rápido crecimiento vegetativo ya que de esta forma acelera el crecimiento y la maduración (Tsujita, 1996).

Al Analizar el **Cuadro 2**, para Variedades se registra dos rangos de significación estadística ocupando el primer rango la v3 (Limbo) con el menor número de días 39.42, mientras v1 (L. Lady) ocupa el último lugar con 50.59 días. Según (López, 1981) esta respuesta puede haberse dado porque no todas las variedades crecen igual deprisa.

En el **Cuadro 2**, para la Interacción Dosis por Variedades se registro tres rangos de significancia estadística, ubicándose en el primer rango y con el menor promedio a c1v3 (60kg/ha/día, Limbo) con un valor de 39.29 días y en el último lugar y con el mayor promedio a c0v1 (0kg/ha/día, L. Lady) con un valor de 52.74 días. Esto sustenta los resultados obtenidos ya que cuando se aumenta la concentración de CO₂ al alcanzar el valor ideal del cultivo produce un crecimiento más rápido gracias a una fotosíntesis más eficaz (Aga, 2002).

Como se observa en el **Cuadro 2**, para Ciclos se identificaron dos rangos de significación estadística, en el primer rango a e1 (Mar. – Jun.) con 42.77 días y en segundo rango con mayor promedio el e2 (Jul. – Sep.) con 50.22 días. Estos resultados posiblemente se debieron a la temperatura y humedad como lo expresa (López, 1981) donde la humedad favorece la activación y posterior brotación de la yema. Por ello un calor húmedo acelera la floración, en comparación con un calor seco siendo entonces factores importantes en la determinación del tiempo entre dos floraciones.

Para la interacción Dosis por Ciclos **Cuadro 2**, se registra tres rangos, en el primer rango y con el menor promedio a la interacción c1e1 (60kg/ha/día, Mar. – Jun.) con 42.52 días y en último lugar con mayor promedio la interacción c0e2 (0kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 51.47 días. Los resultados obtenidos concuerdan con lo manifestado por (Vallejo, 2001) donde menciona que el CO₂ activa a la planta, dando como resultado nuevos brotes y acelera el crecimiento del vegetal, donde influyen también las condiciones climáticas.

Para la interacción Variedades por Ciclos al realizar se encontró cinco rangos de significación estadística en el primer rango, presentando el menor promedio de días v3e1 (Limbo, Mar. – Jun.) con un valor de 36.60 días y en el último rango con mayor número de días v1e2 (L. Lady, Jul. – Sep.) con un valor de 56.56 días **Cuadro 2**.

Longitud del botón floral

Para longitud del botón floral **Cuadro 2**, se detectó alta significación estadística para Variedades, Comparación Ortogonal v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, Interacción Dosis por Variedades, Interacción Dosis por Ciclos, Variedades por Ciclos, Dosis por Variedades por Ciclos y significación estadística para Ciclos, y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio fue de 5.81 cm y los coeficientes de variación fueron (a) 1.22%, (b) 1.09%, (c) 0.67% que son excelentes y por lo tanto validan la información obtenida.

Para Variedades **Cuadro 2**, existieron tres rangos de significación, en el primer rango v2 (F. Young) con 6.03 cm y en último lugar y con menor promedio para longitud del botón a v3 (Limbo) con 5.66 cm. Estos resultados confirman lo mencionado por (Falconí, 2005) donde expresa que el tamaño de las variedades introducidas al Ecuador crece más que en su lugar de

origen, esto se debe a la cantidad de luz a la que están expuestas las flores por la ubicación geográfica del Ecuador.

En la interacción Dosis por Variedades **Cuadro 2**, se observó tres rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango a c0v2 (0kg/ha/día, F. Young) con un promedio de 6.05 cm y en último puesto a c1v3 (60kg/ha/día, Limbo) con 5.65 cm.

De igual manera en el **Cuadro 2**, para Ciclos se identificó dos rangos de significancia estadística en el primer rango a e1 (Mar. – Jun.) con 5.82 cm y en el segundo rango e2 (Jul. – Sep.) con 5.79 cm. En el primer ciclo la temperatura fue un tanto menor en comparación al segundo ciclo a lo que se puede atribuir que bajo estas condiciones la calidad del botón fue mejor.

En el **Cuadro 2**, para la interacción Dosis por Ciclos, se identificaron dos rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango c0e1(0kg/ha/día, Mar. – Jun.) con un valor de 5.84 cm y en segundo rango la interacción c0e2 (0kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 5.77 cm.

Para la interacción Variedades por Ciclos **Cuadro 2**, se registró cinco rangos de significancia estadística, en el primer rango y con el mejor promedio a v2e1(F. Young, Mar. – Jun.) con 6.12 cm, en el último rango se ubicó v3e1 (Limbo, Mar. – Jun.) con el menor promedio de 5.63 cm.

Al analizar el **Cuadro 1**, para la interacción Dosis por Variedades por Ciclos se observa seis rangos de significación estadística, en el primer rango c0v2e1 (0kg/ha/día, F. Young, Mar.-Jun.), con un promedio de 6.14 cm, mientras que el último rango se ubicó c1v3e1 (60kg/ha/día, Limbo, Mar. – Jun.) con un promedio de 5.57 cm

Producción de tallos por parcela neta

En esta variable **Cuadro 2**, se detectó alta significación estadística para Variedades, Comparación Ortogonal v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, Interacción Dosis por Variedades, Ciclos, Interacción Dosis por Ciclos, Variedades por Ciclos, Dosis por Variedades por Ciclos y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 125.90 tallos por parcela neta y los coeficientes de variación fueron (a) 9.20%, (b) 10.51%, (c) 3.45% siendo muy buenos y confiables para este tipo de investigación.

Al analizar el **Cuadro 2**, para Variedades se reportó dos rangos de significación estadística, en el primer rango v1 (Latin Lady) con 136.36 tallos y en segundo rango v3 (Limbo) con un promedio de 110.25 tallos por parcela neta. Según (Sánchez, 2006) el uso óptimo del área foliar en la fotosíntesis depende de la variedad para que el carbono tomado en la captación del CO₂ sea distribuido a los diferentes órganos estructurales de la rosa propiciando así un mayor crecimiento.

Para la interacción Dosis por Variedades **Cuadro 2**, se observa tres rangos de significación estadística en el primer rango c1v1 (60kg/ha/día, Latin Lady) con 149.63 tallos y en el último rango c0v3 (0 kg/ha/día, Limbo) con un promedio de 106.50 tallos por parcela neta. Según lo citado por (Vallejo, 2001) el dióxido de carbono tiene efecto sobre el rendimiento de número de flores, además las raíces toman la ventaja de la inyección del CO₂ debido a que la presencia del CO₂ en el agua en forma de ácido carbónico H₂CO₃ elimina la elevada

concentración alcalina, aumentando la toma de nutrientes los cuales son necesarios para el crecimiento de las plantas.

En el **Cuadro 2**, para Ciclos se reportó dos rangos de significación estadística, en el primer rango e1 (Mar. - Jun.) con 132.83 tallos, en tanto que e2 (Jul. – Sep.) en el segundo rango con un promedio de 118.96 tallos por parcela neta. El ciclo de producción que se dio entre los meses de Marzo a Junio tuvo gran importancia ya, que en estos meses se tuvo una temperatura, humedad y luz más estable en comparación al segundo ciclo donde la temperatura aumenta y los estomas de las plantas en ocasiones tienden a cerrarse (López, 1981) menciona a estos factores dentro del invernadero fundamentales sobre la producción.

En el **Cuadro 2**, para la interacción Dosis por Ciclos se identificó tres rangos de significación estadística en el primer rango c0e1(0kg/ha/día, Mar.–Jun.) con 136.75 tallos, mientras que en el último rango se ubicó c0e2 (0kg/ha/día, Jul. – Sep.) con un promedio de 109.42 tallos por parcela neta.

En el **Cuadro 2**, para la interacción Variedades por Ciclos se identificaron cuatro rangos de significación estadística, en el primer rango la interacción v2e1 (F. Young, Mar. – Jun.) con un promedio de 144.25 tallos y en último rango a v3e2 (Limbo, Jul. – Sep.) con un promedio de 104.88 tallos por parcela neta.

Para la interacción Dosis por Variedades por Ciclos **Cuadro 2**, se registro seis rangos de significación estadística, en primer rango c0v2e1(0kg/ha/día, F.Young, Mar. – Jun.) con un promedio de 154.00 tallos y el último rango c0v3e2 (0kg/ha/día, Limbo, Jul.– Sep.) con 85.75 tallos por parcela neta. Se puede decir que un aumento de dióxido de carbono no podrá mejorar el valor óptimo del rendimiento de la fotosíntesis sino cuenta con una adecuada temperatura, humedad e intensidad luminosa que se traduciría en un alto rendimiento.

Número de basales por parcela neta

En el **Cuadro 2**, para esta variable se observa alta significancia estadística para Variedades, Comparación Ortogonal v1 vs. v2v3, Ciclos, Interacción Variedades por Ciclos y significación estadística para Comparación Ortogonal v2 vs. v3 y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 7.75 basales, siendo mayor que el ensayo realizado por (Sánchez, 2006) en la misma zona y los coeficientes de variación fueron (a) 43.23%, (b) 43.92%, (c) 35.90% en la investigación.

En el **Cuadro 2**, para Variedades se observa dos rangos de significancia estadística en el primer rango a v2 (F. Young) con un promedio de 12.38 basales, mientras que en el último rango se ubico v1 (Latin Lady) con un promedio de 1.38 basales por parcela neta.

Para Ciclos **Cuadro 2**, se identificaron, dos rangos de significación estadística, en el primer rango e2 (Jul. – Sep.) con 11.08 basales y en segundo a e1 (Mar. – Jun.) con 4.42 basales por parcela neta. Este resultado puede deberse a que en el primer ciclo la temperatura fue menor con relación al segundo ciclo, confirmando lo que expresa (Fainstein, 1996) que en condiciones de temperaturas bajas y luego un aumento de la temperatura ocasionará el brote de basales.

En el **Cuadro 2**, para Variedades por Ciclos se identificó tres rangos de significación estadística, en el primer v2e2 (F. Young, Jul. – Sep.) con 17.50 basales y el último rango con menor promedio v1e1 (L. Lady, Mar. – Jun.) con 1.13 basales por parcela neta.

Número de días en florero

En esta variable **Cuadro 2**, se detectó alta significancia estadística para Variedades, Comparación Ortogonal v1 vs. v2v3, v2 vs. v3, Ciclos, Interacción Variedades por Ciclos y significación estadística para Dosis, Interacción Dosis por Ciclos y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio general fue de 9.77 días en florero y los coeficientes de variación fueron (a) 8.14%, (b) 7.03%, (c) 6.90% que es bueno para este tipo de investigación, lo que avaliza los resultados obtenidos y da confiabilidad al mismo.

Para Dosis se registro dos rangos de significación estadística, en el primer rango c1 (60kg/ha/día) con 10.17 días en florero y en el segundo rango de significación c0 (0kg/ha/día) con un promedio de 9.38 días en florero. Aquí la dosis c1 es la que se presenta como la más dominante lo cuál demuestra y corrobora lo mencionado por (Sánchez, 2006) sobre el efecto del CO₂ por la concentración de C en diferentes estructuras de la planta y (Fainstein, 1996) menciona que es un factor que influye en el tiempo de vida en florero de la rosa evitando el cabeceo.

En el **Cuadro 2**, para Variedades se detectó tres rangos de significación estadística, en el primer rango v2 (F. Young) con 14.94 días y en el último rango v3 (Limbo) con 5.94 días en florero. Según (Fainstein, 1996) las sustancias de reserva se acumulan en los tallos y raíces entre estas sustancias se tiene los azúcares que ayudan a retrasar el envejecimiento celular aportando elementos energéticos esto se afirma dado que la variedad Forever Young tiene mayor área de reserva debido a longitud de los tallos frente a las otras variedades.

Para Ciclos **Cuadro 2**, se identificaron dos rangos de significación estadística, en el primer rango el e2 (Jul. – Sep.) con 11.88 días, mientras en el segundo rango se encuentra con menor promedio el e1 (Mar. – Jun.) con 7.67 días en florero. Estos resultados corrobora lo citado por (López, 1981) donde menciona que la producción de azúcares depende directamente de la intensidad de la luz lo cuál influye de manera directa sobre la vida posterior de las flores, esto se justifica dado que en el segundo ciclo de Julio a Septiembre se tuvo mayor intensidad lumínica con relación al primer ciclo por las condiciones climáticas.

Para la interacción Dosis por Ciclos **Cuadro 2**, se encontraron tres rangos de significación estadística, en el primer rango c1e2 (60kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 12.50 días y en el último rango c0e1 (0kg/ha/día, Mar. – Jun.) con 7.50 días en florero. Según (Muñoz, 1998) un adecuado suplemento de luz solar es muy importante para la vida en florero de la flor cortada, pues la luminosidad tiene una correlación directa de fotosintetatos presentes en el tallo al momento del corte y estos a su vez se relacionan con la vida en florero del mismo, donde la aplicación de CO₂ potencia la acción de la luz mencionado por (López, 1981).

En el **Cuadro 2**, para la interacción Variedades por Ciclos se registro seis rangos de significación estadística, en el primer rango a v2e2 (F. Young, Jul. – Sep.) con 18.88 días en florero y con menor promedio en el último rango a v3e2 (Limbo, Jul. – Sep.) con 5.88 días en florero. En el segundo ciclo la variedad Forever Young presentó mayor numero de días de vida en florero esto puede deberse a las condiciones climáticas y la genética de la variedad frente a las otras dos variedades dado a que mayor longitud va haber más tejido, más reserva demostrando mayor vida.

Cuadro 2. Promedios y Pruebas de Significancia para seis variables en la respuesta de tres variedades de rosas (Rosa sp.) a la inyección de CO₂ al suelo, Bajo invernadero. Cayambe- Pichincha. 2005.

Interac.	Cód	Aparec. del BotónFloral	Longitud del botón Floral	Producción de tallos/pn ¹	Número de basales/pn ¹	Número de días en Florero	Días a la Cosecha
Dosis	c1	45.75 a	5.81	128.71	7.92	10.17 a	81.43
	c0	47.25 b	5.8	123.08	7.58	9.38 b	83.78
Variedades		**	**	**	**	**	**
	v3	39.42 a	5.66 c	110.25 b	9.50 a	5.94 c	78.80 a
	v2	49.49 b	6.03 a	130.81 a	12.38 a	14.94 a	86.49 c
	v1	50.59 b	5.74 b	136.63 a	1.38 b	8.44 b	82.53 b
C.O		*	*	*	*	*	*
	v2,v3vs. v1	44.45 a 50.59 b	5.84 a 5.74 b	120.53 b 136.63 a	10.94 a 1.38 b	10.44 a 8.44 b	82.64 b 82.53 a
	v3 vs. v2	39.42 a 49.49 b	5.66 b 6.03 a	110.25 b 130.81 a	9.50 b 12.38 a	5.94 b 14.94 a	78.80 a 86.49 b
D x V		**	**	**			**
	c1v3	39.29 a	5.65 c	114.00 c	8.50	6.50	78.24 a
	c0v3	39.55 a	5.67 c	106.50 c	10.50	5.38	79.36 a
	c1v1	48.44 b	5.80 b	149.63 a	1.25	9.00	80.19 a
	c0v2	49.46 b	6.05 a	139.13 a b	10.75	14.88	87.11 b
	c1v2	49.51 b	6.00 a	122.50 b c	14.00	15.00	85.86 b
	c0v1	52.74 c	5.69 c	123.63 b c	1.50	7.88	84.86 b
	Ciclos		*	*	*	*	*
	e1	42.77 a	5.82 a	132.83 a	3.02 a	7.67 b	79.35 a
	e2	50.22 b	5.79 b	118.96 b	1.96 b	11.18 a	85.86 b
D x E		**	**	**		**	**
	c1e1	42.52 a	5.81 a	128.92 b	1.95	7.83 c	78.71 a
	c0e1	43.02 a	5.84 a	136.75 a	1.97	7.50 c	79.98 a
	c1e2	48.97 b	5.82 a	128.50 b	3.05	12.50 a	84.15 b
	c0e2	51.47 c	5.77 b	109.42 c	3.00	11.25 b	87.58 c
V x E		**	**	**	**	**	**
	v3e1	36.60 a	5.63 e	115.63 c	2.19 b	6.00 e	76.19 a
	v3e2	42.24 b	5.69 d	104.88 d	3.70 a	5.88 f	81.41 b
	v1e1	44.62 b	5.71 d	138.63 b	1.05 c	6.00 d	76.47 a
	v2e1	47.10 c	6.12 a	144.25 a	2.64 b	11.00 b	85.38 c
	v2e2	51.88 d	5.93 b	117.38 c	4.14 a	18.88 a	87.60 c d
	v1e2	56.56 e	5.77 c	134.63 b	1.23 c	10.88 c	88.58 d
	D x V x E		**	**	**		
	c0v3e1	36.22	5.70 d e	127.25 b c	2.39	6.00	73.25
	c1v3e1	36.98	5.57 f	104.00 e	1.99	6.00	76.13
	c1v3e2	41.60	5.73 d e	124.00 b c	3.56	7.00	80.35
	c0v3e2	42.88	5.65 e f	85.75 f	3.85	4.75	82.48
	c1v1e1	43.48	5.75 d	148.25 a	1.00	6.50	74.83
	c0v1e1	45.75	5.68 d e	129.00 b c	1.10	5.50	78.12
	c1v2e1	47.10	6.11 a	134.50 b	2.87	11.00	85.18
	c0v2e1	47.10	6.14 a	154.00 a	2.41	11.00	85.58
	c0v2e2	51.83	5.97 b	124.25 b c	3.91	18.75	88.65
	c1v2e2	51.93	5.89 b c	110.50 d e	4.37	19.00	86.55
	c1v1e2	53.39	5.85 c	151.00 a	1.21	11.50	85.56
	c0v1e2	59.72	5.69 d e	118.25 c d	1.25	10.25	91.61
	Promedio		46.50 días	5.81 cm	125.90 tallos	7.75 bas.	9.77 días
CV(a) %		3.06	1.22	9.20	43.23	8.14	3.88
CV(b) %		3.53	1.09	10.51	43.92	7.03	1.67
CV(c) %		3.36	0.67	3.45	35.90	6.90	2.13

* =DMS al 5% ** = TUKEY al 5% pn¹ = 8.67 m² inv.

Días a la cosecha

En el **Cuadro 2**, se observó en esta variable alta significancia estadística para Variedades, Comparación Ortogonal v2 vs. v3, Interacción Dosis por Variedades, Ciclos, Interacción Variedades por Ciclos y significación estadística para Interacción Dosis por Ciclos y ninguna significación estadística para el resto de fuentes de variación. El promedio fue de 82.60 días a la cosecha y los coeficientes de variación fueron (a) 3.88%, (b) 1.67%, (c) 2.13% que es bueno para este tipo de investigación.

En el **Cuadro 2**, para Variedades presenta tres rangos de significación estadística, en el primer rango v3 (Limbo) con 78.80 días, mientras en el último rango y con el mayor promedio v2 (F. Young) con 86.49 días a la cosecha. Según (Zieslin, 1997) se da un ciclo más lento en las flores de tallos más largos, lo cuál ayuda a comprender los resultados obtenidos donde la variedad Limbo por poseer tallos de menor longitud en comparación a las dos variedades presenta un menor número de días a la cosecha.

En el **Cuadro 2**, para Dosis por Variedades se identificaron dos rangos de significación estadística, en el primer rango v3c1 (Limbo, 60kg/ha/día) con 78.24 días, mientras que en el segundo rango v2c0 (F. Young, 0kg/ha/día) con 87.11 días. El dióxido de carbono mejora la precocidad de los cultivos pudiendo ser una alternativa para acelerar la cosecha como se refleja en los datos obtenidos por lo que debe considerarse la posibilidad de que cambie las necesidades hídricas y de fertilización del cultivo mencionado por (Newman, 1997) y (Sánchez 2006) que corrobora la utilidad del CO₂.

Para Ciclos **Cuadro 2**, se identificó dos rangos de significación estadística, en el primer rango y con el menor promedio e1 (Mar. – Jun.) con 79.35 días a la cosecha y en segundo rango se presenta con un promedio mayor e2 (Jul. – Sep.) con 85.86 días a la cosecha. Estas diferencias de días entre los dos ciclos de producción se debió a que en el primer ciclo hubo mejores condiciones de humedad y temperatura teniendo un ciclo más corto en relación al segundo ciclo donde la humedad fue menor y la temperatura fue mayor.

En el **Cuadro 2**, para la interacción Dosis por Ciclos se identificó tres rangos de significación, en el primer rango c1e1 (60kg/ha/día, Mar. – Jun.) con 78.71 días y en último rango c0e2 (0kg/ha/día, Jul. – Sep.) con 87.58 días. La aplicación de dióxido de carbono más las condiciones ambientales del ciclo y la genética de la variedad ayudo a manifestar el acortamiento de ciclos como se puede observar en los datos obtenidos.

Para la interacción Variedades por Ciclos **Cuadro 2**, se registro cuatro rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango y con el menor promedio la interacción v3e1 (Limbo, Mar. – Jun.) con un valor de 76.19 días a la cosecha y en el último rango con un promedio mayor v1e2 (L. Lady, Jul. – Sep.) con un valor de 88.58 días a la cosecha.

Análisis económico

Cuadro 3. Análisis Económico Beneficio incremental/Costo incremental en el primer y segundo ciclo de producción en la respuesta de tres variedades de rosas (Rosa sp.) a la inyección de CO₂ al suelo, Bajo invernadero. Cayambe- Pichincha. 2006.

PRIMER CICLO							
INTERACCIONES	Produc. Tallos pl/mes	Costo total USD/ha/ciclo	Beneficio total USD/ha/ciclo	B/C	Bi USD	Ci USD	Bi/Ci USD
L. Lady sin CO ₂	0.83	26782.01	85449.83	3.19	18670.70	5193.48	
L. Lady con CO ₂	0.99	31975.49	104120.53	3.26			3.60
F. Young sin CO ₂	0.90	31972.32	101666.67	3.18			
F. Young con CO ₂	0.79	29475.20	111807.96	3.79			
Limbo sin CO ₂	0.84	26418.69	64414.65	2.44			
Limbo con CO ₂	0.68	22671.28	48053.63	2.12			
SEGUNDO CICLO							
INTERACCIONES	Produc. Tallos pl/mes	Costo total USD/ha/ciclo	Beneficio total USD/ha/ciclo	B/C	Bi USD	Ci USD	Bi/Ci USD
L.Lady sin CO ₂	0.65	24446.37	72733.56	2.98	26770.47	8122.26	
L. Lady con CO ₂	0.88	32568.63	99504.04	3.06			3.30
F. Young sin CO ₂	0.70	25795.85	101666.67	3.94			
F.Young con CO ₂	0.64	24160.90	91874.28	3.80			
Limbo sin CO ₂	0.52	17802.77	38866.78	2.18	21110.15	9228.37	
Limbo con CO ₂	0.77	27031.14	59976.93	2.22			2.29

Elaboración: Septiembre 2006

En **Cuadro 3**, se observa que la tecnología es rentable en dos variedades como lo es la variedad Latin Lady y Limbo con aplicación de CO₂ pues la mejor tasa Beneficio incremental /Costo incremental, presenta la variedad Latin Lady en primer ciclo de producción con 3.60 USD.

CONCLUSIONES

- La variedad Latin Lady fue la que mejor respondió a la inyección de CO₂ debido a que presentó los mejores valores en la variable número de tallos por parcela neta, longitud del tallo, días a la cosecha.
- La inyección de CO₂ tiene efecto positivo sobre los ciclos de producción en el cultivo de rosas, en el primer ciclo con aplicación de CO₂ presenta 78.71 días sin aplicación 79.98 días y en el segundo ciclo con aplicación de CO₂ tiene una duración de 84.15 días frente a 87.58 días sin aplicación.
- Económicamente, la inyección de CO₂ tuvo efecto en la variedad Latin Lady con mejor Beneficio/Costo, presentó por cada dólar que se invierte se recupera 3.26 USD. La rentabilidad de la tecnología se ve reflejada en esta variedad que presenta el mayor Beneficio incremental/Costo incremental de 3.60 USD.

RECOMENDACIONES

- Aplicar CO₂ al cultivo de rosas ya que se tiene buenos resultados en variables como número de tallos por parcela neta, largo de botón, días a la cosecha y aparición del botón floral.
- Usar la tecnología carbónica en la variedad Latin Lady por ser la que mejor Tasa Beneficio/Costo presenta, con 3.26 UDS por cada dólar que se invierte
- Realizar ensayos, similares en diferentes variedades a diferentes dosis y ciclos ya que la respuesta difiere de una variedad a otra.

BIBLIOGRAFIA

1. Aga, 2002. El CO₂ de fuentes naturales en los invernaderos. La flor de Ecuador. Sep. N° 32. p.26 – 27.
2. Calvache, M. 2001. Manejo de Nutrientes en Fertirrigación de Cultivo de Rosas. La flor de Ecuador. Sep. 2001 N° 29. p. 18 – 20.
3. Carbogas, 2005. Protocolo de Manejo de la Tecnología Carbónica (Ec.), 39p
4. Domínguez Vivancos, A.1993. Fertirrigación. Madrid, Mundi – Prensa. p.16 – 18.
5. Fainsten, R. 1996. Manual para el cultivo de rosas de Latinoamérica. Quito (Ec.), Ecuoffset. 247. p.
6. Falconi Borja, C. 2005. Fotosíntesis en Cultivos Intensivos; Optimización de la Actividad Fotosintética. Marketing Flowers Internacional (Ec.), p. 11 – 13.
7. Harari, R. 2002. Mejoramiento ambiental y Sanitario en la Floricultura. Quito, BIRF – MAG – BID – PROMSA. p. 106.
8. López Melida, J. 1981. El cultivo del rosal en invernadero. Madrid, Mundi – Prensa. 341 p.
9. Muñoz, P. 1998. Fisiología de rosas y su relación con el ambiente bajo el invernadero. Quito, Universidad Central del Ecuador, Instituto de Postgrado, Programa de Especialización en Floricultura, 11 p.
10. Newman, S.1997. Clima, Fisiología y Producción de Cultivos Bajo Invernadero. Fundación Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano. p. 38.
11. Sánchez, L. 2006. Respuesta de tres variedades de rosa (*Rosae* sp.) a la inyección de CO₂, cultivadas en hidroponía. .Cayambe – Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 72 p.
12. Tsujita, J. 1996. Manejo de Factores del Control de Clima en la Producción de Flores. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. p. 22.
13. Vallejo, J. 2001. Fertilización carbónica en el cultivo de rosas de la variedad Charlotte y Classy. Tesis de Grado. Facultad de Ingeniería Ciencias Físicas y Matemática. Escuela de Ingeniería Química. Universidad Central del Ecuador. 85 p.
14. Zieslin, N. 1997. Las bases Fisiológicas del rosal. In Taller Técnico sobre Fisiología del rosal, Quito (Ec.) Mar. 5 – 7. Memorias. Quito, Ecuador, Meilland Star Rose. pp. 25- 47.