

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMÍA



Aplicación de Q – ENERGY como Fertilización Foliar sobre Parámetros de
Calidad en el Rosal bajo Condiciones de Invernadero

POR:

JACOBO SALVADOR BARBOZA CAMACHO

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de

Ingeniero Agrónomo en Horticultura

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre de 2003

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMÍA

Aplicación de Q – ENERGY como Fertilización Foliar sobre Parámetros de
Calidad en el Rosal bajo Condiciones de Invernadero

TESIS

Presentada por:

JACOBO SALVADOR BARBOZA CAMACHO

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Dr. Alfonso Reyes López
Presidente

M.C. Lindolfo Rojas Peña
Sinodal

M.C. Alfonso Rojas Duarte
Sinodal

M.C. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda
Sinodal

M.C. Arnoldo Oyervides García
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2003

AGRADECIMIENTOS

AL Dr. Alfonso Reyes López, por su amistad, asesoría, su atención para con migo y realización exitosa de esté trabajo, y por ser el presidente de éste H. Jurado Examinador.

M. C. Lindolfo Rojas Peña, por su amistad y consejos que siempre supo darme y participación en la revisión y evaluación de este trabajo.

M. C. Alfonso Rojas Duarte por sus consejos y colaborar en la revisión de esta investigación.

M. C. Ma. Elizabeth, por apoyarme en todo momento y orientación de este trabajo. Mi maestra preferida, gracias.

T. L. Q. Laura Ma. Durón Ochoa y M. C. Mildred Inna Marcela Flores Verastegui, por el apoyo y orientación en la presente investigación.

A todos mis maestros de toda la carrera por darme una buena formación y aquellas personas que de alguna u otra manera me apoyaron y ayudaron en este trabajo.

A mis compañeros de la generación 96 de Horticultura que siempre los tendré presentes.

Para mis compañeros de cuarto: palomar 3 cto. 5, Paraíso 6, 9 y Nayarit.

Al Chilupi, Ernesto Tito, Tocho, Pakistan, , Ñito, Juanote, Lauro, Selvin, Deiby, Samano, Gelacio, El Loco, Soriel, Héctor, El Poblano, Aldalberto, Marina, Ofelia, Chely, Sybo, Dario, Beltrán, Canavis, Salas, Mosco y Oscar.

Para todos mis amigos y paisanos que por falta de espacio no pude nombrarlos pero siempre los recordare.

Gracias mil a mi “**Terra Alma Mater**”, que desde pequeño anhelaba formar parte de ella y por cobijarme en su ceno todo este tiempo.

DEDICATORIA

A Dios: por darme la oportunidad en esta vida de poder ser alguien el día de mañana.

A mis Padres:

J. Virgen Barboza Esparza
Maria Enedina Camacho Fregoso de Barboza

Con todo mi amor, respeto y admiración a quienes han depositado su cariño, dedicación y confianza sin pedir nada a cambio.

No tengo palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mi. MIL GRACIAS.

A mis Hermanos:

Martha	Dolores
J. Vigren	Sofia
Ramiro	Rosalina
Antonio	Amalia

Por apoyarme en todo momento mientras me encontraba fuera de casa y preocuparse por mis estudios. Gracias de todo corazón.

A mis Sobrinos, para que algún día les sirva de ejemplo y sigan adelante en el camino del aprendizaje por ser lo más valioso en esta vida.

A mis Tíos, Tías, Cuñados y Cuñadas: Javier, Lucha, Maria, Faustino, José, Estela, Yolanda, Paula, Toño, Martha, Miguel, Irene y Erika. Gracias por todo el apoyo que recibí de ellos mientras me encontraba fuera.

Para todos mis Primos: Judith, Jandy, Cristy, Nene, Nena, Niño, Josecin, y tony, por contar con ellos en todo momento en la escuela y en mi casa.

Para un Pueblito que se llama Cocula, Jalisco. que es un orgullo pertenecer a la Tierra del Mariachi, siempre lo recordare.

Para todos mis difuntos que aunque no se encuentran con nosotros, siempre estarán presentes como ejemplo a seguir.

Para toda las personas que por falta de espacio no pude nombrar pero siempre estarán en mi, y es lo que me llevo dentro. Eso es lo importante. Gracias mil a todos ellos.

RESUMEN

La floricultura en México ha cobrado gran importancia por ser una de las actividades más rentables en la horticultura y dentro de ella la rosa es el cultivo de mayor demanda y económicamente uno de los más importantes. Por ello, es necesario buscar nuevas opciones para incrementar su calidad sin dañar las condiciones del suelo.

Uno de estos productos que podría ayudarnos a mejorar esta calidad es el Q – ENERGY por lo que el objetivo fue ver la influencia sobre los parámetros de calidad de la flor de corte de rosal.

El presente experimento se realizó en la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México en un invernadero tipo túnel modificado en el departamento de Horticultura.

Se hicieron aplicaciones de Q – ENERGY foliarmente con tres diferentes concentraciones 1.0, 2.5 y 5.0 ml.L aplicados quincenalmente en conjunto con un testigo sin aplicación.

Las variables evaluadas fueron longitud de tallo, diámetro de tallo, longitud de botón, diámetro de botón, análisis nutricional de macro y micro elementos y color de las hojas.

Los resultados obtenidos indicaron que el fertilizante foliar Q – ENERGY sí tiene influencia directa sobre la flor de corte del rosal, ya que estadísticamente se encontró diferencia altamente significativa para todas las variables, pero en la comparación de medias, los tratamientos 2 (1 ml.L), 3 (2.5 ml.L) y 4 (5 ml.L), se comportaron iguales en todas las variables en contraste con el testigo (0 ml.L); éste último se comportó diferente en todas las variables, siendo inferior a todos los tratamientos. El uso del fertilizante foliar Q – ENERGY en la concentración de 5 ml.L aplicados cada 15 días es una alternativa para incrementar la productividad y calidad en el cultivo del rosal bajo condiciones de invernadero.

INDICE DE CONTENIDO

	página
AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
I.- INTRODUCCION.....	1
Objetivo.....	4
Hipótesis.....	4
II.- REVISION DE LITERATURA.....	5
Origen.....	5
Descripción Botánica	6
La Nutrición en el Rosal.....	8
Fertilización Foliar.....	10
Análisis Foliar	12
Metodología del Análisis Foliar	12
Despunte	14
Descripción del Término Despunte.....	15
Criterio de Corte en Descenso	15
III.- MATERIALES Y METODOS.....	17
Ubicación Geográfica.....	17
Diseño Experimental.....	17
Variables Evaluadas y Forma de Evaluación	21
IV.- RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	24
V.- CONCLUSIONES.....	35
VII.- LITERATURA CITADA.....	36
VIII.- APÉNDICE.....	39

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro No. 2.1- Guía General Para el Análisis de Elementos en las Plantas de Rosal Tomada de Perry Laboratory	14
Cuadro No. 3.1- Descripción de los Tratamientos.....	18
Cuadro No. 3.2 – Q – ENERGY Regulador de Crecimiento Agrícola (líquido concentrado soluble).....	18
Cuadro No. 4.1- Tabla de Medias para Longitud del Tallo.....	25
Cuadro No. 4.2- Tabla de Medias para Diámetro del Tallo.....	27
Cuadro No. 4.3- Tabla de Medias para Longitud de Botón.....	29
Cuadro No. 4.4- Tabla de Medias para Diámetro de Botón.....	31
Cuadro No. 5- Análisis Foliar de Macroelementos en el Rosal var. Royalty U.A.A.A.N. 2003	32
Cuadro No. 6- Análisis Foliar de Microelementos en el Rosal var. Royalty U.A.A.A.N. 2003	33
Cuadro No. 7- Determinación del Color en las Hojas del Rosal var. Royalty U.A.A.A.N. 2003	34

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1- Respuesta en la Longitud de Tallo a las Diferentes Concentraciones de Q – ENERGY. U.A.A.A.N. 2003	25
Figura No. 2- Respuesta del Diámetro del Tallo a las Diferentes Concentraciones de Q – ENERGY. U.A.A.A.N. 2003	27
Figura No. 3- Respuesta de la Longitud de Botón a las Diferentes Concentraciones de Q – ENERGY. U.A.A.A.N. 2003	29
Figura No. 4- Respuesta del Diámetro de Botón a las Diferentes Concentraciones de Q – ENERGY. U.A.A.A.N. 2003	31
Figura No. 5- Análisis foliar de los Macroelementos Y Requerimientos Mínimos.....	32
Figura No. 6- Análisis Foliar de los Elementos Menores.....	33

INTRODUCCIÓN

En México, el cultivo de las flores es tan antiguo como su propia historia. Nuestros antepasados indígenas, antes de la llegada de los Españoles, cultivaban flores con dedicación y buen gusto. La reseña histórica describe los jardines floridos de los Chichimecas, famosos por su belleza artística. A raíz de la Conquista, la diversidad de plantas de ornato se enriqueció notablemente, de manera que es común en algunos jardines especies de los cinco continentes.

Las rosas se cultivan principalmente en el Estado de México, que es el estado que mejores condiciones climatológicas ofrece para la producción de rosa; sin embargo, la República Mexicana cuenta con otras zonas con alto potencial de producción, como en el caso de Puebla, Michoacán, Tlaxcala, Oaxaca y Chiapas.

Las fechas más importantes en México y cuando más se demandan rosas son el 14 de Febrero (día del amor y de la amistad), 10 de Mayo (día de las madres) y 12 de Diciembre (día de la Virgen de Guadalupe), en estas fechas los precios que alcanza una flor son más altos que en el resto del año.

México cuenta con 3 mil kilómetros de frontera con el principal país consumidor de América, ya que éste es el principal mercado de flores de rosa para México, ocupando el 90% de las exportaciones debido principalmente a su cercanía geográfica.

Esta proximidad proporciona grandes ventajas sobre Colombia, Ecuador y Costa Rica dada la posición geográfica de México, ya que Colombia es el principal proveedor al mercado estadounidense, pues logró colocar más de 293 millones de tallos de rosas, lo que significa el 68.66% al año de las importaciones norteamericanas de rosas.

Debido a su extenso uso podemos considerar la gran importancia para la economía mexicana, por lo que en 1996 México aportó el 0.6% de las exportaciones mundiales; el 85% de esa exportación fue absorbida por E.U. y el resto Canadá, Alemania y Japón, con una participación de 34.4% del rosal como flor de corte (Bancomext, 1996).

México destina 7,500 hectáreas a la producción de ornamentales, de las cuales el 80% se realiza bajo condiciones de campo abierto y el 20% restante bajo condiciones de invernadero o de algún tipo de estructura que brida protección. En rosas sucede lo contrario, de el 85% al 95% de la superficie destinada a la producción de rosas se hace bajo condiciones de invernadero y el resto 5 – 15% se produce a campo abierto.

La producción de rosas bajo condiciones de invernadero se destina, por su calidad, para el mercado de exportación. Las rosas producidas a campo abierto son destinadas para el mercado nacional.

El cultivo de rosas, al igual que el resto de las especies ornamentales, presenta una serie de problemas técnicos a resolver para lograr una excelente calidad en el producto final. La nutrición adecuada de las plantas de rosal contribuye en gran medida a mejorar la calidad de las flores, ya que cuando ésta es adecuada, se tienen tallos fuertes de buen diámetro y longitud, de aunado a un buen tamaño de botón se logra una excelente calidad para exportación.

Existen agricultores que no realizan análisis de suelo y mucho menos análisis foliares para formarse un criterio de fertilización y aplican cantidades muy altas de fertilizante químico. Estas aplicaciones muchas veces son al voleo, no solo causando desembolsos innecesarios de capital, sino también desperdiciando este valioso insumo, además de intoxicar a las plantas, favoreciendo con esto la acumulación de sales en el suelo y por consiguiente la obtención de productos de mala calidad.

Dada la necesidad de producir rosas de mejor calidad a un costo más bajo, se buscan otras opciones con el fin de cuidar los aspectos tanto

ecológicos como económicos con la fertilización foliar y así contribuir con el desarrollo de la floricultura.

Objetivos

Determinar la dosis óptima vía foliar de Q – ENERGY sobre variables de calidad y crecimiento en el cultivo del rosal.

Conocer la influencia de la fertilización foliar en el cultivo del rosal.

Hipótesis

El uso del fertilizante foliar Q – ENERGY influye directamente sobre la calidad y producción del cultivo del rosal.

REVISIÓN DE LITERATURA

Origen

El rosal pertenece a la familia de las Rosaceae y al género *Rosa*, que incluyen aproximadamente a 200 especies; su origen se ubica en China y fueron empleados originalmente sus pétalos para la elaboración de té. Los chinos al hacer mejoramiento genético para mejorar las características del sabor de los pétalos, originaron plantas de mayor tamaño, pero que tenían pétalos amargos; al no poder emplear pétalos para la elaboración de té, el uso que se le dio fue el de flor cortada y de aquí nace la industria florícola. Es por esta razón que a las rosas estándar se les llama híbridos de té. El término estándar, se emplea para todas aquellas especies que presentan flores grandes, mencionando como ejemplo los crisantemos estándar y los claveles estándar. Ancestralmente las flores de los cultivares de rosa tenían 5 pétalos, en la actualidad una flor de rosa tiene de 35 a 45 pétalos. Además se utiliza para fragancias, sustancias medicinales y para la estética de un determinado lugar, por lo que esta disponible en flor de maceta, jardín, pero lo más común en forma de flor de corte.

La mayoría de los autores que han escrito sobre el cultivo del rosal, refieren que el origen de las rosas está localizada en Asia, con mayor precisión en China, siendo introducida después al Oriente medio (Herrera, 2000).

La rosa fue introducida a América alrededor de 1850 y no fue que hasta 1880 que se empezó a cultivar con sistemas forzados de producción para temporadas navideñas (Larson, 1996).

Descripción Botánica

Raíz

Presenta una raíz primaria en forma de eje y de esta se generan numerosas raíces secundarias debido a que es una planta dicotiledonea (Drago, 1986)

Tallo

Los tallos son leñosos, persistentes y de corteza verde, gris o rojiza, según las especies y la edad de la planta, este mismo tallo puede ser derecho o inclinado, alcanzando longitudes de hasta 120 cm; en algunas plantas no presentan espinas, que son producto del desarrollo de la epidermis en forma suberosa o acorchada (Drago, 1986).

Hojas

Las hojas se presentan alternas, estando acomodadas en números impares de los foliolos o sea 3, 5, 7 y 9. Estos foliolos son aserrados y los limbos están estipulados en la base (Drago, 1986).

El rosal presenta generalmente una alta densidad de hojas y por lo tanto una elevada área foliar.

Flor

La flor del rosal es completa, pentámera, generalmente periginia, con el receptáculo elevado en sus bordes alrededor del gineceo insertado los sépalos en la parte exterior, sosteniendo los pétalos en la parte superior interna, donde están los estambres (Drago, 1986).

Fruto

El fruto del rosal es un cinorrodón de superficie lisa o revestida de pelos, en su interior se encuentran los óvulos ligados cada uno a un pistilo. Generalmente los frutos del rosal son de escasa pulpa aunque los hay carnosos (Drago, 1986).

La Nutrición en el Rosal

Es muy importante el suministro de nutrientes en cantidades adecuadas y en el momento oportuno para poder lograr el éxito en las plantas de rosal. La fertilización con líquidos es ahora el método más común de abastecer los nutrientes a las rosas de invernadero. Las aplicaciones se hacen con porciones precisas de la solución concentrada y deberán contener todos los elementos necesarios para las plantas en las debidas condiciones y dosis convenientes.

Los elementos esenciales para las plantas se pueden subdividir en los grupos que se requieren: en cantidades relativamente grandes (Macronutrientes) y los que se requieren en cantidades pequeñas (Micronutrientes) (Bohn, 1990).

Las rosas son plantas que requieren altos niveles de nitrógeno. Este es requerido en abundancia para la producción vegetativa y crecimiento del rosal (Saiz, 1984).

El nitrógeno es el que más influye en el desarrollo del rosal, no obstante debe ir siempre acompañado de fósforo y potasio en forma equilibrada para obtener una máxima eficiencia. De aplicarse el nitrógeno en exceso, la planta ofrecerá una frondosidad exuberante y carecerá de resistencia a toda invasión parasitaria y ataque de insectos, además malgastará la mayor parte de sus

reservas en la formación de tallos y hojas que en la producción floral (Juscafresca, 1979).

Otros elementos esenciales importantes para el cultivo del rosal son los siguientes:

Calcio: forma parte de la pared celular. Una deficiencia de calcio reduce ligeramente el tamaño de la flor para aumentar el número de pétalos.

Magnesio: forma parte de la clorofila, sustancia encargada de fijar la energía solar, interviene además en la síntesis de grasa y en la respiración.

Hierro: es esencial para la formación de la clorofila y por ello su falta origina una clorosis que comienza por las hojas jóvenes, esto es por ser un elemento no móvil.

Boro: su deficiencia origina un paro en el crecimiento, distorsiona las hojas y flores. El tallo posee los entrenudos cortos y las flores son pequeñas y con número reducido de pétalos (López, 1993).

El uso económico de los fertilizantes consiste simplemente en elegir el fertilizante conveniente y aplicarlo correcta y oportunamente. La única manera de planear una fertilización es basándose en las conclusiones de experimentos de fertilizantes efectuados en condiciones semejantes a donde los va a usar el agricultor.

Fertilización Foliar

Un suelo puede contener todos los elementos necesarios para la nutrición, pero éstos pueden estar en una forma no disponible para la absorción radicular; en estos casos se realiza la fertilización de los elementos no disponibles a nivel foliar, constituyendo una nutrición o fertilización complementaria. Las sustancias nutritivas deben de atravesar la cutícula, las paredes (primaria y secundaria) y la membrana plasmática hasta llegar al interior de la célula (Fregoni, 1986).

García (1980), demostró en sus resultados que la penetración de los fertilizantes a través de las hojas tiene lugar de día y de noche, por el haz y por el envés, pero se realiza con mayor intensidad por el haz de los folíolos sin que tenga intervención alguna la apertura y cierre estomático.

Este mismo autor menciona que rociando la parte aérea con soluciones acuosas alimenticias, la absorción comienza a los 4 segundos de haber rociado las hojas con la solución nutritiva, la cual es absorbida con mayor velocidad y en mayor proporción que en el suelo.

Armas *et. al.* (1988), señalan que la aplicación foliar, además de efectiva resulta rápida y es un excelente medio para suministrar microelementos. Los nutrientes se aplican a las hojas porque pueden penetrar la cutícula por

difusión. Cuando atraviesan la cutícula, penetran a través de las células de la epidermis por unas finas estructuras submicroscópicas que se extienden desde la superficie interna de la cutícula hasta la membrana citoplasmática a través de las paredes celulares de la epidermis.

El fenómeno de la absorción foliar no sigue las leyes físicas de la ósmosis, si no las biológicas de la nutrición vegetal, en cuya virtud siempre que una solución acuosa de sales minerales se encuentre en contacto con la epidermis de las raíces, tallos, flores y frutos (García, 1980).

Leece (1976), cita que la superficie mojada debe ser lo mayor posible. Como la tensión superficial del agua es distinta a la de la cutícula, la gota tiende a una esfera, disminuyendo el área de contacto, de ahí que al agua se le agreguen sustancias que disminuyan su propia tensión superficial para aumentar de esta manera el mojado. Además entre los 20 y 26°C, la cutícula se ablanda y el agua es más fluida, aumentando entonces la absorción de la solución nutritiva aplicada.

La adición de surfactantes y adherentes a la solución favorece el aprovechamiento del fertilizante foliar. El mecanismo de acción de un surfactante consiste en reducir la tensión superficial de las moléculas de agua, permitiendo una mayor superficie de contacto con la hoja; un adherente permite una mejor distribución del nutrimento en la superficie de la hoja evitando

concentraciones de este elemento en puntos aislados cuando la gota de agua se evapora (Leece, 1976).

Análisis Foliar

El análisis foliar o de tejidos vegetales o análisis de plantas, designado a veces como análisis de las hojas, es la determinación del contenido elemental de minerales en alguna parte determinada de la planta.

El análisis de la planta como técnica de diagnóstico tiene una historia considerable de aplicación. Recientemente, se ha utilizado para determinar el nivel nutritivo del suelo y las plantas como base para determinar las necesidades de cal, fertilizantes, enmiendas etc. Entre los diversos objetivos que se han propuesto para analizar la planta, el más frecuente es la verificación de síntomas de deficiencias o nivel nutritivo. Posiblemente lo más importante es que los resultados del análisis de la planta se utilizan para determinar si el nivel de fertilidad del suelo y los fertilizantes aplicados son suficientes para suplir los requisitos de la cosecha (Calderon, 2000).

Metodología del Análisis Foliar

Un análisis foliar o de planta se realiza mediante una serie de pasos sucesivos; primero se realiza el muestreo, luego sigue la preparación de la muestra, posteriormente se realiza el análisis y finalmente viene la

interpretación del laboratorio. Cada paso es igualmente importante para el éxito de la técnica, desde especie de la planta, la edad, la parte de la planta, la época de muestreo, los fertilizantes aplicados, etc., son todas variables que afectan la interpretación del resultado del laboratorio (Calderon, 2000).

La descontaminación para quitar sustancias no nativas puede ser necesaria si se determina que el tejido foliar se cubre con polvo o con materiales de fumigación que contengan los elementos incluidos en el análisis. El secado en horno a 80° C y la reducción de tamaño de muestra (la molienda), preparan la muestra para el análisis del laboratorio (Calderon, 2000).

La materia orgánica de la muestra preparada suele ser destruida por digestión u oxidación ácida por vía húmeda o por incineración seca a alta temperatura para poner los elementos en una forma conveniente para el análisis. Un diverso número de procedimientos analíticos se requieren para el análisis de todos los elementos esenciales. Los procedimientos en uso incluyen la Digestión Kjeldhal para el nitrógeno total (N); digestión de Mezcla Ácida nítrico/perclórico para el azufre (S); la Espectrofotometría Visible para el boro (B) y el fósforo (P); el Horno de Grafito para el molibdeno (Mo); la Fotometría de Llama para el potasio (K) y el sodio (Na); La Espectrofotometría de Absorción Atómica para los elementos hierro, manganeso, cobre y zinc; Los Electrodo Específicos de Iones y la Cromatografía Iónica para cloruros (Cl) y nitratos (N-NO₃) (Calderon, 2000).

Cuadro No. 2.1 Guía General para el Análisis de Elementos en Plantas de Rosal. Tomada de Perry Laboratory.

Elemento	Deficiente	Bajo	Suficiente	Alto	Exceso
Nitrógeno %	< 3.0	3.0-3.5	3.5-4.5	4.5-5.0	> 5.0
Fósforo %	< 0.10	0.10-0.20	0.20-0.30	0.30-0.35	> 0.35
Potasio %	< 1.8	1.8-2.0	2.0-2.5	2.5-3.0	> 3.0
Calcio %	< 0.90	0.90-1.0	1.0-1.5	1.5-1.6	> 1.6
Magnesio %	< 0.25	0.25-0.28	0.28-0.32	0.32-0.35	> 0.35
Fierro (ppm)	< 50	50-80	80-20	120-150	> 150
Zinc (ppm)	< 15	15-20	20-40	40-50	> 50
Cobre (ppm)	< 5	5-7	7-15	15-17	> 17
Mn (ppm)	< 30	30-70	70-120	120-250	> 250

PERRY LABORATORY

Horticulture advising and testing 471 Airport Boulevard, Watsonville, C.A.

GENERAL GUIDE FOR EVALUATING ROSE PLANT TISSUE

Despunte

Para la demanda de tallos de rosas en fechas importantes, los productores ocupan el método de programación basado en el despunte para obtener sus cosechas (López, 1993).

La programación de la cosecha en la producción de flores de rosa depende de varios factores, entre los que podemos mencionar, el cultivar, la temperatura, agua, fertilización, humedad relativa y suelo (López, 1993).

Descripción del Término Despunte

El término despunte, varios autores suelen manejarlo de diferentes maneras y descripciones, pero llegan a un solo objetivo y definición.

El descabece es la primera poda que se realiza y consiste en la eliminación de la primera flor producida por la planta. Su finalidad es la de inducir a la planta a la emisión de los tallos basales, que son los que determinan la calidad de la cosecha (Aquino, 1998).

Cuando un brote se despunta, es necesario retirar toda la porción superior hasta un punto por debajo de la primera hoja de cinco folíolos; este procedimiento asegura un tallo razonable largo con la flor subsecuente (Montañés, 1993).

Criterio de Corte en Descenso

Cuando se mencionan criterios de corte, es de suma importancia conocer los procesos fisiológicos del individuo, en los que respecta a balance de absorción: reserva: consumo (Herrera, 2000).

La planta de rosal realiza procesos de absorción de sus reservas desde que brotan las yemas hasta que termina la formación de su tallo y las hojas hasta en ese momento es cuando el brote nuevo empieza a procesar nutrientes

del sustrato y cambia de color de las hojas de rojas a verdes. Estas últimas empiezan en este momento a retribuirle a la planta los nutrientes ocupados con anterioridad, con tal forma cuando el tallo es cortado suele presentar una disminución de los nutrientes (reservas) y vuelve a ocupar reservas el brote hasta la aparición de los tallos florales siguientes (Herrera, 2000).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación Geográfica

El experimento se realizó dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en Buenavista Saltillo, Coahuila, en el área del Departamento de Horticultura. Con coordenadas de 25°23' latitud Norte y 101°103' longitud Oeste y a una altura de 1743 msnm. Dicho trabajo realizó de el 21 de marzo hasta el 5 de octubre del 2003.

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, dándonos un total de 12 unidades experimentales. Con el paquete estadístico de la Universidad Autónoma de Nuevo León, a demás la prueba de comparación de medias D.M.S. con un nivel de significancia del 0.05

Cuadro No. 3.1 Descripción de los Tratamientos

Tratamientos	Mililitros por Litro de Q - ENERGY	Mililitros por 5 Litros de agua	Adherente BIONEX. 1ml/L
T ₁	0.0	0.0	0.0
T ₂	1.0	5.0	5.0
T ₃	2.5	12.5	5.0
T ₄	5.0	25.0	5.0

Cultivar: Híbrido de Té Royalty

Presenta un color rojo cardinal, tiene las características de botón largo y puntiagudo con numero promedio de pétalos de 20 a 30. las plantas tienen una edad de seis años y están injertadas en un porta injerto Manneti.

Cuadro No. 3.2 - Q-ENERGY: Regulador de Crecimiento Agrícola
(líquido concentrado soluble) Análisis Garantizado

Ingredientes	% PESO
Yodo libre	0.84 %
Nitrógeno (N)	6.0 %
Fósforo (P ₂ O ₅)	6.0 %
Potasio (K ₂ O)	6.0 %
Magnesio (Mg)	150 ppm
Hierro (Fe)	75 ppm
Cobre (Cu)	10 ppm
Zinc (Zn)	7.5 ppm
Manganeso (Mn)	7.5 ppm
Molibedno (Mo)	2.5 ppm
Surfactante	27 %
Vehículo	52.134 %
Total	100 %

Metodología

El experimento se estableció en una cama de 1.0 m de ancho por 12.0 m de largo. Las camas fueron divididas en bloques de 1.0 m x 1.0 m; en cada bloque tendremos 7 plantas.

Invernadero: El invernadero es de tipo túnel modificado cubierta con plástico calibre 200 del tipo térmico, con el cual se mantienen temperaturas constantes de $26 \pm 4^{\circ}$ C durante el día y de $18 \pm 4^{\circ}$ C durante la noche. Cuenta con dos extractores de aire y en el fondo con pared húmeda.

Poda: El 21 de marzo del 2003 se podaron todas las plantas hasta la altura de la primera hoja con cinco folíolos.

Q – ENERGY: El producto se aplicó al follaje con una aspersora manual (de acuerdo a los tratamientos) 4 días después de la poda, haciendo aplicaciones cada 15 días hasta el primer corte, siendo un total de 5 aplicaciones.

Fertilización: La fertilización se aplicó en forma sólida una vez por semana al suelo durante el experimento:

Sulfato de amonio 50 gr.

Fosfato monoamónico 50 gr.

Bionex (adherente): Para favorecer el aprovechamiento del fertilizante foliar, 1 mililitro / litro mezclado con Q – ENERGY.

Riegos: El riego fue diario aplicándose 7 litros de agua por cada bloque por 12 bloques, dándonos un total de 84 litros.

Ácido Sulfúrico: Se aplicó 0.2 ml.L una vez por semana para acidificar el agua durante el experimento.

Plagas: El principal problema lo represento la mosquita blanca y áfidos y se controlaron con aplicación de insecticidas comerciales como: Thiodan y Confidor.

Enfermedades: Se presentaron algunos indicios de cenicilla polvorienta, su control se realizó con un fungicida comercial, Bayleton.

Criterio de corte: Las plantas se cosecharon cuando estaban en punto optimo de cosecha, esto cuando los sépalos están abiertos poco más de 45° y al observar el botón desde arriba los pétalos están ligeramente abiertos.

El criterio de corte durante la cosecha fue el de descenso con un total de cuatro cortes.

Variables Evaluadas y Forma de Evaluación

Las variables evaluadas que se tuvieron al respecto fueron las siguientes:

Longitud de Tallo

Se midió la longitud desde el origen del tallo hasta la base del botón de la flor cuando ésta llegó al punto de cosecha con ayuda de una cinta métrica.

Diámetro de Tallo

Se tomó la medida a una altura promedio, a partir de la parte superior del tallo, aproximadamente como a unos 5 cm de distancia a partir del punto de origen con la ayuda de un vernier marca SCIENCE WARE de 150 mm.

Longitud de Botón

Esta variable se evaluó en milímetros, para lo cual se utilizó un vernier marca SCIENCE WARE de 150 mm y fue medida de la parte inferior en donde se encuentra el ovario hasta la parte superior del botón.

Diámetro de Botón

Para los datos de esta variable se midió la parte más ancha del botón con la ayuda de un vernier SCIENCE WARE de 150 mm y se tomó la lectura en milímetros.

Análisis Foliar

Se tomaron 150 hojas tomándose las hojas jóvenes que se encontraban en la parte media de la vara (esto de cada tratamiento), se pusieron a secar en bolsas de papel de estraza en una estufa de secado marca LINDBERG/BLUE a 65° por 48 horas, posteriormente se trituraron bien en un mortero de porcelana de 4" de diámetro y se clasificaron de acuerdo a cada tratamiento para ser analizadas en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

Se hizo la digestión en una campana de extracción en el laboratorio agregándole ácido perclórico + ácido clorhídrico a las muestras previamente colocadas en un pequeño matraz y sometidas a un calentamiento hasta obtener una solución de color transparente, después se diluye en agua destilada el producto de la digestión para posteriormente proceder a tomar las lecturas en el espectrofotómetro de absorción atómica.

Elementos analizados: Potasio, calcio, magnesio, sodio, fierro, zinc, cobre y manganeso.

Nitrógeno: Para determinar nitrógeno se utilizó el destilador MICROKJELDAHL.

Fósforo: Para esta variable se utilizó el fotocolorímetro.

Color: El color se determinó mediante colorimetría triestimulo con el colorímetro MINOLTA CR 300 en el espacio de color $L^* a^* b^*$.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Longitud de Tallo

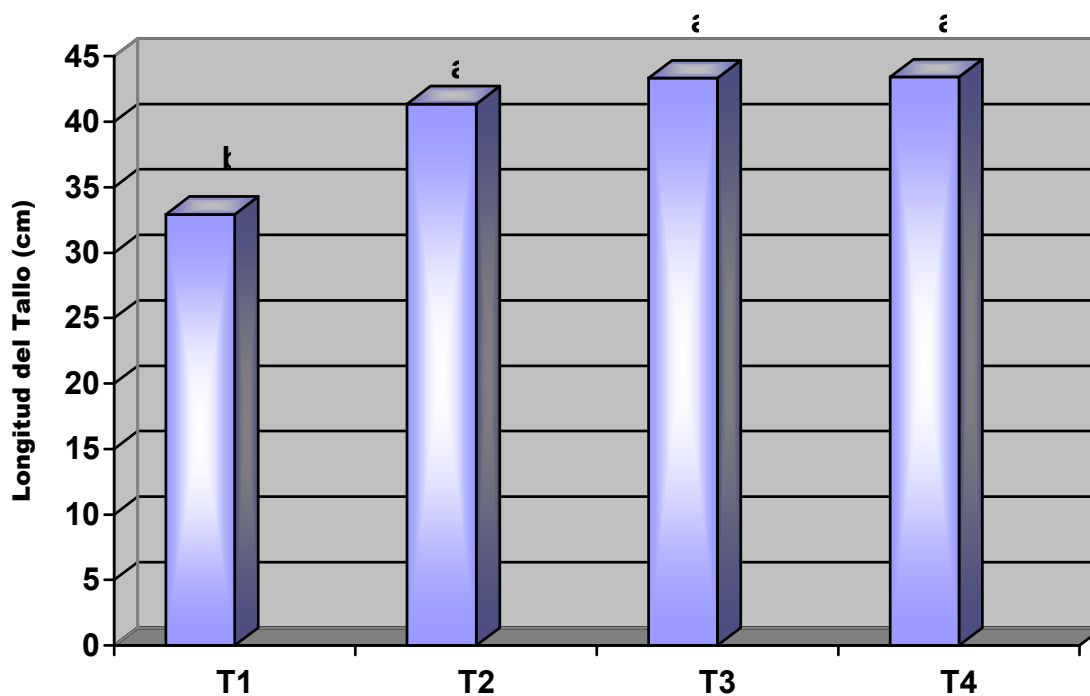
Esta variable está directamente relacionada con la calidad de las flores de rosas, llegando a tener un precio mayor en el mercado nacional e internacional cuando las flores presentan un tallo con mayor longitud, que cuando los tienen cortos.

Después de realizar el análisis de varianza nos indica que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos (Apéndice No. 1), es decir que son estadísticamente diferentes.

La figura No.1 ilustra mejor los resultados, donde se observa el comportamiento muy parecido de todos los tratamientos trabajados. Sin embargo, al efectuar la comparación de medias de los diferentes tratamientos (Cuadro No. 4.1) se observa que el testigo es inferior estadísticamente a los otros tratamientos que fueron aplicados con las diversas concentraciones de Q-Energy, sobresaliendo entre ellos el 2 (1 ml.L), 3 (2.5 ml.L), y 4 (5 ml.L).

Lo anterior concuerda con Acosta en 1993, ya que nos indica que el fertilizante foliar no tiene influencia directa sobre la longitud del tallo, ya que responde de forma directamente proporcional al diámetro de la vara madre.

Fig. 1 Respuesta en la Longitud de Tallo en Rosal a las Diferentes Concentraciones de Q - ENERGY. U.A.A.A.N. 2003



Cuadro No. 4.1 Tabla de Medias

Tratamientos	Medias
1	32.93 b
2	41.36 a
3	43.33 a
4	43.42 a

Nivel de Significancia = 0.05

Diámetro del Tallo

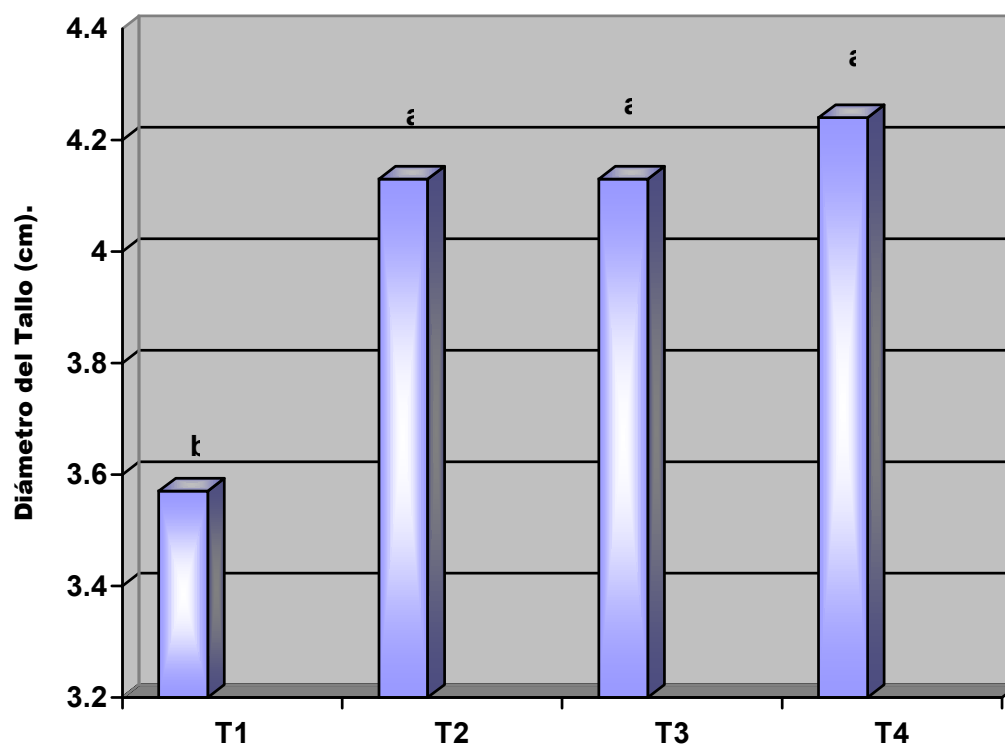
Esta variable está directamente relacionada con la calidad de la vara de rosa, porque se relaciona con la cantidad de reservas con que cuenta la vara para generar un nuevo brote y en consecuencia una nueva flor; un tallo grueso integra en su estructura una aceptable cantidad de reservas y producirá tallos gruesos, mientras que un tallo delgado contará con menor cantidad de reservas, que hará que se produzca en consecuencia, tallos delgados.

De acuerdo a la información obtenida se realizó el análisis de varianza, en donde se encontraron diferencias altamente significativas estadísticamente para esta variable (Apéndice No. 2).

Al realizar la comparación de medias de los tratamientos se aprecia que el testigo es diferente a los demás tratamientos: 2, 3, y 4. pudiéndose observar que los tratamientos fueron superiores al testigo (Cuadro No. 4.2).

Esto no concuerda con Bañuelos y Orduña (1992), quienes no encontraron respuesta significativa en las aplicaciones del biofertilizante BALEB vía foliar sobre el diámetro de vara.

Fig. 2 Respuesta del Diámetro de Tallo a las Diferentes Concentraciones de Q - ENERGY. U.A.A.A.N. 2003



Cuadro No. 4.2 Tabla de Medias

Tratamientos	Medias
1	3.57 b
2	4.13 a
3	4.13 a
4	4.24 a

Nivel de Significancia = 0.05

Longitud de Botón

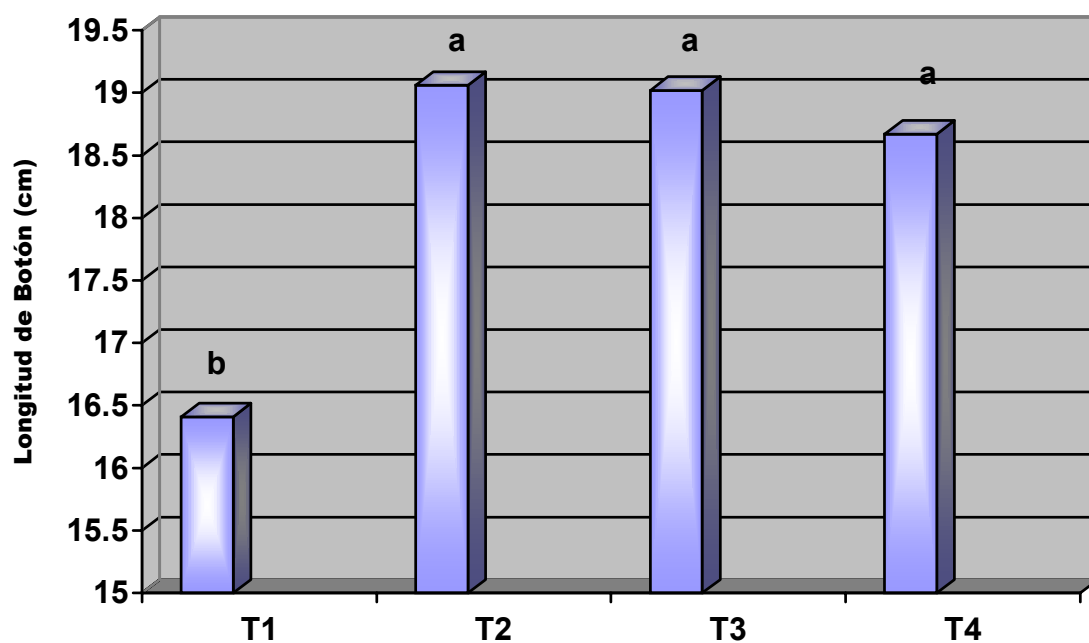
La longitud de botón es de suma importancia para la comercialización, pues esta variable es la primera forma de impresión de el producto, debiéndose presentar una proporción de 2:1 con respecto al diámetro del mismo, para que éste sea considerado como estético, ya que un botón más largo tiene mejor vista, de acuerdo con el gusto del consumidor.

Al obtener una longitud menor del botón floral, tendrá un aspecto chato, ocasionando una apariencia desagradable y lo contrario sucederá si tenemos una longitud mayor a la proporción anteriormente dicha, originando flores de mayor tamaño, pero esbeltas.

El análisis de varianza nos indica que hay diferencia significativa entre los tratamientos (Apéndice No. 3).

Al realizar la prueba de DMS nos indica que existe un solo nivel de significancia entre los tratamientos (Cuadro 4.3), ya que los tratamientos 2, 3, y 4 fueron superiores al tratamiento 1 que fue el testigo.

Fig. 3 Respuesta de la Longitud de Botón a las Diferentes Concentraciones de Q - ENERGY. U.A.A.N. 2003



Cuadro No. 4.3 Tabla de Medias

Tratamientos	Medias
1	16.41 b
2	19.06 a
3	19.02 a
4	18.67 a

Nivel de Significancia = 0.05

Diámetro de Botón

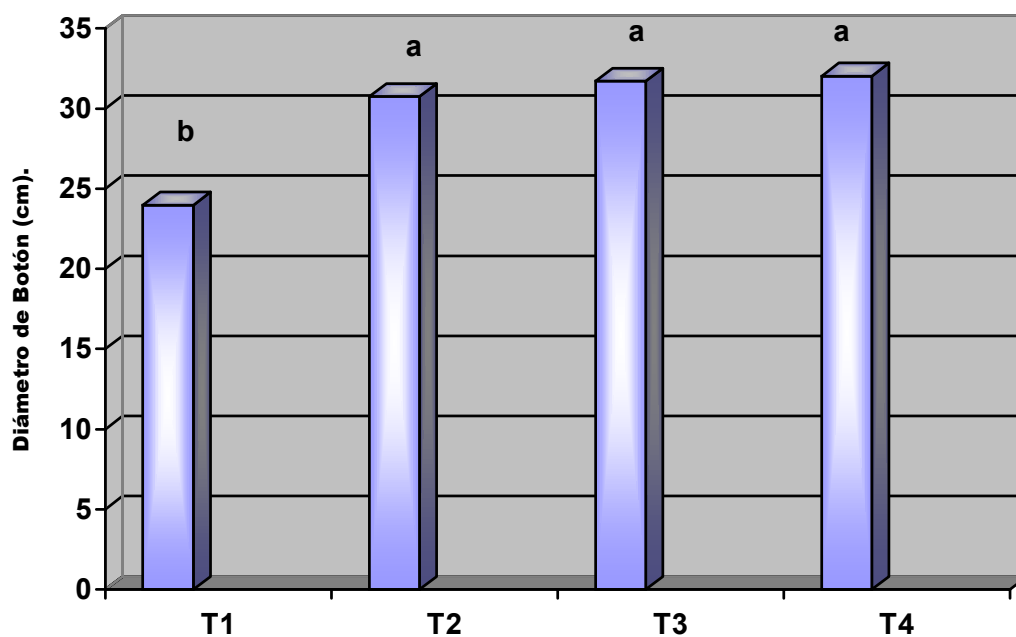
El diámetro de botón es una de las características que al igual que la longitud de vara es de suma importancia en la calidad de la flor, de esto dependerá el precio que alcance en el mercado durante su comercialización.

Después de analizar la información obtenida para esta variable se encontró que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos (Apéndice No. 4).

Al realizar la comparación de medias para esta variable tenemos que hay una tendencia similar en los tratamientos, donde los tratamientos 2, 3 y 4 se comportaron igual y fueron superior al testigo (Cuadro 4.4).

Lo anterior no concuerda con Solano (1993), que indica que los parámetros de calidad floral en cuanto al diámetro y longitud del botón están influenciados por factores ambientales tales como temperatura, intensidad lumínica etc.

Fig. 4 Respuesta del Diámetro de Botón a las Diferentes Concentraciones de Q - ENERGY. U.A.A.N. 2003.



Cuadro No. 4.4 Tabla de Medias

Tratamientos	Medias
1	23.97 b
2	30.75 a
3	31.72 a
4	32.03 a

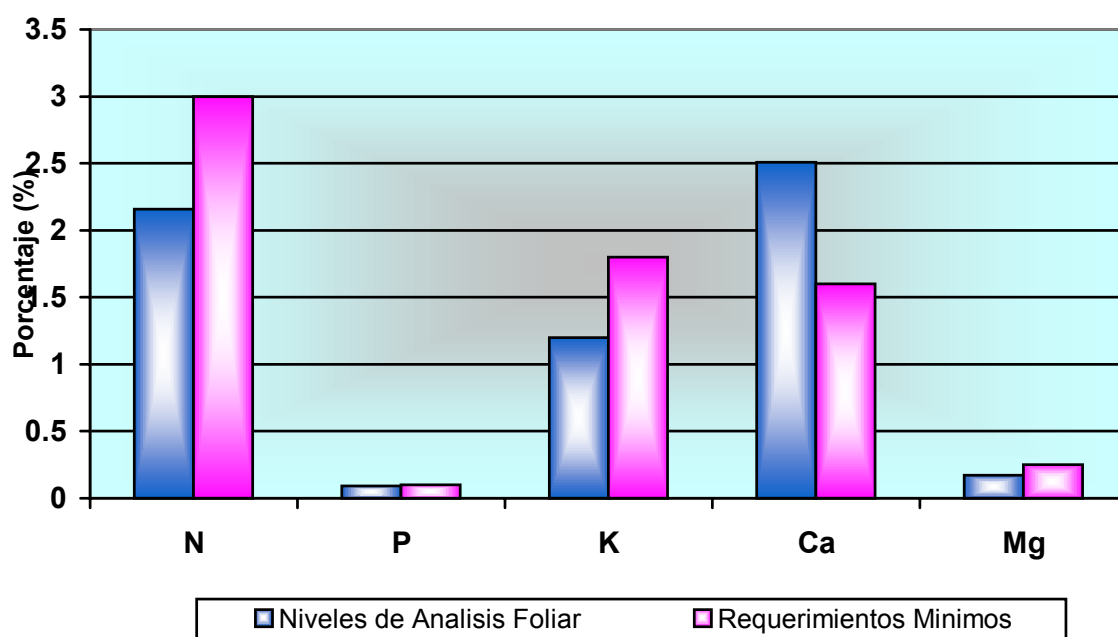
Nivel de Significancia = 0.05

De acuerdo a la Guía General para el análisis de elementos en plantas de rosal, se presentan los Macroelementos en sus niveles más bajos debido a que son poco móviles en la planta y su deficiencia se puede observar en la parte aérea de las plantas.

Cuadro No. 5 Análisis Foliar de Macroelementos en Rosal var. Royalty
U.A.A.A.N. 2003

Niveles del Análisis Foliar (%)					Requerimientos mínimos				
N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
2.16	0.09	1.20	2.51	0.17	3	0.1	1.8	1.6	0.25

Fig. 5- Analisis Foliar de los Macro Elementos y Requerimientos Minimos

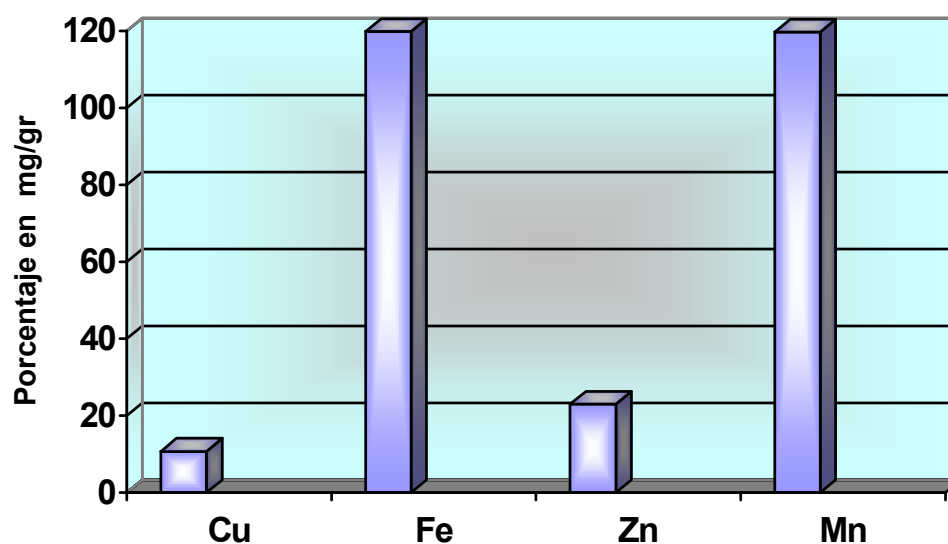


En los Microelementos se observa que están en cantidades adecuadas esto debido a que son móviles dentro de la planta.

Cuadro No. 6 Análisis Foliar de Microelementos y Requerimientos
Óptimos en el Rosal var. Royalty U.A.A.A.N. 2003

Niveles del Análisis Foliar				Requerimientos Óptimos			
Cu	Fe	Zn	Mn	Cu	Fe	Zn	Mn

Fig. 6- Analisis Foliar de los Elementos Menores



En la determinación del color el tratamiento 1 (Testigo) fue el que obtuvo menor contenido de clorofila y menor coloración verde, mientras que el mejor tratamiento fue el 2 (1 ml.L) fue el que obtuvo mayor tonalidad verde y mayor contenido de clorofila, seguido del tratamiento 4 (5 ml.L) y 3 (2.5 ml.L).

**Cuadro No. 7. Determinación del Color en las Hojas del rosal var. Royalty
U.A.A.A.N. 2003**

Tratamientos	L [*]	a [*]	b [*]
1	41.1733	- 15.8757	22.6775
2	45.1527	- 17.564	28.1355
3	42.6132	- 15.7522	24.2477
4	44.1992	- 16.8417	26.6885

Donde:

L^{*} = Luminosidad (a mayor valor numérico, mayor brillo de la muestra)

a^{*} y b^{*} = coordenadas de cromaticidad

a^{*} = a mayor valor numérico, mayor contenido del color rojo

a^{*} = a menor valor numérico, mayor contenido del color verde

b^{*} = a mayor valor numérico, mayor contenido del color amarillo

b^{*} = a menor valor numérico, mayor contenido del color azul

CONCLUSIONES

Dados los resultados en la presente investigación, se puede concluir que:

La aplicación de Q – ENERGY vía foliar influye positivamente en el cultivo de el rosal ya que incremento la longitud del tallo, diámetro del tallo, longitud del botón y el diámetro de el botón.

Los tratamientos 2 (1 ml.L), 3 (2.5 ml.L) y 4 (5 ml.L), se comportaron estadísticamente iguales entre sí en todas las variables, siendo superiores al testigo.

El tratamiento 4 (5 ml.L), fue numéricamente el mejor ya que al observarse obtuvo mayor longitud de tallo, diámetro de tallo y diámetro de botón que el resto de los tratamientos.

LITERATURA CITADA

- Acosta B. A. 1993. Influencia del biofertilizante (BALEB) vía foliar sobre Parámetros de Calidad en el rosal c.v. madame delbard bajo condiciones de invernadero. Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila.
- Aquino P.M.A. 1998. "Producción del Cultivo del Rosal (*Rosa* spp) bajo condiciones de invernadero". Tesis . Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila.
- Armas R. *et. al.* 1988. Fisiología Vegetal. Editorial pueblo y educación. La Habana, Cuba.
- Bancomext (Banco mexicano de exportación). 1996. Oportunidades de negocios para el sector florícola. Bancomext, México. Pp. 9-26.
- Bañuelos H. L. Y Orduña R. L. R. 1992. Influencia del biofertilizante (BALEB) sobre la calidad de flor de corte de rosal cv. Madame Delbard bajo condiciones de invernadero. Tesis. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. Méx.
- Calderon. 2003. <http://www.drcalderonlabs.com/index.html>, 2000.
- Bohn, H. 1990. Química de Suelos. 1ª edición. Editorial Limusa. México.
- Drago G.D. 1986. "El Rosal (*Rosa* spp)". Monografía.. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila.

- Fregoni, M. 1986. Some aspects of epigeal nutrition of grapevines. pp. 205-213. *In*: A. Alexander (ed.). Foliar fertilization. Proceedings of the First International Symposium of Foliar Fertilization by Schering Agrochemical Division. Berlin. 1985.
- García, F. J. 1980. Fertilización Agrícola. 2º Edición. Editorial AEOS. México D.F.
- Herrera G.B. 2000. "Respuesta del Rosal al acolchado con Película Plástico bajo condiciones de Invernadero".
- Juscafresa B. 1979. El cultivo del Rosal . 3ra. Edición. Editorial Aedos Barcelona, España.
- Larson R.A. 1996. Introducción a la Floricultura. 2da. Reimpresión . AGR Editor, S.A. México D.F.
- Leece, D.R. 1976. Composition and ultrastructure of leaf cuticles from fruit trees, relative to differential foliar absorption. *Austral. J. Plant Physiol.* 3: 833-847.
- Lopez R.H.A. 1993. "Determinación de Criterio de Corte y Cantidad de Unidades Calor para la cosecha de cuatro cultivares de Rosa Bajo condiciones de Invernadero". Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila.
- Montañés B.R.F. 1993. "Fenología de Yema y Brote Floral, Requerimiento de Unidades de Calor e Influencia del Diámetro y área Floral en Rosa (*Rosa spp*) bajo condiciones de Invernadero". Tesis. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo, Coahuila.

Saiz, R.J. 1984. Growing roses in New México State University. Corporative extension service. Las cruces N.M., U.S.A.

Solano, M.J. 1993. Cultivo del rosal en invernadero. Editorial Mundiprensa, Madrid España. Pp. 212-215.

APÉNDICE

Apéndice No. 1 Longitud del Tallo

Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F α	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	223.205078	74.401695	17.0280 **	4.07	7.59
ERROR	8	34.955078	4.369385			
TOTAL	11	258.160156				

C.V. = 5.19 %

Apéndice No. 2 Diámetro del Tallo

Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F α	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	0.827728	0.275909	9.8479 **	4.07	7.59
ERROR	8	0.224136	0.028017			
TOTAL	11	1.051865				

C.V. = 4.16 %

Apéndice No. 3 Longitud de Botón

Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F α	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	14.402344	4.800781	4.7128 *	4.07	7.59
ERROR	8	8.149414	1.018677			
TOTAL	11	22.551758				

C.V. = 5.52 %

Apéndice No. 4 Diámetro de botón

Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F α	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	3	130.281250	43.427082	42.5849 **	4.07	7.59
ERROR	8	8.158203	1.019775			
TOTAL	11	138.439453				

C.V. = 3.41 %