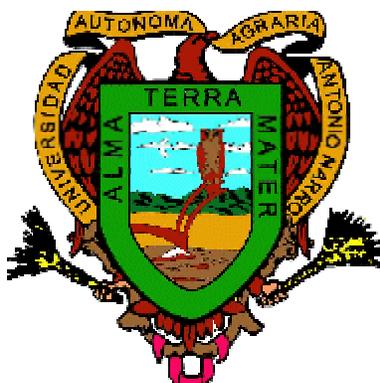


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**EL CULTIVO DEL ROSAL (*Rosa spp*) COMO FLOR DE CORTE BAJO
CONDICIONES DE INVERNADERO**

Por:

JOSÉ ALFREDO TORIBIO VALENCIA

MONOGRAFÍA

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener El Título De:

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

MONOGRAFÍA

El Cultivo del Rosal (*Rosa Spp*) Como Flor de Corte Bajo Condiciones de Invernadero

POR:

JOSÉ ALFREDO TORIBIO VALENCIA

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

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

APROBADA POR:

Ing. José Ángel De La Cruz Bretón

Presidente De Jurado

M. C. Carlos I. Suárez Flores

Asesor

Ing. Gabriel Arturo Hernández Gómez

Asesor

M. C. Leopoldo Arce González

Asesor

M. C. Arnoldo Oyervides García

Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2006

DEDICADO

A MIS PADRES

J. Guadalupe Toribio Jiménez

Amada Valencia Silva

Mis hermanos:

Miguel, Clementina, Valentín, Jesús, Guadalupe, Teresa

A:

Martha

AGRADECIMIENTO

A dios todo poderoso

La Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”

Al Ing. José Ángel de la Cruz Bretón, por sus revisiones, sugerencias y participación

Al Ing. Gabriel A. Hernández Gómez por su revisión y participación

M. C. Carlos Suárez Flores por su participación

M. C. Leopoldo Arce González por su participación

Ing. Jesús Arboleda Peña, por facilitarme gran cantidad de material bibliográfico y por sus recomendaciones técnicas sobre el manejo del rosal.

Dr. Juan Villalvazo Naranjo, por las facilidades que me brindo en el Departamento de Ingeniería de Proyectos, durante la realización del presente trabajo

Mi amiga Nena, gracias por tus sugerencias y por tu gran amistad

Mis grandes amigos y compañeros del DIP

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE CUADROS	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Historia.....	4
2.2 Origen.....	8
2.3 Clasificación taxonómica.....	8
2.4 Descripción morfológica.....	9
2.5 Clasificación.....	10
2.6 Estadísticas.....	12
III. METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE VARIEDADES Y SU PROPAGACIÓN	14
3.1 Métodos de propagación.....	14
3.2 Portainjertos utilizados para la producción.....	19
IV. VARIEDADES	23
4.1 Tipo de planta ha elegir.....	23
4.2 Análisis de variedades.....	24
V. TIPO DE INVERNADEROS	29
5.1 Definición.....	29
5.2 Tipos de invernaderos.....	30
5.3 Factores a considerar para su elección.....	34
5.4 Sistemas adicionales al invernadero.....	36
VI. CONDICIONES ECOLÓGICAS	40
6.1 Condiciones climáticas.....	40
6.2 Condiciones	44

edáficas.....	45
VII. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	45
7.1 Preparación del suelo.....	45
7.2 Construcción de camas.....	47
VIII. PLANTACIÓN.....	48
8.1 Densidad y tipo de siembra.....	48
8.2 Recepción de las plantas.....	49
8.3 Preparación de la planta y siembra.....	50
8.4 Cuidados y actividades postsiembra.....	52
IX. RIEGO Y FERTILIZACIÓN.....	54
9.1 Sistemas de riego.....	54
9.2 Manejo del riego.....	55
9.3 Control del riego.....	57
9.4 Determinación de las necesidades nutritivas.....	59
9.5 Nutrición: abonado del cultivo.....	61
9.6 Fertirrigación.....	65
X. PRODUCCIÓN.....	71
10.1 La poda de formación.....	72
10.2 La poda del rosal adulto.....	74
10.3 Ciclos de producción.....	76
10.4 Factores que afectan la producción de flores.....	79
10.5 El corte de las flores.....	81
10.6 Nueva técnica de producción por medio del agobio.....	82
XI. POSTCOSECHA.....	87
11.1 Proceso de postcosecha.....	88
11.2 Normas o parámetros de calidad.....	89
11.3 Clasificación, empaque y embalaje.....	90
11.4 Preservantes florales.....	94
XII. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	95
12.1 Cenicilla.....	96
12.2 El Mildew ó Peronospora.....	98

12.3 La podredumbre gris o tizón de los tallos y flores.....	100
12.4 La mancha negra.....	101
12.5 La araña roja.....	103
12.6 Pulgones ó áfidos.....	105
XIII. COMERCIALIZACIÓN.....	107
13.1 Interna.....	107
13.2 Externa.....	108
13.3 Calendario de fiestas para el mercado de Estados Unidos y Europa.....	108
XIV. CONCLUSIONES.....	110
XV. BIBLIOGRAFÍA.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Página
Figura 1	Partes de la planta.....	10
Figura 2	Plantas formadas capaces de producir flores a los primeros 4 meses....	25
Figura 3	Algunas variedades de rosas cultivadas en México.....	28
Figura 4	Invernadero Tipo Parral.....	30
Figura 5	Invernadero tipo capilla y tradicional en floricultura en México.....	31
Figura 6	Invernadero tipo túnel.....	32
Figura 7	Invernadero tipo diamante ó gótico.....	32
Figura 8	Invernadero asimétrico.....	33
Figura 9	Preparación de suelo y camas.....	48
Figura 10	Plantación de rosales.....	52
Figura 11	Rosas recientemente plantadas y sus primeros riegos.....	53
Figura 12	Sistema de riego por microaspersión.....	57
Figura 13	Plantas en formación.....	74
Figura 14	Corte de la flor.....	82
Figura 15	La técnica del agobio.....	87
Figura 16	Proceso de postcosecha.....	89
Figura 17	Clasificación de rosas.....	91
Figura 18	Empaque y cámara frigorífica.....	93
Figura 19	Cenicilla polvorienta.....	98
Figura 20	Mildeu o peronospora.....	99
Figura 21	Podedumbre gris.....	101
Figura 22	La mancha negra.....	102
Figura 23	Araña roja.....	104
Figura 24	Áfido o pulgón.....	106

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Página
Cuadro 1	Nueva clasificación del rosal.....	11
Cuadro 2	Principales variedades producidas en México.....	25
Cuadro 3	Dosis de fertilizantes recomendados en rosas, expresado en gramos/metro cuadrado y gramos/planta al año.....	63
Cuadro 4	Límites mínimos de reserva de elementos en un suelo según García Homs para la producción de rosas.....	64
Cuadro 5	Recomendaciones como dosis de mantenimiento por m ² y mes en invernadero de rosal.....	65
Cuadro 6	Algunas disoluciones nutritivas para rosal propuestas para macronutrientes.....	67
Cuadro 7	Diagnóstico y control de desórdenes nutricionales en rosales.....	68
Cuadro 8	Normas o parámetros internacionales de calidad para rosas, expedidas por la Comunidad Económica Europea (C.E.E.) y Sociedad Americana de Floricultura (S.A.F.).....	90
Cuadro 9	Especificaciones de empaque para Estados Unidos y Europa.....	92
Cuadro 10	Calendario de fiestas especiales en el mercado de Estados Unidos y Europa.....	109

INTRODUCCIÓN

La rosa considerada como la reina de las flores, ha sido utilizada en todos los tiempos como emblema y ofrenda durante la vida del hombre y ha sido cultivada desde los tiempos más remotos; sin embargo parece que su cultivo comercial comenzó en la China, luego pasó a la India de donde se distribuyó al Medio Oriente, así como también a Roma, Grecia y en general a toda Europa, pero debido al desconocimiento de las Leyes de Mendel y los Métodos científicos de la hibridación solo se propagaban silvestres, pero al popularizarse en Europa un gran número de especies importadas de la China, la India y la costa mediterránea, tomó un inusitado incremento el cultivo de las distintas especies. Al descubrirse científicamente la forma de producir nuevas variedades por medio de la hibridación, el interés fue mucho mayor y es así como hoy los cultivadores obtienen año tras año nuevas variedades que hoy en día son propagadas y comercializadas en una forma técnica e industrial Salcarriaga (1974).

Tanto en los muros del palacio de la antigua Creta, en el año 1600 a.c. como en las tumbas de los Egipcios, un milenio después se pintaron rosas.

Quizás los primeros en considerar seriamente a la rosa fueron los griegos. Tuvieron una buena publicista en la Poetisa, Safo, quien denominó a la rosa “La reina de las flores” y un buen consejero técnico en Teofrasto. Quien afirmaba que la producción de rosas mejoraba si se eliminaba la madera vieja, los esquejes crecían mejor que las semillas y el éxito dependía principalmente de la elección del lugar.

Cuando la civilización occidental estaba en sus albores, ya existían jardines de rosales en China. Los perfumes y los pétalos de las rosas se usaban para el adorno personal y como protección, contra los malos espíritus.

Cuando los comerciantes de la compañía de las Indias llegaron a China a finales del siglo XVIII encontraron unos rosales cultivados totalmente nuevos para ellos. Los arbustos eran altos y con escasas hojas. Las flores eran pequeñas y carecían de fragancia, pero brotaban

repetitivamente hasta finales de otoño y además representaban un nuevo color: el carmesí Hessayon (1982).

Años más tarde se produjo una nueva introducción desde China eran los rosales de Té, a pesar de su intolerancia a las heladas y sus pedicelos débiles, tenían propiedades excepcionales: capullo de forma perfecta, flores refinadas, fragancia delicada y floración repetitiva. Posteriormente, estas variedades orientales se cruzaron con las occidentales. De este modo, la floración repetitiva de los rosales, y las hermosas flores de los rosales de Té se combinaron con la resistencia a las heladas y la robustez de las variedades occidentales Hessayon (1982).

Los cultivares comerciales actuales de rosa son híbridos de las especies desaparecidas hace varias generaciones. Dependiendo del sistema taxonómico seguido, el híbrido de Té de hoy día nos lleva a sus ancestros, la Rosa Gigantea y Rosa Chinensis, que fueron hibridadas en China antes de 1800 para producir la Té de China o Rosa de China Larson (1988).

En el campo de la floricultura el estudio de la rosa se justifica debido a que México tiene un gran potencial, gracias a las condiciones climáticas de algunas regiones para el desarrollo de la actividad y la cercanía geográfica con Estados Unidos, segundo consumidor de flores en el mundo, lo cual le permite enviar su producto vía terrestre y mantenerlo en agua, garantizando la calidad de éste, lo que no pueden hacer países que son grandes productores. La posibilidad de crecer en este sector en el ámbito local es amplia, mientras que para el mercado de exportación es complicada, ya que naciones como Holanda y Alemania tienen una tradición de varios años que los ha llevado a ocupar los primeros lugares en el mundo.

Los productores y especialistas coinciden en que el cambio en la floricultura mexicana se está dando, pero va a tomar tiempo, porque no existe necesidad debido a que el mercado local es muy grande y continuará siendo importante.

México solo exporta 15% de su producción y el resto lo destina al mercado interno, pero si se lo propone en 5 años puede cambiar la tendencia y exportar 40%, estima Dick Van

Raamsdonk, presidente de HPP Internacional Group BV, empresa organizadora de ferias florícolas más importantes del mundo.

Dadas las condiciones de México, el precio de la flor se vuelve muy competitivo, ya que a diferencia de otros países que envían su carga por avión, en este caso se hace vía terrestre. Además la calidad del producto es mejor porque no se manda en cajas cerradas, sino en agua.

Hay que considerar que actualmente existe una ley de patentes que esta por liberarse, que protegerá a los hibridadores y a las empresas que compran sus derechos 2000 Agro (2001).

El cultivo de rosas tiene como objetivo principal:

1. Realizar un acervo bibliográfico, útil y práctico para los productores, técnicos, alumnos, empresarios y toda persona interesada en el cultivo de rosal como flor de corte bajo condiciones de invernadero.
2. Presentarlo como un cultivo rentable, manejándolo de una forma correcta y sin improvisaciones, haciendo uso de las tecnologías, recursos y materias primas a nuestro alcance.
3. Fomentar el cultivo de rosal como flor de corte bajo condiciones de invernadero, como alternativa de desarrollo empresarial, la creación de empleos y contribuir al mismo tiempo con el desarrollo económico del país.

REVISIÓN DE LITERATURA

Historia

La producción de rosa para flor cortada en los Estados Unidos ocurrió alrededor de 1850. El cultivo intensivo comenzó a producir cultivares que florecerían continuamente durante todo el año.

Los tipos de híbridos de Té y Floribunda tan prominentes en el comercio de la flor cortada hoy en día son de origen relativamente reciente.

Tanto el híbrido de Té como Floribunda se producen por la mayoría de los cultivadores de rosas. Más de 300 millones de floraciones de híbridos de Té y 120 millones de floraciones de rosas Floribundas se venden en los Estados Unidos anualmente con un valor comercial al mayoreo de \$79 millones de dólares Larson (1988).

Aunque la producción de rosal en invernadero era conocida de antiguo en Alemania, el cultivo industrializado, verdaderamente tecnificado y dirigido a exportación, se desarrolló en la costa sur de Francia y en la riviéra Italiana a principios de siglo.

El desarrollo de un mercado de exportación va unido a la demanda de flor por parte de la nobleza y clase alta, en particular la rusa, que utiliza el sur de Francia como lugar de recreo invernal, por ello, el principal mercado era San Petersburgo, hacia donde se dirigían los envíos de flor cortada en invierno desde Ventimiglia (Riviera Italiana).

El progresivo desarrollo de la industria de flor cortada condujo poco a poco a la producción de variedades propias de dicho cultivo, que eran objeto de intercambio a través de asociaciones no profesionales, que aglutinaban a los interesados y amantes de la rosa. En el presente, el comercio de la rosa de corte gira en torno a Holanda, cuyo éxito radica en dos aspectos

fundamentales: La primera, su capacidad de satisfacer al consumidor europeo, un mercado local de cerca de 140 millones de consumidores potenciales, al que accede fácilmente en 6 horas por carretera. La segunda, su habilidad para centralizar y estandarizar el mercadeo de la flor cortada, le permite contrarrestar la falta de calidad excepcional del producto obtenido en sus invernaderos. Con dicho sistema resultan fuertemente perjudicados los países verdaderamente exportadores, que carecen de un mercado local, como las Islas Canarias, Colombia, Israel, Kenia, Marruecos, etc. Aunque el producto final de ellos pueda ser de más calidad que en países centroeuropeos, la desventaja de preparación comercial con que llega el producto y la falta de homogeneidad requerida por la estandarización hacen que los precios obtenidos sean inferiores a los esperados Ferrer y Palomo (1986).

En México, es importante el auge que en los últimos 10 años ha logrado la explotación comercial de esta especie. Ya que, se cultivan alrededor de 600 ha localizadas principalmente en los estados de Morelos, Michoacán, México, Puebla, Hidalgo y el Distrito Federal; la producción obtenida apenas alcanza a satisfacer la demanda interna, exportándose una cantidad insignificante, principalmente a los Estados Unidos Mendoza (1993).

Para 1996 se reportaron 700 has de invernadero dedicadas a la exportación de flor de corte. Tan solo en Villa Guerrero, se concentra el 70%.

Aunque algunos invernaderos fueron construidos en 1976 para el mercado mexicano y se estableció una Asociación de Productores en 1978, el esfuerzo de desarrollo se dió durante la década de los ochenta. Se iniciaron tres grandes proyectos en estos años: en 1982 el grupo Visa inició una sofisticada operación con 11 has en el estado de Michoacán.

El Proyecto de más éxito a la fecha en la industria mexicana de floricultura se estableció entre 1971 y 1980. Ricardo Degollado y Roberto San Román fundaron una empresa conjunta para producir rosas, empresa que posteriormente se separó en dos compañías: Rosemex y Visaflor, ambas aún funcionan y son rentables, tanto que la segunda inició en 1991 el proyecto de gran envergadura. El proyecto se ha denominado Cosmoflor y en el participan las empresas filiales y asociadas al grupo Visaflor, integrada verticalmente y horizontalmente, entre las que se

pueden mencionar: VISAFLOR, Flores Selectas de México, Invernaderos tecnificados (INVERTEC), Empacadora Mexicana de Flores, Florcalli, Multivía, Transamérica, Floral, Hulco Blumen y Flores de Oro. Para 1996 Flores de Tenancingo (otra empresa filial de VISAFLOR) tiene 36 has bajo invernadero.

En estos años empezaron otras empresas: ANAPROMEX (Asociación Nacional de Productores y Exportadores de México) que se formó con diez miembros fundadores. Dos de estas compañías aún manejan la mayor parte de las exportaciones mexicanas. Indirectamente, a través de exempleados y arreglos de comercialización, su presencia se observa en muchos de los proyectos existentes hoy en día.

Es conocido el dominio que ejercen las grandes corporaciones holandesas, francesas y estadounidenses sobre el material genético de la floricultura, lo cual tiene relación con las altas erogaciones en semillas importadas y regalías. Existe gran interés por parte de los países productores de material genético por invertir en México. Meilland, una de las principales firmas francesas productoras de rosas, es un importante proveedor de México y la variedad Vega de esta compañía se produce mayoritariamente en México.

Estas empresas son las únicas que pueden reproducir el material genético (producto del cultivo de tejidos y clonación) y es precisamente el monopolio tecnológico lo que les permite el dominio exclusivo de este material; por lo tanto, la posibilidad de que la biotecnología se difunda entre los productores y trabajadores mexicanos es muy reducida. En este caso nuevamente se documenta lo referente a competitividad y monopolio.

El control de germoplasma le garantiza a estas firmas su aceptación en el mercado internacional. Dada la facilidad de reproducir material vegetativo, la estrategia de las empresas ante una posible reproducción de sus variedades no es de sancionar, sino simplemente de suspender operaciones comerciales con el cliente en cuestión. Esta medida tiene un límite, como se comprobó en las entrevistas con floricultores holandeses, por lo que otra estrategia es gestionar con los gobiernos locales una protección de la propiedad intelectual.

Las recientes medidas neoliberales que afectan al campo mexicano, como las reformas al Artículo 27 Constitucional y la firma del TLC, son consideradas en el medio empresarial florícola como facilidades para atraer la inversión extranjera (Floricultura intensiva).

La inversión extranjera puede verse atraída para usar a México como puente hacia Estados Unidos, ya que el mercado florícola interno resulta limitado para la cobertura de estas empresas. Una modalidad de inversión reciente es instalar cultivares demostrativos de sus variedades con los socios mexicanos, como sucede con las rosas de Jackson & Perkins en la empresa FLORAVIC y las de Meilland en Flores de Tenancingo (Información de campo, 1996).

Es evidente la supremacía de Estados Unidos como el principal destino de exportación, pues en el mercado europeo la presencia de la floricultura mexicana es casi insignificante. Aunque es relativamente sencillo producir flores, resulta difícil alcanzar la calidad necesaria para acceder al mercado internacional y aún más obtener canales de comercialización y mercadeo en Estados Unidos. Además de ANAPROMEX, existen otras importantes instancias organizativas de los floricultores: La Asociación de Floricultores de México, la Asociación Nacional de Productores de Flor bajo Invernadero y el Consejo Mexicano de la Flor.

El estudio de BANCOMEXT-INFOTEC considera una debilidad de la floricultura de exportación mexicana su alta dependencia de empresas transnacionales para la obtención del material genético. Los productores de rosas generalmente importan las plantas de proveedores como Meilland (Francia) o Jackson & Perkins (E. U.). Estas compañías mantienen el control de las plantas madres por medio del dominio de biotécnicas (cultivo de tejidos vegetales y clonación) para su obtención, de manera que dichas técnicas no se conocen entre los floricultores mexicanos.

Lo anterior representa una limitación al desarrollo de la floricultura nacional, cuyo origen se encuentra en el monopolio de la innovación tecnológica, que influye en la estructura de costos de producción, de manera que si no fuera por el bajo precio de mano de obra, la aplicación de la biotecnología a la floricultura mexicana de exportación sería incosteable Massieu (1997).

Origen

Mucho de la conjetura ha entrado en lo que se ha escrito referente a la historia de la rosa. Pero puede ser dicho sin el miedo de la contradicción que todas las rosas crecieron originalmente salvajes. La idea de plantarlas en jardines es comparativamente nuevo, considerando que los fósiles de las rosas que los geólogos creen ser ascendentes de 35.000.000 años, se han descubierto en Europa, Asia y América Holling (1974).

Sus principales centros de origen se encuentran en las zonas templadas y subtropicales del hemisferio norte. Las investigaciones de los especialistas en rosicultura son coincidentes de que la mayor concentración de especies silvestres se encuentran en Asia Central, muy especialmente en las mesetas de Irán, de Pamir y del Tíbet; asimismo en los macizos montañosos del Altai y del Himalaya. La excepción a este marco natural lo han podido conformar muy pocas especies como son la alpina y la rubrifolia, ambas oriundas de Europa Central. En línea <http://www.elhorticultor.com.ar>. 2002).

Clasificación taxonómica

Reino:	<i>Vegetal</i>
División:	<i>Embryophyta siphonogama</i>
Subdivisión:	<i>Angiospermae</i>
Clase:	<i>Dicotyledoneae</i>
Orden:	<i>Rosales</i>
Familia:	<i>Rosáceae</i>
Género:	<i>Rosa</i>
Especie:	<i>spp</i>

Ramírez (1985).

Descripción morfológica

Raíz: Presenta una raíz primaria en forma de eje (fusiforme), de ésta se originan numerosas ramificaciones, que serán las raíces secundarias. Estas características son debido a que es una planta dicotiledónea Santos de los (2002).

Tallo: Generalmente verde y a veces teñido de marrón rojizo con espinas más o menos desarrolladas según las variedades, pudiendo ser: arqueados, encorvados, alados, afiliados o cilíndricos.

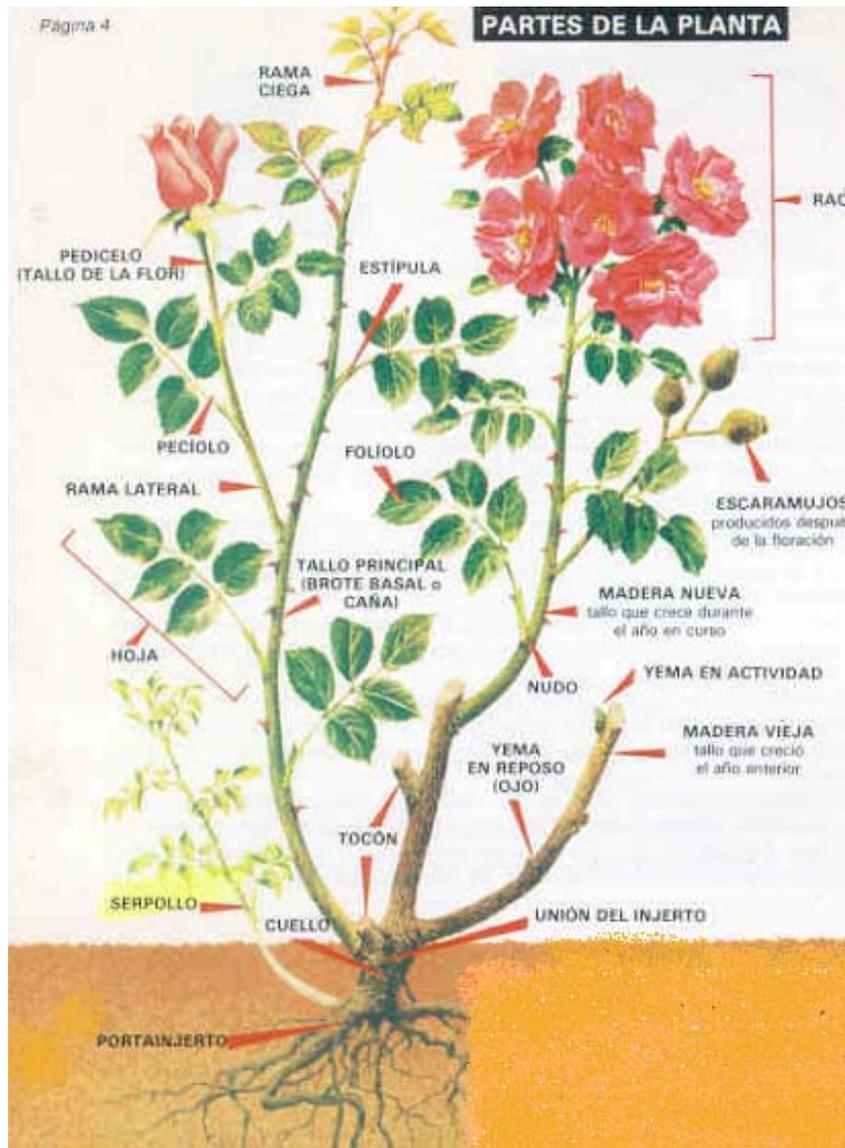
Hoja: Están compuestas de 3 a 15 foliolos que toman formas muy diferentes: ovals, redondeadas, elípticas, o lanceoladas; las estípulas pueden ser: libres, dentadas o unidas y alternas, pero generalmente son caducas.

Flor: Grandes, vistosas, cinco sépalos, numerosos estambres. Los colores varían del rojo, blanco, rosa, amarillo, naranja, además con diferentes matices, sombras y tintes.

Fruto: Formado de flores fertilizadas denominado “Garambullo”. Es carnosos, de color amarillo al madurar según la especie, es alto en vitamina C y consecuentemente tienen demanda por los naturistas.

Hay aproximadamente 70 variedades silvestres de rosas y unas 20,000 variedades híbridas. En los catálogos aparecen comercialmente unas 5,000 cada año, pero cada año se están produciendo unas 200 variedades en todo el mundo Salcarriaga (1974).

Figura 1. Partes de la planta.



Fuente: Hessayon (1982)

Clasificación de las rosas

Las rosas se clasifican en tres grandes grupos: rosas modernas de jardín, rosas antiguas de jardín y rosas silvestres.

Dentro de esta clasificación las rosas que se estudiaron son las rosas modernas de jardín. Este grupo de rosas apareció después de 1867, y se divide en arbustos, matorrales, rosas miniatura y trepadoras. Las de arbusto son las más importantes ya que poseen mayor demanda.

A su vez, los rosales de arbusto se dividen en híbridos de Té, Floribundas y Polyanthas. Los híbridos de Té son cultivados por la belleza de sus flores, sus flores tienen al menos 5 pétalos y como máximo 70, pero 30 pétalos es lo que se presenta comúnmente Aldana (1999).

Cuadro 1. Nueva clasificación del rosal.

Rosales Modernos de Jardín	No trepador	Arbusto no recurrente		
		Arbusto recurrente		
		Arbusto recurrente		Arbusto de floración abundante
				Arbusto de floración en racimo
	Trepador	Miniatura recurrente		
		Enredadera no recurrente		
		Trepador no recurrente		
		Trepador miniatura no recurrente		
		Enredadera recurrente		
		Trepador recurrente		
		Trepador miniatura recurrente		
Rosales antiguos de jardín	No trepador	Alba		
		China		
		Borbón		
		Damasco		
		Gallica		
		Híbrido perpetua		
		Musgo		
		Portland		
		Provence (Centifolia)		
		Sweet Briar		
		Té		
	Trepador	Ayrshire		
		Boursault		
		Té trepador		
		Noisette		
		Sempervirens		
Rosales Silvestres	No trepador			
	Trepador			

Fuente: Hessayon (1986)

Estadísticas

Mundial

La producción mundial de flores asciende a \$30 mil millones de dólares, aproximadamente. SAGARPA (2002). Los principales productores son: Japón, Holanda y Estados Unidos y aquellos con un mayor número de hectáreas son: China, India, y Japón.

Los principales países exportadores de flores frescas de corte son: Holanda, Colombia, Italia e Israel, que participan con el 79% de comercio mundial. Los países exportadores emergentes son: Kenya, Ecuador, Tailandia y Zimbabwe.

Estados Unidos y Alemania son los principales consumidores (por gasto total) de flor a nivel mundial. Por gasto per capita destacan Suiza, Noruega, Austria y Alemania.

La tendencia internacional es hacia la especialización por variedad de flor y en regiones con ventajas competitivas, tales como: cercanía al mercado de destino, condiciones climáticas, infraestructura y procesos de producción acordes a los niveles de calidad que demanda el mercado.

El valor total del mercado de los principales países consumidores de flor en el mundo asciende a 39.2 mil millones de dólares.

En 1995, las exportaciones mundiales de flores ascienden a 6.9 mil millones de dólares.

Holanda y Colombia son los principales países donde se lleva a cabo la mayor exportación, con más del 55 % del total.

La rosa es la flor de corte con mayor consumo a nivel mundial. La compra de flores, cubre 4 necesidades: celebración de fechas conmemorativas (San Valentín, Día de las Madres, Navidad), decoración de interiores, eventos sociales (bodas, funerales) y regalo.

El consumo de rosas es altamente estacional, con mayores niveles en los meses de febrero (San Valentín), mayo (Día de las Madres), y diciembre (Navidad), principalmente, así como en fechas conmemorativas, según el país que se trate.

Las subastas constituyen un medio útil para determinar las variedades de flor con mayor consumo en cada temporada Bancomext (1998).

Panorama nacional de la floricultura

México tiene un gran potencial, gracias a las favorables condiciones climáticas de algunas regiones para el desarrollo de la actividad y la cercanía geográfica con los Estados Unidos, segundo consumidor de flores en el mundo, lo cual le permite enviar su producto vía terrestre y mantenerlo en agua, garantizando la calidad de este.

La producción de flores en México involucra a un gran número de productores a pequeña escala, distribuidos en diversos estados: Solo algunos de ellos exportan, principalmente aquellos con capacidad, tecnología, invernaderos y contactos en el extranjero para hacer frente a los requerimientos de la demanda.

México presenta 18 tipos de clima y microclimas propicios para la floricultura, aunque el rendimiento por hectárea varía según la región.

La producción asciende a 15,1 mil millones de toneladas, distribuidas principalmente en: Estado de México (93%), Distrito Federal (6 %), Querétaro (0.6 %) y Puebla (0,2 %). La mayor producción exportable se concentra en el Estado de México y Distrito Federal, Jalisco, Puebla, Morelos y Michoacán.

Los altos rendimientos por hectárea en el Estado de México se deben al uso de Invernaderos y tecnología de producción, así como del aprovechamiento de las condiciones geográficas Bancomext (1998).

METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE VARIEDADES Y SU PROPAGACIÓN

La misión de un vivero consiste en propagar o multiplicar, mediante semilla, estaca o injerto, plantas que serán la fuente de producción de flor cortada.

En el vivero tradicional de rosales, las variedades se propagan sobre portainjertos que proceden de semilla (Sexual) o de estaca (Asexual) Ferrer y Palomo (1986).

Métodos de propagación

Los rosales pueden ser propagados por semillas, estacas, injertos de vareta e injertos de yema o escudete. La propagación de semillas se utiliza por los fitomejoradores para el desarrollo de nuevos cultivares o por aprendices que desean experimentar por su cuenta. Sobre una base comercial, el injerto de yema o escudete es con mucho el método más importante utilizado para la producción de nuevas plantas para flor cortada de invernadero Larson (1988)

Las plantas de rosal se pueden propagar de diferentes maneras: semillas, estacas, in vitro o micropropagación o meristemas y por injerto, que es de los métodos más comunes principalmente en forma de escudete Arboleda (1996).

Semillas

Las semillas de rosa no germinan rápidamente después de la cosecha a causa de la presencia de una cubierta de la semilla dura. Un periodo después de la madurez es necesario antes de que las semillas estén listas para germinar. Los pasos necesarios para germinar semillas de rosa podrían describirse como sigue: las frutas o garambullos se deberán cosechar cuando el color cambie de verde a rojo, amarillo o variaciones. Las semillas se retiran de los garambullos y se colocan en un semillero de cajón que contenga musgo de esfagnum de pantano desmenuzado húmedo o un material similar y se guardan a 4° C por al menos de 3 a 4 semanas o hasta que el 5% de las semillas muestren germinación. Los semilleros son transferidos a una temperatura de 18°-21° C donde la germinación final tiene lugar

generalmente en 2 a 3 semanas. Las plántulas se deberán pasar a un buen medio de crecimiento para que se desarrollen hasta la primera floración.

Los frutos pueden ser cosechados mientras todavía están verdes y se les pueden retirar las semillas como ya se describió anteriormente. Los embriones de la semilla se separan de la cubierta de la semilla con un instrumento afilado y se siembran en un medio con agar. Este procedimiento se debe hacer bajo condiciones asépticas para evitar contaminación por hongos.

Estacas

Las estacas deben ser seleccionadas de vástagos florales a los que se ha permitido el desarrollo completo de la flor. De este modo el propagador está seguro de que el brote productor de flores es del tipo verdadero. El follaje maduro así desarrollado acumula fotosintatos que ayudan a producir mejores estacas enraizadas. Los brotes sin flor son menos deseables ya que generalmente son más delgados y menos vigorosos por la naturaleza de su posición en la planta. Se puede cortar estacas con uno, dos o tres yemas, de acuerdo a la disponibilidad de material de propagación. Las estacas de tres yemas son las preferidas, ya que son más largas y tienen tejido nodal en la base, que podría reducir las pérdidas debidas a las enfermedades.

Después de que las bases se sumergen en un compuesto enraizante sintético, las estacas se colocan en un banco de propagación que contenga vermiculita. El espaciamiento es de 2.5 a 4.0 cm entre planta y 7.5 cm entre hilera. El rociado con un sistema de aspersion.

Plantas con injerto de vareta (injerto inglés)

Las plantas injertadas con vareta rara vez se utilizan para la producción comercial de flor de corte, igual que las plantas con raíz propia, se requiere de una cantidad adicional de tiempo de invernadero entre la plantación y la producción de flor. Los Portainjertos de Rosa Manetti utilizados en la producción de plantas injertadas con varetas se producen en la costa Oeste de Estados Unidos y en Europa. Crecen un año en el campo antes de sacarlas del suelo a finales de otoño, se despojan del crecimiento obtenido en el campo en el verano anterior y se

embarcan al operador del invernadero. Una vez ahí, las plantas se deben almacenar a 0°-1° C para evitar el crecimiento antes de utilizarse. Después de retiradas del refrigerador, los portainjertos vuelven a la temperatura ambiente gradualmente. Las raíces se podan ligeramente y las plantas se siembran en macetas de 7.5 cm que contienen una mezcla de suelo pasteurizado con vapor, de buen drenaje. Después de mojarse completamente se colocan en un invernadero a 16° C. En aproximadamente 2 semanas los patrones están listos para injertarse. Se preparan los vástagos con una yema de un cultivar determinado, haciendo un corte oblicuo más o menos de 2 ó 3 cm de largo en la base. Otro corte oblicuo similar se hace en el portainjerto justo encima de la línea del suelo. El vástago se coloca en el patrón en un ángulo ligero de modo que las superficies del cambium hacen contacto en todos los puntos posibles. Los injertos se atan con una liga especial de aproximadamente 13.0 cm de largo, 0.7 cm de ancho y 0.5 cm de grueso. Las plantas injertadas se colocan en una caja Wardian. La temperatura de la caja se deberá mantener a 24° C abasteciéndola de calor en el fondo. Se deberá tener cuidado de evitar que se sequen los injertos o el follaje. Si es necesario rociarlos, un rocío diario ligero sobre la parte superior de las plantas deberá ser suficiente.

Después de que las uniones pegan en aproximadamente 10 días, la caja puede ser ventilada por un corto periodo. Se dan lapsos progresivamente más largos de exposición en los días siguientes hasta que finalmente la caja se abre y se deja así. La temperatura se baja entonces a 16° C.

En aproximadamente un mes las plantas se aclimatan a su nuevo ambiente y pueden ser plantadas directamente en un banco de invernadero o cultivares al aire libre por una temporada completa antes de ser sacadas como plantas en letargo y colocadas en el banco del invernadero en el siguiente invierno.

Plantas con injerto de yema

Las plantas con injerto de yema son el tipo más popular utilizado por los floricultores de rosa comercial de flor de corte en Estados Unidos. La producción de plantas mediante el injerto es

un negocio especializado llevado a cabo por una docena de empresas en California, Oregon y Arizona.

El patrón más común para plantas con injerto de yema es la R. Manetti con uso ocasional de R. Odonata. Los patrones son producidos en grupos especialmente mantenidos por lo regular segregados de áreas regulares de producción comercial de flor. El material utilizado para la plantación de los grupos de patrones se obtiene de plantas que han sido tratadas con calor para librarlas de virus y enfermedades parecidas. A finales de septiembre, los brotes largos producidos por las plantas patrón durante la temporada de crecimiento se cortan, se atan en macizos y se retiran al vivero de propagación. Son desespinaados con una tabla áspera y se sumergen en una solución de hipoclorito de sodio (1/3 de 1%) por 15 minutos antes de ser cortados en segmentos de 20 a 21cm. Se utiliza un cuchillo muy filoso para quitar las yemas a las estacas o palos retirando todas las yemas inferiores y dejando tres en el extremo superior. Los palos se clasifican según su tamaño y turgencia antes de que se sumerjan en una solución de Agrimicina de 200 ppmillón para controlar la agalla de la corona.

Algunos floricultores fumigan los campos de rosas con bromuro de metilo antes de la plantación. Otros usan nematicidas u otros tratamientos, dependiendo de los problemas que necesitan resolver. Después que los campos han sido preparados, se tratan con fertilizantes previamente determinados por medio de análisis del suelo. Los surcos se marcan cada 122cm. Algunas veces estos se cubren con una tira de papel de asfalto de 31cm de ancho. Este papel contiene agujeros ya hechos cada 13cm en los cuales se insertan los tallos. Como una práctica rutinaria las bases de los tallos se tratan con Hormodin No. 2, polvo enraizante de hormonas, antes de enterrar los tallos. La plantación de los patrones comienza a mediados de noviembre y se completa para mediados de diciembre. Los campos se irrigan tan pronto como los tallos están en su lugar para que se asiente el suelo alrededor de la base. Para el primero de mayo ya hay enraizamiento y el crecimiento máximo es de 15 a 25cm de largo. El injertamiento puede comenzar si la corteza está resbalosa o si se puede pelar fácilmente en la capa de cámbium.

El injerto de yema consiste en hacer un corte vertical y otro horizontal en el patrón para formar una "T". La incisión se ubica bajo los brotes del patrón. Los cortes se hacen solamente

a la profundidad de la capa de cámbium. Una yema se retira de un brote previamente preparado de un cultivar escogido haciendo un corte poco profundo en rebanada para formar una pieza en forma de escudo como soporte para el botón. Se inserta entre las solapas formadas por la corteza en ambos lados de la T. Se amarra una liga alrededor del pedúnculo del portainjerto encima y debajo de la yema para mantenerlo en su lugar. Las operaciones de injertado se completan para 15 de junio.

De 3 a 4 semanas después de efectuado el injerto, el patrón de R. Manetti se corta aproximadamente un tercio de la longitud directamente por encima del botón insertado y la punta se rompe. Esto coloca al botón en una posición apical en el patrón, donde comienza a crecer. Tres semanas después de que las puntas se rompen se retiran completamente de la planta. Esta remoción se realiza en dos etapas para evitar la defoliación completa en cualquier tiempo.

Las plantas injertadas después del 15 de junio crecen como ojos adormilados. La punta del portainjerto de R. Manetti se deja en la planta hasta poco antes de su extracción del suelo. La presencia de estos brotes detiene el crecimiento de la yema del cultivar deseado, dándole a la planta el nombre de yema “dormida”.

La extracción de las plantas injertadas comienza a mediados de diciembre y se completa para finales de enero. Las plantas se transportan a un cobertizo de transporte donde se lavan, se podan para retirar los brotes y tallos lastimados y finalmente se clasifican. El grado triple X es el mejor y el más deseado por los operadores de invernaderos. Estas plantas tienen buenos sistemas radiculares fibrosos y dos o tres tallos gruesos de la punta. Las plantas de doble X son de menor calibre en cuanto a crecimiento de la punta y tienen un sistema radicular similar. Las plantas no apropiadas para ninguno de estos grados se llaman “Desechos”.

Después de que las plantas se clasifican se empacan en cajas de cartón corrugado forradas con material a prueba de agua y se cierran. Dependiendo de la calidad, se empacan de 250 a 350 plantas por caja. Posteriormente se almacenan a 0°-2° C hasta que se transporten al floricultor entre enero y junio Larson (1988).

Reproducción In-Vitro

En la actualidad es el medio más sofisticado de reproducción, llamado de tejidos. Se trata de un trabajo de laboratorio que consiste en reproducir en tubo de ensayo pequeñas plantas que una vez obtenida se irán trasladando gradualmente dentro de invernaderos, hasta tomar un tamaño lo suficiente para plantarse en su sitio definitivo. Su desarrollo es lento, si bien el coeficiente de multiplicación es muy alto Ferrer *et al.* (1986).

Portainjertos utilizados para la producción

En materia de cultivo del rosal para flor cortada, el portainjerto es un elemento determinante cuando se busca un óptimo técnico y financiero en los resultados. Efectivamente, el portainjerto juega un papel en el cultivo, como parte integrante de la planta y participa en los problemas culturales, simultáneamente con la variedad injertada, y en ocasiones con mayor intensidad con esta última.

Su importancia se basa en tres aspectos fundamentales

1. Referente al suelo: es el portainjerto, evidentemente, el que condiciona las cualidades del terreno, por ser el que está en contacto íntimo con el mismo y nos referimos principalmente a nivel de fertilidad del suelo, frecuencia e intensidad de los riegos, textura, estructura, etc.
2. Respecto a la variedad injertada: es el portainjerto el responsable del vigor de la planta, modificando las cualidades del producto final obtenido, como una variación de la altura y rigidez de los tallos, variación en las tonalidades del colorido, influyendo también sobre los rendimientos obtenidos.
3. Referente a la conducción del cultivo: podemos anotar que el comportamiento estacional de las variedades está fuertemente relacionado con el comportamiento y características del

portainjerto; en consecuencia, las técnicas y épocas de poda y pinzamientos deben adaptarse al portainjerto utilizado.

Los principales portainjertos que actualmente más se utilizan para rosas para flor cortada son el Indica y el Manetti, y con menor intensidad el Canina.

El Indica

Es un portainjerto que se ha extendido mucho en los últimos años. Se adapta perfectamente al cultivo de variedades en invernadero. El transplante de las plantas de vivero al invernadero debe efectuarse cuidadosamente y en unas condiciones técnicas dadas, de otro modo, el número de plantas no brotadas puede ser considerable. Es de resaltar, que si la utilización del indica no ha sido mayor, es debido al hecho de que no es perfectamente compatible con todas las variedades, algunas de las cuales presentan sobre este portainjerto un desarrollo anormal que hace obligatoria la exclusión del Indica para algunas variedades.

Si se satisfacen adecuadamente las necesidades de este portainjerto a nivel del suelo y del clima del invernadero, es apto para proporcionar una respuesta satisfactoria en cualquier época del año, lo que es particularmente interesante durante el periodo invernal.

Una de las manifestaciones de que esta conducta óptima invernal es el hecho de que las variedades sobre él injertadas conservan mejor sus hojas adultas en esta época; en cambio otros portainjertos provocan la caída de las mismas; y es bien sabido que en este periodo de débil iluminación los rosales necesitan todas sus hojas, incluso las menos activas, para que mediante el proceso de fotosíntesis sintetizen sustancias orgánicas que posteriormente se puedan liberar en provecho de nuevos brotes.

En lo concerniente a la reacción del terreno, el óptimo para él indica parece situarse entre un pH de 6.5 a 7, pero se pueden cultivar rosales injertados sobre indica con éxito entre unos valores de pH entre 5 y 8. Ningún otro portainjerto resiste variaciones de pH tan considerables.

En materia de textura de los suelos el indica es muy poco exigente. Se puede cultivar bien en terrenos arenosos a fuertemente arcillosos. Tiene, por otro lado, un sistema de raíces muy desarrollado que le permite frente al agua del suelo resistir regímenes muy variables, desde un desecamiento pronunciado hasta una asfixia relativa por exceso de agua.

Todas estas propiedades del indica benefician el desarrollo de las variedades injertadas sobre este portainjerto, dando como resultado plantas más vigorosas, con un mayor número de cosechas durante el año, especialmente en periodo invernal, cuando los precios alcanzan los niveles más elevados.

El Manetti

Se ha difundido en toda Europa también con gran intensidad. Este portainjerto no manifiesta generalmente ninguna incompatibilidad con las variedades comerciales que se cultivan en invernadero pero el hecho de cultivar sobre éste no reside en su compatibilidad únicamente, sino también por sus buenas aptitudes para la producción de rosas en invernadero.

Se admite que las variedades cultivadas sobre manetti presentan un colorido ligeramente más claro, pero esta diferencia no es muy notable. Este portainjerto tiende a que los tallos se vuelvan más duros y rígidos y los entrenudos menos largos de las variedades que sobre él se injertan, por lo tanto, las flores producidas pueden ser ligeramente más cortas que las que proporciona él indica.

El desarrollo del sistema radicular del manetti es menos importante que el del indica y es también más lento y superficial. Esta característica radicular del manetti tiene repercusión a nivel de las prácticas culturales, es decir, que no se deben cortar las raíces excesivamente en el momento de preparación de las plantas para el trasplante definitivo. Por otro lado, en comparación con el proceso seguido para él indica se le proporcionará al manetti temperaturas más elevadas después del replante. Una vez establecido el cultivo no se deberán efectuar labores profundas para no destruir su sistema radicular superficial. La particularidad antes apuntada de que el manetti proporciona tallos más duros y lignificados es interesante en lo referente al trasplante, pues hace menos delicada esta operación, permitiendo así mismo un

almacenamiento más prolongado de las plantas después de su arranque del vivero con vistas a efectuar plantaciones más tardías.

La lentitud de desarrollo del sistema radicular repercute en el sentido de que es muy conveniente no efectuar una verdadera poda invernal a las plantas sobre él injertadas, pues la respuesta a esta poda es poco satisfactoria, sobre todo si la comparamos con el caso del indica. Por ello es aconsejable trasladar la época de poda hacia junio o julio y efectuar la recolección de flores durante el resto del año, incluso durante el invierno. Para un buen desarrollo de las raíces del manetti es preferible disponer de un suelo sano y bien aireado y con un pH próximo a 6.5.

El grupo Canina

Al decir grupo, nos referimos a todas las mutaciones e híbridos de esta especie que son muy numerosos. La estación Oficial holandesa de Boskoop reconoce actualmente alrededor de una veintena de ellos. En este grupo consideramos también a otras especies del tipo Polimeriana y Laxa, pues aunque sus características botánicas son diferentes, su comportamiento en invernadero es muy similar.

Todas estas especies son de origen nórdico, adaptadas a ciclos vegetativos cortos y a un largo reposo invernal, por lo tanto no son convenientes para el caso de cultivo en invernadero en los que se busca floración continuada. La influencia característica de estos portainjertos sobre el comportamiento de las variedades es bien conocida; hacen difíciles las cosechas de invierno y produce frecuentemente un descenso en el desarrollo vegetativo invernal por caída de una buena parte de las hojas de las variedades injertadas. A pesar de estos inconvenientes que hemos citado, el portainjerto Canina se utiliza con cierta frecuencia en Francia y, sobre todo, en Holanda, Alemania e Inglaterra, en razón a su bajo costo de producción y como consecuencia de venta de las plantas producidas sobre estos portainjertos Meiland (1982).

VARIEDADES

Tipo de planta ha elegir

Planta de rosa formada, ojo dormido, injerto de púa, ojo dormido con terrón ó injerto de púa con terrón. Para un cultivo nuevo depende de diferentes puntos de vista.

Plantas de rosa formadas de dos años son convenientes si los invernaderos estarán a disposición para el transporte en diciembre y enero. El mayor precio de la planta y el trasplante de estas plantas que demanda mayor trabajo redundarán en una mayor producción inicial. La mayor producción inicial es principalmente con la primera cosecha, ó sea en una temporada de buenos precios por flor.

Plantas formadas de medio año se valora en forma parecida a una planta formada de dos años, sólo que son más jóvenes y en su formación algo más finas. También en lo que a plantas formadas de medio año respecta, conviene hacer el pedido a tiempo para asegurarse las variedades deseadas.

Los ojos dormidos también están sujetos a un período de trasplante de diciembre a febrero. Brotan incluso a temperaturas bajas. El primer brote trae, si no se cometen errores de cultivo, por lo general una buena flor con tallo resistente, capaz de ser comercializada. Los precios de trasplante para ojos dormidos son mínimos. Los ojos dormidos empacados en cartones se dejan transportar perfectamente largas distancias.

Los injertos de púa, con un buen manejo del cultivo se desarrollan rápidamente plantas bien ramificadas. También se dejan transportar a lugares distantes empacados en cartón sin que los fletes sean demasiado costosos. Plantas con terrón de ojo dormido ó injerto de púa son precultivadas. Tienen un adelanto en el cultivo considerable frente a las plantas a raíz desnuda y pueden ser transportadas hasta finales de mayo. Cabe tomar en cuenta, los fletes más costosos Von Drathen (1990).

Análisis de variedades

Tienen que ser conocidas por cultivadores y tener buen porcentaje en cuanto a distribución de colores, objetando dos puntos importantes a tomar en cuenta:

- A) Se deben comprar plantas ya formadas con un mínimo de un año de edad.

- B) El mejor patrón son las variedades injertadas sobre "Indica", en segundo lugar "Manetti" y en tercer lugar "Canina", aunque la literatura nos dice que esta última es la más resistente al frío y la más empleada en países del norte de Europa.

También acostumbran los cultivadores, que al adquirir un gran volumen de matas (30,000 en adelante), exigir un contrato que los ampare con el proveedor, para futuros reclamos por la calidad de las plantas, adicionalmente de que dicha compra siempre la realizan al finalizar el año, para iniciar las plantaciones en los primeros meses del año siguiente Arboleda (1982).

El viverista clasifica las plantas antes de venderlas al cultivador en tres grados de calidades, las cuales se nombran de diferente manera, A, B, C, ó X - XX - XXX ó por estrechas 3, 4 ó 5, basándose en la suma en milímetros de los diámetros de los tallos que se originan en el nudo del injerto. Pero en el fondo toda clasificación está dada por el peso en gramos de la planta al momento de entregarse, ya que en el peso está representada la acumulación de reservas:

Grado "A" = 80 - 115 gramos.

Grado "B" = 70 - 80 gramos.

Grado "C" = 45 - 70 gramos.

Indudablemente lo mejor es iniciar el cultivo de las plantas grado "A" Arboleda (1996).

Figura 2. Plantas formadas capaces de producir flores a los primeros 4 meses.



La Variedad Vega (Royalty) se produce mayoritariamente en México. Massieu (1997)

Cuadro 2. Principales variedades producidas en México.

Variedad	Color	Tamaño Del Botón	Longitud Del Tallo
Ambassador	Rojo	De 4 a 5cm	De 60 a 80cm
Black Magic	Rojo obscuro.	Mayor a 5cm	De 50 a 70cm
Calibra	Rojo anaranjado	Mediana	Promedio 50cm
Charlotte	Rojo obscuro	Mediana	De 70 a 90cm
Classy	Rojo aterciopelado	Mayor a 5cm	De 50 a 70cm
Dallas	Rojo	De 4 a 5cm	De 60 a 80cm
First Red	Rojo	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Fuego Negro	Rojo obscuro	de 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Grand Gala	Rojo aterciopelado	Mayor a 5cm	De 60 a 80cm
Obsession	Rojo claro	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Preference	Rojo claro	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Royalty	Rojo	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Scorpio	Rojo anaranjado	Menor a 4cm	De 40 a 60cm

Ambiance	Bicolor Amarillo-Naranja	De 4 a 5cm	
Anna	Bicolor Rosa-Crema	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Ariana	Crema	Menor a 4cm	
Belle Perle	Crema	Mayor a 5cm	De 40 a 60cm
Bettina	Naranja	Menor a 4cm	De 40 a 60cm
Brazero	Bicolor Café-Naranja	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Claudia	Rosa claro	Mayor a 5cm	De 60 a 80cm
Corvette	Naranja pálido	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Cristaline	Blanco	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Diplomat	Rosa Mexicano	Menor a 4cm	De 50 a 70cm
Dream	Rosa claro	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Emblem	Amarillo brillante	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Escimo	Blanco	Mediana	De 50 a 70cm
Fancy Amazone	Bicolor Naranja-Rojo	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Fashion	Bicolor Café-Crema	Menor a 4cm	De 40 a 60cm
Frisco	Amarillo	Menor a 4cm	De 40 a 60cm
Gold Strike	Amarillo pálido	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Harmony	Bicolor Rosa-Naranja	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Karinela	Rosa pálido	Menor a 4cm	De 40 a 60cm
Kiko	Fucsia	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Kiss	Rosa Salmón	Flor mediana	Promedio 45cm
Konfetti	Bicolor Amarillo-Rojo	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Lady Diana	Rosa pálido	Menor a 4cm	De 50 a 70cm
Larini	Bicolor Blanco-Rojo	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Leonidas	Bicolor Amarillo-Café	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Livia	Rosa	Menor a 4cm	De 40 a 60cm
Lorena	Rosa	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Macarena	Rosa	Mayor a 5cm	De 50 a 70cm
Maribel	Bicolor (Blanco con Rojo)	Menor a 4cm	De 40 a 60cm
Naranga	Naranja brillante	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm

Osiana	Salmón	De 4 a 5cm	De 60 a 80cm
Papillon	Amarillo	Mayor a 5cm	De 50 a 70cm
Pareo	Naranja	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Peckoubo	Rosa	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Pink Osiana	Rosa	De 4 a 5cm	De 60 a 80cm
Poisson	Rosa	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Polo	Blanco	Mayor a 5cm	De 50 a 70cm
Raphaela	Rosa	Mayor a 5cm	De 50 a 70cm
Ravel	Rosa	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Santa Fe	Amarillo	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Skyline	Amarillo	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Sterling	Lila	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Terracota	Café	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Tineke	Blanco	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Tropical Amazone	Naranja	De 4 a 5cm	De 40 a 60cm
Vendela	Crema	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Versilia	Salmón	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm
Virginia	Blanco	Mayor a 5cm	De 40 a 60cm
Vogue	Bicolor Rosa-Fucsia	De 4 a 5cm	De 50 a 70cm

Korden-rosen. (2002), Plantador (2000), Visaflor (2005),
Arboleda (2002)

Una distribución realista de los colores de la rosa que una casa de ventas al mayoreo necesita para satisfacer las demandas de sus clientes sería la siguiente: Híbridos de Té rojas 62%; Híbridos de Té rosas, 8%; Híbridos de Té amarillos, 8%, novedades, 4%; blancas, 3% y Floribundas de todos los colores, 15%. Las demandas locales pueden alterar las cifras anteriores, pero en general las necesidades de todo el año pueden satisfacerse Larson (1988).

Figura 3. Algunas variedades de rosas cultivadas en México.

 <p>Royalty Ó Vega</p>	 <p>Black Magic</p>
 <p>Diplomat</p>	 <p>Ravel</p>
 <p>Emblem</p>	 <p>Papillón</p>
 <p>Poisson</p>	 <p>Vendela</p>



Fuente: Visaflor (2005)

TIPOS DE INVERNADEROS PARA ROSAS

Definición de invernadero

La norma francesa define como invernadero, “Conjunto formado por estructura y cubierta que permite la protección y el crecimiento de las plantas mediante el uso de energía solar y la defensa contra el frío y otras condiciones climáticas adversas, las dimensiones del recinto permiten trabajar cómodamente en su interior” (Norma nf u 57.001.1984) Vigouroux (1999).

Es un conjunto de perfiles metálicos galvanizados en caliente, que forman una estructura que puede ser recubierta con diferentes materiales: vidrio, lámina de policarbonato, film de plástico Euronovedades (2001).

Aspectos que controlamos en un invernadero

1. Factores que rigen las actividades de las plantas. Luz, temperatura y humedad.
2. Factores que influyen en la eficiencia del trabajo humano.
3. Control de plagas y enfermedades Euronovedades (2001).

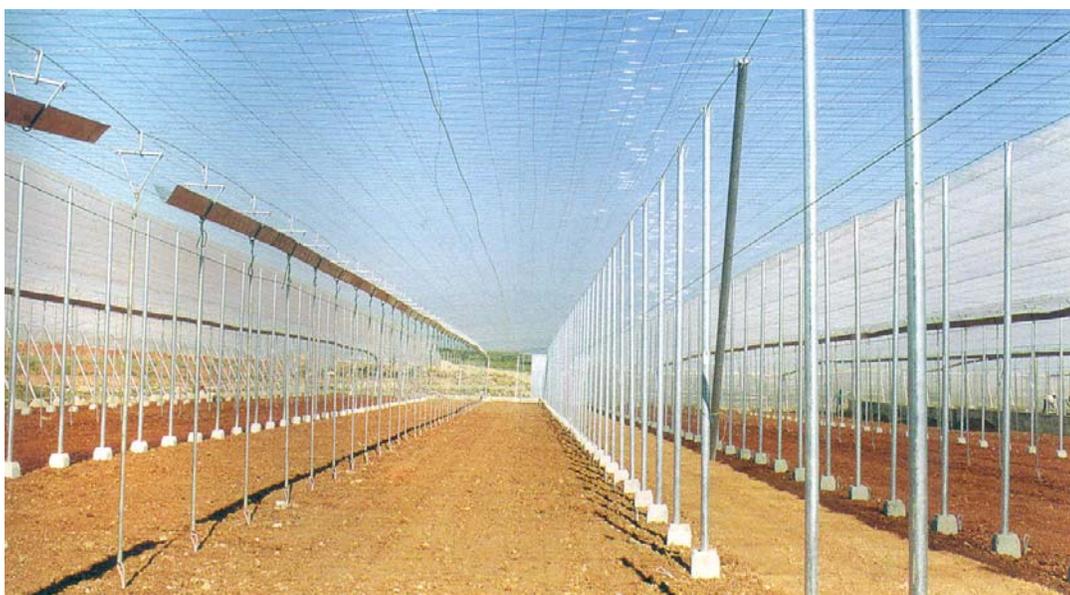
Tipos de invernaderos

Tipo Parral

El Invernadero tipo Parral comúnmente utilizado en la zona de Almería en las costas del Mar Mediterráneo en España, con la cubierta horizontal plana, por muchos años ha sido la instalación que predomina en la región.

La escasa precipitación de la zona es la que ha predominado la elección de este tipo de invernadero.

Figura 4. Invernadero tipo parral



Tipo capilla y multicapilla

Las instalaciones tipo “Capilla” han sido consideradas las clásicas o tradicionales por muchos años. Los materiales de construcción son muy variados, desde madera, tuberías galvanizadas hasta aluminio anodizado. Este tipo de estructura presenta una mayor exposición a las fuerzas del viento, con el consiguiente problema de sufrir riesgos.

El invernadero Multicapilla, sencillamente comprende la unión modular de varias estructuras de tipo capilla, diseñándose de tal manera que los espacios entre soportes internos permitan el trabajo sin obstáculos innecesarios. Del mismo modo, al diseñar este tipo de construcciones deberá considerarse que la ventilación cenital sea suficiente para una mejora en el microfilm.

Figura 5. Invernadero tipo capilla y tradicional en floricultura en México.



Tipo Túnel

El invernadero tipo túnel se considera que es la primera transformación que sufrieron las construcciones tradicionales, ya que incrementan la captación de la energía solar y presentan una mejoría en la resistencia contra el viento. En contra parte este tipo de invernaderos presenta el inconveniente que acumula condensación en la parte superior del arco, donde debido a la escasa pendiente del plástico el agua no escurre por gravedad, de tal manera que para aquellas regiones húmedas y frías este tipo de construcción puede presentar un problema serio.

Figura 6. Invernadero tipo túnel.



Tipo Diamante

La construcción tipo diamante o gótico presenta un diseño estructural aerodinámico para el cultivo de diversas especies vegetales, con una gran capacidad de captación de radiación solar (siempre y cuando disponga de una orientación adecuada), tiene gran resistencia a los efectos del viento y de un bajo costo.

Figura 7. Invernadero tipo diamante ó gótico.



Tipo Asimétrico

El invernadero asimétrico, es una construcción sencilla y de moderada resistencia a los efectos del viento, de bajo costo y que ha venido a resolver los problemas de captación de radiación solar, específicamente en los periodos de día corto, para cubrir su objetivo, al momento de su diseño se toma en cuenta el ángulo de incidencia de los rayos solares sobre un plano horizontal, buscando un ángulo de incidencia de los rayos solares sobre una plano horizontal, buscando un ángulo reducido en la cara sur de la cubierta que procure la máxima penetración y aprovechamiento de la energía solar, especialmente en los meses invernales. La adopción de sistemas de ventilación cenital de fácil empleo permite un mejor manejo del clima del invernadero Rodríguez (1996).

Figura 8. Invernadero asimétrico.



Factores a considerar para la elección

Aunque exista una gran variedad en las formas y estructuras de los invernaderos, al momento, de tomar una decisión de instalar un invernadero se deberá considerar las características de la zona (independientemente de las que involucren la operación del mismo), es decir.

- A. Temperaturas (máximas, mínimas y promedio).
- B. Situación geográfica (latitud norte y longitud oeste).
- C. Radiación solar (longitud de ondas recibidas).
- D. Viento (velocidad, intensidad y dirección).
- E. Horas luz (promedio mensual y anual).
- F. Precipitación (cantidad, intensidad y frecuencia).
- G. Evaporación (promedio mensual y anual).
- H. Granizo (intensidad y frecuencia) Rodríguez (1996)

La localización de la estructura del invernadero es extremadamente importante en lo que respecta a las condiciones ambientales para la producción comercial. Algunos de los factores, más importantes a considerar son:

- a) Obtención de la nave para obtener una mayor exposición al sol.
- b) Áreas niveladas o áreas que pueden ser niveladas artificialmente y que pueden ser cubiertas con el tipo de sustrato adecuado.
- c) Terrenos bien drenados (tanto internamente como superficialmente) el agua debe de lixiviarse a razón de una pulgada por hora.
- d) Buena calidad del agua, en cantidades suficientes que sean capaces de suministrar por lo menos, dos litros de agua por planta por día.
- e) Invernaderos localizados cercanos a vías de acceso para facilitar la distribución de los productos a los compradores en general.
- f) Determinar el tipo de cultivo que se quiere explotar de acuerdo a nuestra ubicación geográfica así como la rentabilidad del cultivo de acuerdo a los costos del manejo del invernadero en comparación con las utilidades esperadas De la Garza (1999).

- g) La cimentación es el elemento mediante el cual se transmiten las cargas que actúan sobre el invernadero al terreno, el primer factor a definir es la capacidad portante del terreno, por lo cual un estudio de mecánica de suelo es a prever.
- h) Para elegir un invernadero es un conjunto de factores que intervienen, el clima, el cultivo, el mercado, las posibilidades financieras, sin embargo el invernadero es nada más que un útil de trabajo y no es nada sin los hombres que lo trabajan Vigouroux (1999).

En todas las zonas de cultivo se encuentran diferentes tipos de invernadero, que por lo general, se acomodan a las diferentes condiciones en relación a temperaturas, viento, costo, etc. Por tal motivo les enumeramos tan solo las condiciones en las que se debe cultivar rosas:

- (a) La ventilación ha de ser concebida de tal manera que durante altas temperaturas ambientales la temperatura en el invernadero sea levemente más alta.
- (b) La función de la ventilación es evacuar el calor y la humedad sobrante. Corriente de aire directamente en la plantación es desventajoso. Propicia el mildew polvoso. Por tal motivo se ha de mantener cerrado el invernadero hasta la altura de las plantas y tan solo ha de abrir la ventilación en las cumbres.
- (c) El invernadero ha de ser construido de tal manera que durante la lluvia todas las plantas han de permanecer secas, de modo contrario se forman rápidamente focos de infección de mildew belloso. Se ha de ventilar durante la lluvia y en la noche para así tener un intercambio en el aire.
- (d) La necesidad de calefacción en la zona se debe aclarar específicamente.
- (e) Invernaderos altos poseen un clima más estable. Por eso todas las construcciones nuevas se hacen más altas que antes.

Para elección de invernadero se ha de partir de que los requerimientos impuestos por la rosa han de ser realizados y por otro lado los costos de mantenimiento y depreciación se han de mantener en un rango aceptable Von Drathen (1990).

No hay invernadero de rosas o para rosas, ni siquiera es conveniente, desde un punto de vista de planificación y gestión una instalación o construcción muy especializada, sino de amplia acomodación a las necesidades Ferrer *et al.* (1986).

En la década de los 80, en la república mexicana se comenzaron a establecer los primeros invernaderos. Estas estructuras cumplían con el objetivo de eliminar la lluvia sobre los cultivos y protegerlos de los posibles fríos en épocas de invierno. En aquel tiempo se utilizaban casi en su totalidad para la producción de flores.

La floricultura en aquellos días era uno de los principales productos de exportación de Colombia por lo que la tecnología que se comenzó a importar era principalmente Colombiana.

Estos invernaderos colombianos tienen como base fundamental en sus estructuras, el ser de dos aguas y tener en la parte superior de la estructura (en el cenit) una apertura o ventana. Normalmente esta apertura es fija y se mantiene abierta todo el tiempo Rubio (2001).

En la actualidad, las investigaciones que se realizan sobre las diversas formas y estructuras de los invernaderos, han permitido que exista en el mercado mundial una gran variedad de recintos protegidos para el cultivo de múltiples vegetales. Invernaderos que van desde los más sofisticados y con una inversión elevada (características que toman los que se construyen en zonas muy frías), hasta los muy sencillos y económicos que se construyen en zonas templadas con menores riesgos climáticos Rodríguez (1996).

Sistemas adicionales al invernadero

La cubierta del invernadero

Considerando el sistema de producción de cultivos protegidos, se debe tomar en cuenta que de la cubierta del invernadero dependerán primordialmente los resultados, tanto en precocidad como en producción, así como la inversión, ya que la cubierta condiciona el tipo de estructura

que se utilizará. La ligereza de los materiales de la estructura dependerá del peso que tengan los materiales de cubierta.

El material de la cubierta debe cubrir los siguientes requisitos: buen efecto de abrigo, gran retención de calor, buen rendimiento térmico, transparencia de las radiaciones solares, buena opacidad a las radiaciones infrarrojas largas emitidas por el suelo y planta durante la noche.

Definitivamente los materiales que pueden cubrir tales requisitos son caros y requieren estructuras costosas.

Los materiales plásticos presentan una buena alternativa y contemplan algunas de las propiedades mencionadas anteriormente, entre ellos encontramos:

- Plásticos rígidos: poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC rígido no plastificado, policarbonatos.
- Plásticos Semirígidos: PET.
- Plásticos flexibles: polietilenos de baja densidad, polietilenos de larga duración, polietilenos termoaislantes, PVC plastificado, copolímeros EVA.

La mayoría de las películas plásticas utilizadas como cubierta para invernaderos son termoplásticos, a excepción del poliéster reforzado con fibra de vidrio.

La ligereza de los materiales constituye una gran ventaja, tanto en el transporte y manipulación, así como en menores exigencias de estructura Rodríguez (1996).

Calefacción

Sistema empleado para contrarrestar el efecto de las bajas temperaturas, que en casos extremos se denominan heladas Arboleda (2002).

Como respuesta a los escalofriantes incrementos en la repercusión de la energía dentro de la composición de costes, el sector de producción de rosas ha debido afinar mucho más en el tipo de combustible, instalaciones y distribución de la energía, así como en el conocimiento de la planta y su respuesta, y los límites para toda aplicación y uso energético, especialmente los económicos Ferrer *et al.* (1986).

El requerimiento de calor de un invernadero puede ser reducido por la instalación de una segunda cobertura de polietileno, sellando los contornos, usando barreras de árboles para reducir la velocidad del viento, usando calentadores y calderos de alta eficiencia y haciendo un ajuste y limpieza periódicos de los calentadores o calderos www.cipotato.org (2002).

La racionalización en el empleo de energías alternativas y reconversión a nuevas fuentes: gas, carbón, residuos de madera. Otras líneas de gran interés son el empleo de la energía geotérmica Ferrer *et al.* (1986).

Un sistema central de calefacción puede ser más eficiente que las unidades de calefacción localizadas en grandes instalaciones de invernaderos. En este sistema, dos o más calderos grandes están ubicados en un solo lugar. El calor es transportado en forma de agua o vapor caliente a través de tuberías principales hacia el área de crecimiento.

Los sistemas de calefacción localizados son populares en pequeñas instalaciones de invernaderos, debido al bajo costo inicial. En este sistema pequeños calentadores con quemadores incorporados son instalados en cada invernadero a medida que se expanden las instalaciones. Finalmente este sistema acarrea un mayor costo de mantenimiento que el sistema central.

La distribución de la calefacción dentro de los invernaderos puede ser a través de serpentines de tuberías alimentadas con agua caliente o vapor proveniente del caldero central. Dos tercios de las tuberías son colocadas en las paredes laterales y en los extremos, y un tercio a través del invernadero de un extremo al otro. La tubería que cruza el invernadero contrarresta las corrientes frías y las manchas frías.

Las unidades de calefacción de aire forzado, tanto los que tienen un quemador incorporado como las alimentadas con calor de un caldero central, emiten aire caliente, el aire puede ser emitido hacia el invernadero de una manera horizontal. En invernaderos donde la distribución es un problema, el aire puede ser emitido hacia un tubo de polietileno transparente que corre a lo largo del invernadero. El calor escapa del tubo a través de orificios ubicados a ambos lados del tubo en pequeñas corrientes, las cuales rápidamente se mezclan con el aire circundante y se establece un patrón de circulación que minimiza las gradientes de temperatura.

La ubicación del termostato es crucial. El termostato debe estar a la altura del punto de crecimiento de las plantas y en una posición que refleje el promedio de temperatura del invernadero www.cipotato.org (2002).

Para la instalación de un sistema de calefacción se requieren todo o parte de un equipo como se enlista: caldera para agua caliente, caldera de vapor, calentador extra de vapor, quemadores, calefacción por rieles de tubos, sistema de monorrieles, calefacción de izado, calefacción de suelo, calefacción de cultivo, instalación de CO₂, quemadores de CO₂, contador de CO₂, instalación de expansión, condensador de gases de humo, tubo de transporte en el subsuelo, tanque de almacenamiento de calor, destructor de calor, filtro de corriente parcial, aparato de dosificación, ablandador de agua, calefacción de agua de riego, calefacción de agua de manantial, calefacción indirecta de aire, calefacción directa de aire www.auqer.com (2002).

Sistema de Fumigación

Consta de una estación de bombeo ubicada en un lugar estratégico y equidistante de los invernaderos dotados con un motor eléctrico y una bomba de pistones dos tanques fijos de asbesto cemento o fibra de vidrio con el fin que la fumigación no se pare continuamente. Con sus sistemas de alimentación, succión, drenaje y retorno. Sistema de conducción en tubería P.V.C. de ½ pulgada de alta presión, con ramales para cada uno de los invernaderos con sus respectivas válvulas y tomas para conexión rápida. Mangueras fabricadas con material de alta presión con diferentes boquillas Arboleda (2001).

CONDICIONES ECOLÓGICAS

Condiciones climáticas

Temperatura

El crecimiento de las rosas de corte depende considerablemente de la temperatura. Temperaturas más bajas aumentan forzosamente el tiempo hasta la flor.

La temperatura ideal va de 17 a 24° C, temperaturas más bajas no afectan, siempre y cuando la humedad del aire no sea muy alta. Temperaturas bajas desaceleran el crecimiento y disminuyen la producción. Temperaturas altas hacen una reducción de la calidad. Los tallos y también los ciclos se acortan. Temperaturas en el día sobre 30° C la producción de rosas de calidad se torna difícil.

Influencia de la temperatura. La velocidad de desarrollo. Precisamente en este punto se comportan todas las variedades igual, ó sea: altas temperaturas - corto tiempo de cultivo, bajas temperaturas - largo tiempo de cultivo.

La cantidad de cosecha por inflorescencia. Hay variedades, que sólo en temperaturas altas tienen una buena brotación de flores. Por otra parte existen también variedades que apenas si presentan algún ciego pese a bajas temperaturas (lamentablemente no se han investigado satisfactoriamente las causas que hacen que sea el brote ciego ó flor).

Otro aspecto que influye es la salud de la planta en general. Se puede decir que cualquier susceptibilidad de las variedades se presenta más fácilmente a bajas temperatura, ante todo en combinación con una alta humedad relativa.

Indicar rangos de temperatura ideales para rosas es algo difícil debido a que se ha de observar siempre en relación con humedad del aire, con condiciones de luminosidad, con tipo de invernadero, etc.

De vez en cuando temperaturas nocturnas bajas no son de importancia, siempre y cuando no sean heladas. De modo contrario se ha de tener alguna posibilidad de calefacción para evitar daños Von Drathen (1990).

Humedad Relativa

La humedad relativa aceptable para el ambiente es alrededor de 80%, ya que a menos se presenta excesiva deshidratación y a más tendremos el ambiente propicio para enfermedades Arboleda (1996).

Como se ha mencionado anteriormente, es problemático evitar una capa de humedad (rocío) directamente sobre las hojas en períodos de humedad prolongada.

Si estas condiciones se repiten regularmente será inevitable una infección con mildew belloso sobre todo en cultivos jóvenes y densos. Y no en pocas veces una infección de esta índole conlleva a la pérdida total del follaje con las consecuencias económicas. Por tal motivo se ha de estudiar exactamente en que épocas llueve ó se tiene humedad del aire alta. Como en la temperatura se ha de buscar en la humedad evitar picos altos ó bajos Von Drathen (1990).

Luz

La rosa es capaz de aprovechar grandes cantidades de luz para la asimilación y así transformarla en producción. En casos extremos puede haber quemazón en las hojas.

Daños en rosas por demasiado sol, son muy de vez en cuando. Con mayor frecuencia se tiene disminución en la cosecha por falta de luz. Valores deficientes de luz para rosas se pueden tener por días cortos en zonas de el norte ó sur, por construcciones de invernadero deficientes, por cultivo en parte inadecuada de un valle ó también por tiempo nublado en ciertas épocas del año. Condiciones de luz deficientes no se dejan compensar aparte de lámparas por ninguna medida cultural y llevan directamente a una reducción en la cosecha Von Drathen (1990).

La producción floral es potencialmente alta en verano cuando prevalecen altas intensidades de luz y duración de luz diaria. Lo contrario pasa en invierno cuando las intensidades de luz son bajas y las horas totales de luz del día son pocas. Es irónico que los invernaderos deban estar cubiertos con compuesto oscurecedor durante el verano cuando la luz total es abundante. El calor intenso que acompaña las altas intensidades de luz total hace tales prácticas necesarias.

Por muchos años se creyó que la rosa no respondía a la iluminación complementaria. Los investigadores han demostrado que en la parte noreste de los Estados Unidos la producción de las rosas podría mejorar bastante con el uso de iluminación complementaria. La literatura reporta un incremento de hasta 50 a 240% en la producción.

Si la iluminación de los rosales paga dividendos es algo que tiene mucho que ver con las condiciones climáticas en donde crecen los rosales. Donde el invierno frecuentemente conlleva un pronóstico de nublados y nevadas la iluminación podría ser ventajosa en cuanto al aspecto económico. En regiones que tienen inviernos brillantes y soleados es dudosa la ventaja de la iluminación complementaria Larson (1988).

Fotosíntesis: Tres elementos esenciales para la nutrición de las plantas son tomados en forma de gas: Oxígeno, Hidrógeno y Carbono.

El dióxido de carbono (CO₂) es uno de ingredientes requeridos para el proceso fotosintético, que conduce a la producción de materia seca con ayuda de la luz y el agua:



El CO₂ normalmente se encuentra en la atmósfera, en concentraciones de 300 a 350 partes por millón o sea 0.03%, pero en un invernadero estrecho o cerrado y en un día soleado, la concentración es mucho menor debido a que las plantas lo toman para la fotosíntesis; las plantas usarán el CO₂ hasta que su concentración disminuya a niveles más bajos que pare la fotosíntesis y por consiguiente el proceso de crecimiento. Durante la noche por ausencia de luz, no hay fotosíntesis, pero si hay respiración eliminando CO₂, y podemos llegar a tener en

el aire concentraciones de hasta 500 partes por millón, por lo tanto no es bueno abrir invernaderos muy temprano en la mañana Arboleda (1996).

Ventilación

Debemos establecer tres controles, uno para las enfermedades, otro para la temperatura y otro para CO₂, la solución se resume entonces en una palabra: ventilación, que evita la condensación y por ende las enfermedades Arboleda (1996).

El intercambio de aire es de importancia máxima, especialmente durante las horas del día. Al amanecer las temperaturas exteriores generalmente son demasiado bajas para permitir la ventilación sin pérdidas severas de calor del invernadero. Los niveles de dióxido de carbono han sido medidos durante este periodo y se encontró que eran limitantes para el crecimiento de las plantas. Las adiciones de dióxido de carbono en la atmósfera del invernadero a través del uso de generadores o el suministro directo de depósitos de dióxido de carbono han sido benéficas. Ordinariamente los ventiladores se abren cuando la temperatura del invernadero alcanza de 20 a 21° C. Las investigaciones han demostrado que es posible permitir que la temperatura del invernadero aumente unos pocos grados antes de que los ventiladores sean abiertos Larson (1988).

Concentraciones de 1200 a 2000 partes por millón, que es el nivel donde se ha comprobado que la planta del rosal tiene su máximo crecimiento Arboleda (1996).

Durante las horas del medio día las adiciones de dióxido de carbono parecen no ser benéficas para las rosas cultivadas.

El cierre de los ventiladores a mayores temperaturas para conservar el calor también puede llevar a problemas de enfermedades por hongos. Al atrapar el aire caliente con el alto contenido de humedad en el invernadero cerrando temprano los ventiladores, se puede favorecer la condensación en las plantas conforme la temperatura disminuye y se aproxima al punto de rocío. Las enfermedades por hongos medran en estas condiciones Larson (1988).

En resumen para el cultivo de rosas se recomienda:

- Tener durante la noche el invernadero un poco abierto para obtener circulación de aire.
- Cortinas laterales del invernadero fijas hasta la altura de las plantas, y móviles en la parte superior buscando solo ventilación; y se deben abrir de abajo hacia arriba, nunca al contrario porque el aire frío externo superior penetra, desciende y se condensa.
- El Power Mildew (Oidium o cenicilla blanca) es causado por los vientos secos sobre las hojas y se controla aumentando humedad relativa, pero cuidándonos de las condensaciones que causaría Downy Mildew (Peronospora) y Botrytis (Moho gris). Lo más indicado es tener aire húmedo pero en movimiento.
- Los quemadores de azufre son buenos para el control de Mildew, Oidium, pero con invernaderos que se puedan abrir y cerrar cuando se requiera Arboleda (1996).

Condiciones edáficas

La rosa de corte como planta de raíces profundas, tiene exigencias al subsuelo relativamente altas. Hasta una profundidad de 50 centímetros. El suelo ha de ser suelto y debe permanecer estable en su estructura para así lograr una conducción óptima de aire y agua en este cultivo perenne. En el subsuelo no debe haber ni exceso de agua, ni tampoco un nivel freático bastante variable.

Preferiblemente se recomienda un suelo franco arcilloso profundo (40cm) permeable y rico en humus, bien aireados y soleados Salcarriaga (1974).

Sin lugar a dudas, suelos limosos presentan ventajas, ya que poseen unas reservas naturales de nutrientes, sobre todo de microelementos. Menos favorables, es sin embargo, que este suelo es algo más pesado de trabajar.

En suelos más livianos se dejan cultivar también rosas de corte con éxito, siempre y cuando tengan abastecimiento abundante de humus, debida fertilización mineral y una buena calibración de pH (aproximadamente 5.5) Von Drathen (1990).

PH. De acuerdo al tipo de suelo, se debería procurar el pH entre 5.5 y 6.3.

Salinidad: Además de todo esto se debe tomar en cuenta el cultivo anterior. Sobre todo en cultivos anteriores de claveles ó crisantemos se encontrará con frecuencia concentraciones altas de sales en el suelo, a las cuales las plantas de rosa jóvenes son muy sensibles.

Drenaje: Es de gran importancia dotar al invernadero de un buen sistema de drenaje que nos evite todo tipo de problemas con la posible acumulación de agua en el subsuelo y, como consecuencia, la aparición de asfixia en el sistema radicular a la que los rosales son bastante sensibles.

El cultivo de rosa con sus raíces profundas depende más que otros cultivos, de una muy buena conducción del agua en las capas profundas.

Para cultivos de rosa de corte el drenaje deberá estar situado en lo posible a una profundidad entre 90 y 100 centímetros. La distancia entre línea y línea de tubería depende de las características del suelo y deberá ser juzgada por un especialista Von Drathen (1990).

PREPARACIÓN DEL TERRENO

Preparación del suelo

El rosal se adapta a toda clase de suelos pero se desarrolla con más o menor vigor, según estos estén bien preparados.

Hay que tener en cuenta que la planta permanecerá en el mismo sitio por varios años, y que una vez plantadas aquellas tierras no podrán laborarse a una cierta profundidad como se

requeriría por el peligro de dañar las raíces. Además hay que considerar que la rosa es una planta arbustiva, sus raíces se extienden y profundizan considerablemente, lo que obliga a levantar y remover el suelo una semana antes de la plantación a una profundidad mínima de 40 centímetros. Para que quede debidamente aireado, para evitar apelmazamiento en esas tierras, es imprescindible la aplicación de estiércol bien fermentado, el cual además de aportar algunos nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta fomenta la vida de microorganismos y favorecerá las condiciones físicas del suelo, retendrán mayor humedad y facilitarán la buena aireación de las raíces Salcarriaga (1974).

El rosal ocupa el terreno durante varios años, es necesario mejorar el aspecto físico y químico del suelo antes de la siembra, Por lo tanto recomendamos mandar muestras de suelo y agua a un laboratorio especializado en dichas determinaciones.

Mejoramiento físico del suelo

La estructura del suelo debe permitir una aireación óptima, el perfecto drenaje en la zona 0-60 cm. Permite un desarrollo uniforme del sistema radicular.

Una preparación de suelo hasta los 60cm. Permite eliminar los residuos de cultivos anteriores, quebrar la capa de compactación, solubilizar las sales. Se aprovechará dicha preparación para incorporar la materia orgánica que permite también fijar las sales sobre los coloides y ser utilizada como reserva de fertilizante de liberación lenta.

Será muy importante además sacar muestras de suelo para análisis nematológicos, para incorporar al suelo, a la siembra productos nematicidas.

Mejoramiento químico del suelo

Como lo hicimos notar al principio, es el laboratorio agronómico el que indica las correcciones a aportar y define la fertilización de presiembra.

Para la toma de muestras de suelo es de suma importancia el tipo de recolección de las múltiples submuestras, las cuales formarán la muestra de más o menos 500 gramos a llevar al laboratorio.

Los laboratorios insisten en que los sitios donde se toman las submuestras sean representativos de la mayoría del suelo; por ejemplo, en caso de movimientos importantes de los varios horizontes, se sacarán varias muestras de cada sitio removido Plantador (1999).

Cabe advertir que para esta época se deben tener los resultados de los análisis completos del suelo para hacer las enmiendas del caso e incorporar de una manera exacta los fertilizantes necesarios Salcarriaga (1974).

También para que a la vista de los resultados poder corregir las posibles carencias y equilibrar al máximo los distintos elementos de la tierra, tanto como el aporte de elementos minerales como orgánico, elevando con estos últimos el porcentaje en materia orgánica y dotando al terreno de una buena estructura que facilite la aireación del sistema radicular Obiol (1982).

Algunas fuentes de materia orgánica son: cascarilla de arroz, composta de champiñones, bagazo de caña de azúcar, olote de maíz, estiércol de res, caña y maíz picado, composta de residuos picados de la misma postcosecha de las flores, recordar que cualquier material orgánico debe aplicarse seco y perfectamente descompuesto para que no robe nutrientes al suelo al completar este proceso Arboleda (1996).

Construcción de camas

Los mejores resultados en cuanto a rendimientos en trabajo se logran con anchos de camas que apenas se dejen trabajar bien y con caminos suficientemente anchos para no obstaculizar el trabajo. A esto se le agrega que hay que tratar de conseguir el mejor aprovechamiento de superficie posible sin dejar de lado los puntos de vista de la economía del trabajo.

El resultado de estas consideraciones es un ancho de cama de aproximadamente 1 metro y un ancho de camino, de aproximadamente 80 centímetros.

Un sistema sensato de trabajo sería una cama de cinco líneas con 25 centímetros entre línea en la cual se omite la línea del medio. En el centro se puede instalar la calefacción de vegetación y el sistema de riego. La distancia entre planta sería de 30 centímetros.

El largo de las camas será de acuerdo a cada caso. En construcciones nuevas ó con la libertad de decidir el mejor largo va de 25 a 40 metros Von Drathen (1990).

Debemos insistir sobre el promedio de largo de las camas: existe una tendencia hacia camas de 25 metros de largo. Además, podemos notar el interés de tener en los invernaderos tres caminos para recoger la flor de cosecha (Camino central y caminos laterales) Plantador (1999).

Figura 9. Preparación de suelo y camas.



PLANTACIÓN

Densidad y tipo de siembra

"A mayor densidad mayor producción de flores por planta". Buscar siempre el máximo aprovechamiento del área cubierta, la cual no debe ser nunca inferior al 60%. Se ha llegado a la conclusión que 60,000 plantas por Ha. Es la densidad ideal, lo que equivale a 10 plantas por M² de cama ó 6 plantas por m² de invernadero Arboleda (1996).

Existen actualmente varias plantaciones con siembra sobre una hilera. Podemos solamente resumir las observaciones siguientes para la siembra en una hilera:

- Mejor "ventilación" al nivel de la cama (sobre todo para variedades muy vegetativas).
- Más luminosidad al nivel de la zona de brotación (0-60 centímetros).
- Facilidad de la cosecha y del manejo de la flor.
- Mayor eficiencia de la fumigación.

Para la siembra en dos hileras: La siembra más generalizada se realiza sobre dos hileras.

- Sostenimiento de los tallos florales sobre todo para variedades de estructura delgada.
- Menos densidad por M².

En ensayos se ha demostrado que para la cantidad y calidad de flores cosechadas no es tan importante el sistema de plantación sino más la cantidad de plantas por metro cuadrado bruto (ó de invernadero). Con 7 plantas por metro cuadrado de invernadero obtendremos la mejor relación entre cantidad, calidad y costos Plantador (1999).

Recepción de las plantas

El sistema ideal sería que el invernadero estuviera totalmente preparado en el momento de la recepción de las plantas. Si se retrasa la plantación, entonces el floricultor puede almacenar sus plantas en una cámara frigorífica cuya temperatura debe oscilar entre 0 y 2° C como

temperatura óptima, no debiendo en ningún caso descender por debajo de 1° C bajo cero, en cuyo caso las plantas presentarían síntomas de congelación, ni tampoco exceder por encima de los 3° C sobre cero, para evitar la brotación de las plantas en el interior de su embalaje. Este almacenamiento debe realizarse dejando las plantas en el interior de sus cajas de transporte, donde se encuentran en perfectas condiciones, al disponer de una envoltura de plástico que impide la desecación de las plantas. En cualquier caso no debe exceder de un mes Obiol (1982).

Es de suma importancia verificar la temperatura de las cajas a su llegada, la presencia de botrytis a la punta de los tallos o de brotes iniciados son síntomas que las cajas fueron sometidas a cambios bruscos de temperatura Plantador (1999).

Las plantas pierden humedad durante el almacenamiento y transplante. Por lo tanto, se les debe colocar en agua durante 24 horas antes del transplante. Si no fuese posible transplantarlas inmediatamente se les puede almacenar durante un corto tiempo en un cuarto fresco y protegido contra el viento. Así mismo se deberán proteger las plantas tanto de heladas como contra temperaturas altas. Por eso es preciso cubrirlas convenientemente ó dejarlas en el cartón abierto. Para un almacenamiento más prolongado es necesario agruparlas en tierra. La tierra debe cubrir todas las raíces. A pesar de agrupar las plantas en tierra no deben estas sufrir ni una helada prolongada ni altas temperaturas. Mediante un humedecimiento periódico se deberá evitar que la madera pierda agua. Para evitar un ataque de hongos en las plantas de rosa agrupadas en tierra se recomienda una aplicación con un producto contra Botrytis Von Drathen (1990).

Preparación de la planta y siembra

Llegado el momento de la plantación, es conveniente sacarlas unos dos o tres días antes de plantar y dejar las cajas en el almacén protegidas del sol, o en algún lugar donde la temperatura sea superior a la de la cámara, permaneciendo durante este periodo en el interior de las cajas sin abrir. El motivo es provocar un ligero movimiento de las yemas de los rosales antes de su plantación directa en el invernadero y evitar que este proceso lo realice la planta

directamente sobre el terreno donde la desecación es más probable que en el interior de su caja de transporte, donde dispone de un alto grado de humedad.

El tiempo que transcurra entre la extracción de las plantas de las cajas de transporte hasta que están realmente plantadas debe ser mínimo y evitar la exposición directa de la planta al viento y a los rayos solares, en caso contrario la desecación de la planta puede ser muy rápido y muchas veces con efectos irreversibles.

Durante este tiempo se deben preparar las plantas, entendiendo como preparación los siguientes pasos:

1. Recorte muy ligero de raíces.
2. Recorte de una rama que se haya podido quebrar o doblar en el embalaje, transporte o extracción de la caja, no recortando sistemáticamente las que se encuentren en buen estado, pues esta operación ya ha sido realizada convenientemente antes del embalaje de las plantas.
3. Preparar un recipiente con mezcla de agua y tierra, de ser posible arcillosa, para sumergir las raíces en dicha papilla e impregnarlas antes de su introducción en la tierra para que esta pequeña capa que se queda adherida a las raíces actúe como enlace entre la raíz y la tierra y no se formen pequeñas bolsas de aire que impidan la emisión de nuevas raicillas Obiol (1982).

La siembra en zanja. Abrir la zanja con un azadón angosto de modo de desplazar un volumen de suelo menor y poder tener una profundidad donde las raíces tendrán una posición recta y no toparán la capa inferior del suelo.

Para la siembra en doble hilera, el punto de injerto tendrá la orientación hacia la parte interna de la cama. Para la siembra en una sola hilera, el punto de injerto sería orientado en el sentido de la hilera, o puesto en posición alterna.

No enterrar el punto de injerto, dejarlo al nivel del suelo, el riego que asegura el perfecto contacto entre suelo y raíces hará bajar el suelo hasta 2-3cm por debajo del punto de injerto.

Figura 10. Plantación de rosales.



Cuidados y actividades postsiembra

Es de suma importancia constatar que haya un contacto perfecto entre suelo y raíces. No se debe producir bolsas de aire, las cuales promoverán el resecamiento de la planta.

Para asegurarse que la planta está bien sembrada, halarla un poco, la planta no se debe mover.

A medida que se siembren las plantas hacer un riego con mangueras para afianzar las capas de suelo removidas durante el transplante.

Bajo nuestro clima (humedad relativa baja durante las horas de mayor insolación) se debe mantener una humedad alta al nivel de las ramas para provocar una brotación uniforme.

Dicho refresque se hará con un equipo de nebulización que permite aumentar la humedad relativa sin aportar mucho agua al nivel del suelo Plantador (1999).

Cubrir las plantas, ó “Mulch” (colchón) para evitar su deshidratación, cuidando la brotación de sus yemas tiernas. También se cubren con telas de lona a lo largo de la cama y a cierta altura.

Las rosas para corte crecen de tallo largo, ya que esta condición hace parte de los parámetros de calidad como requisito para la comercialización o venta. Para esto requieren de ciertas estructuras que mantienen los tallos rectos y erguidos.

- Parrillas cabeceras reforzadas: en los extremos de las camas, pueden ser de metal o madera, con puntales o “pie amigos” para soportar el jalón hacia el interior de la cama.
- Parrillas intermedias: más simples que las primeras solo para sostener y dar tensión al alambre Arboleda (2001).

Figura 11. Rosas recientemente plantadas y sus primeros riegos.



RIEGO Y FERTILIZACIÓN

Sistemas de riego

Sistema de riego por mangueras

Sistema bastante empleado en la gran mayoría de los cultivos de flores, porque además es la base, el punto de partida, el sistema que mayor seguridad brinda para proporcionar agua a las plantas.

Elementos que lo conforman

1. Fuente de agua: pozo, noria, río, lago, etc.
2. Tanques o cisternas ó cárcamos de almacenamiento.
3. Tubería de conducción exterior: hacia los invernaderos.
4. Estación de bombeo: también llamado cabezal.
5. Tubería de conducción interior: enterrada a lo largo del pasillo central del invernadero, con hidrantes salientes.
6. Mangueras para riego: de 50 metros de largo para ser fácilmente jalada y arrastrada por un operario Arboleda (2001).

Sistema de riego por microaspersión

El sistema de riego por aspersión se emplea extensamente. En este sistema el agua se aplica a la cama con una boquilla de nylon plana de rocío insertada en un tubo de plástico. En este método se lleva a cabo poca compactación del suelo o ninguna, contrario a lo que resulta cuando se utiliza el riego con manguera Larson (1988).

Existen muchos sistemas de riego, pero el de microaspersión es el más perfecto, por ser el que más se parece a la lluvia, el que deja menos zonas secas de acumulación de sales y el que más uniformemente distribuye la lámina de agua. Este sistema ahorra agua y fertilizantes, el mantenerlo solo en la zona del suelo ocupada por las raíces llamadas bulbo de

humedecimiento. Es importante no olvidar que el sistema de riego no es solamente tuberías y microaspersores, lo más importante, costoso y que mayor mantenimiento hay que dar es al llamado cabezal y sus componentes que son: tanque de almacenamiento de agua, filtros, tanque de dosificación de fertilizantes, motobombas, inyector de fertilizantes, válvulas, tuberías y conexiones Arboleda (2001).

Sistema de nebulizado (fog)

El uso de neblina artificial o fog sirve como fuente de humedad con alto índice de evaporación. Se puede utilizar este tipo de instalaciones para favorecer la humedad relativa logrando buen desarrollo del tamaño del botón y evitar el estrés que se presenta cuando hay días excesivamente soleados.

El sistema fog también se presta para evitar problemas de heladas durante la noche, por sostener una superficie abundante de humedad suspendida en el aire, el cual si el sistema está manejado adecuadamente evita descensos de temperatura por debajo de 0° C Duran (1996).

Este “Control de clima”, como se le ha llamado, conjuntamente con la ventilación natural del invernadero, mantiene condiciones ideales para el crecimiento del cultivo durante el verano esta neblina rápidamente se evapora enfriando y humidificando el aire, y en el invierno mantiene los niveles de humedad en el aire, previniendo la deshidratación de las plantas causada por el sistema de calefacción Arboleda (2001).

Manejo del riego

Es un error muy grande el pretender proporcionar humedad al invernadero mediante copiosos riegos al terreno, ya que se perjudica enormemente a las nuevas raíces que pueda haber emitido el rosal, necesitando estas para su buen desarrollo y crecimiento un suelo húmedo pero no saturado de agua.

Por lo tanto en aquellos invernaderos en que no se disponga de sistema de humidificación es conveniente, en caso de necesidad, suministrar humedad ambiente mediante un riego muy breve por las tuberías con boquillas de pulverización con las que debe estar provisto el invernadero, y al mismo tiempo este riego es conveniente para ir manteniendo una humedad adecuada en el suelo sin un aporte repentino e importante de agua que puede variar rápidamente la temperatura del suelo. La humedad ambiente debe mantenerse a ser posible, por encima del 80% hasta que la planta disponga de un buen sistema radicular.

Las temperaturas mínimas durante las tres primeras semanas siguientes a la plantación deben ser unos 8° C durante la noche y de unos 10° C durante el día para el caso de plantas injertadas sobre Índica, y de 13° C durante la noche y 14° C durante el día, para las injertadas sobre Manetti, por ser este portainjerto algo más exigente en temperatura que el anterior Obiol (1982).

Los suelos que tienden a compactarse y a formar grietas excesivas al secarse se pueden beneficiar de uso de cubiertas orgánicas. Un método efectivo de regar estos suelos es aplicar un riego ligero primero, luego se hace un riego tupido después de un lapso de media hora o más.

Los riegos aislados y tupidos frecuentemente corren por la superficie del suelo y hacia afuera de la cama en un virtual torrente. Tal flujo de agua podría malinterpretarse como que el suelo está saturado cuando en realidad está escasamente húmedo en el área de las grietas Larson (1988).

Aparentemente el agua pura puede estar viciada con residuos de químicos. Análisis de agua en determinados períodos de tiempo son altamente recomendables. Las rosas enraízan el suelo a profundidades relativamente grandes. Aplicaciones de poca agua obstaculizan el crecimiento y aumentan la concentración de sales en el agua de riego. Riego frecuente con boquillas aumenta la humedad relativa y fomenta enfermedades fungosas Von Drathen (1990).

La presencia de brotes turgentes con hojas de color rojo, la importante emisión de raicillas de absorción demuestra la actividad fisiológica de la planta Plantador (1999).

El riego permite mantener el suelo a capacidad de campo, a partir de los 60 días de la siembra se puede considerar que la planta puede absorber los elementos de mantenimiento Plantador (1999).

La tendencia de regar todos los días tiende a sostener condiciones saturadas por lo menos en la superficie del suelo, el cual se comporta como sello y obstaculiza la fácil reentrada de aire a la zona radicular. La falta de buena aireación en la zona radicular es perjudicial para el buen desarrollo radicular y a lo largo restringe productividad de la siembra Duran (1996).

Figura 12. Sistema de riego por microaspersión.



Control del riego

Necesitamos conocer cuándo debe iniciarse el riego y la cantidad de agua por riego. Para conseguir que el suelo tenga una humedad adecuada necesitaremos conocer la cantidad de agua que consume el rosal que dependerá fundamentalmente de las condiciones climáticas (humedad, temperatura) y de las condiciones de plantación (tamaño y densidad de las plantas).

El suelo tiene que estar a capacidad de campo. El método más sencillo de evaluar el agua disponible en el suelo es mediante el uso de tensiómetros que nos midan la fuerza o succión que tendrá que ejercer la planta para tomar el agua. El riego debe iniciarse a partir de 10-20 centibares de presión, dependiendo del tipo de suelo. Se debe colocar más de un tensiómetro en diversos puntos del invernadero y situarles a la profundidad donde estén la mayor parte de las raíces Cadahía (1998).

En nuestra consideración que es útil monitorear la tensión de humedad presente en la zona radicular con el uso de tensiómetros en el caso de Rosa instalados a 20cm y a 45cm de profundidad. Diariamente notamos la tensión de humedad presente en cada instrumento y cuando la tensión de humedad en el instrumento mas profundo se esté acercando a 25 centibares de tensión y el instrumento superficial esté indicando una tensión ligeramente más seca (30-40 centibares) ya es un buen momento para realizar riego profundo. En lo práctico la frecuencia de aplicación va a variar según las exigencias climáticas. No regamos diariamente, sino permitimos un intervalo entre riegos profundos para facilitar la eficiente reentrada de aire a la zona radicular. Notamos que el sistema radicular requiere aireación amplia para llevar a cabo sus procesos de respiración y asimilación de nutrientes y agua.

Notamos que tensiones entre 25 y 40 centibares simplemente significa que hay buena aireación en los poros de la zona radicular y en ningún sentido constituye un castigo por falta de humedad en la misma.

Se deben dar riegos menos frecuentes, pero con más cantidad de agua para conseguir un lavado de las sales que se concentran al evaporarse el agua, evitando la salinización del suelo. No hay que dejar que el suelo llegue a un 1% de humedad muy bajo pues nos daría problemas de tallos cortos y ciegos.

Desde el punto de vista químico es necesario realizar un seguimiento continuado a lo largo del ciclo, de pH y de la Conductividad Eléctrica (CE) Duran (1996).

Determinación de las necesidades nutritivas

Para poder establecer unas dosis de abonado en el cultivo del rosal, como en cualquier otro no basta con conocer las necesidades de las plantas en los distintos elementos nutritivos, pues la absorción que la misma podrá hacer del suelo depende de muchos factores, entre los que tienen gran importancia las características físicas y químicas del mismo y, fundamentalmente, la riqueza que presente el suelo en los principales elementos que necesita la planta Ferrer *et al.* (1986).

El primer paso será hacer un análisis físico y químico del suelo, para conocer el estado inicial del mismo y las correcciones que se deben realizar Cadahía (1998).

Análisis físico

El rosal es una planta exigente en oxígeno y una mala aireación del suelo produce una reducción por falta de oxigenación de las raíces.

Para que exista una buena aireación del suelo es necesario una buena estructura y un buen drenaje. El suelo adecuado para rosal no debe tener nunca un contenido mayor del 40% de arcilla, pues ello provocaría problemas de asfixia radicular. Para rebajar el porcentaje de arcilla se debe añadir grava gruesa en cantidad suficiente, o bien aplicar compuestos orgánicos. Lo que se pretende conseguir es que el suelo no se encharque y las raíces del rosal sensibles al encharcamiento, puedan respirar Cadahía (1998).

Análisis químico

Los análisis de suelos son difíciles de resolver de forma satisfactoria, ya que el suelo es un medio extremadamente complejo y variable, y los métodos de análisis empleados sólo pueden dar valores aproximados de las concentraciones que se pretende determinar.

En cualquier caso, los resultados de los análisis deben ser comparados con los valores que se tengan establecidos como más adecuados, determinados estadísticamente para cada tipo de suelo, condiciones de cultivo, clima, variedad, etc.

Para obtener consecuencias útiles de los resultados de los análisis, conviene tener una experiencia acumulada en el tiempo en cuanto a la respuesta del suelo a las dosis de abonado y a la respuesta de la planta a los contenidos en el suelo, siendo recomendable para ello serle fiel a un laboratorio para que los métodos de análisis no varíen y basarse en un asesoramiento continuado que permita seguir la evolución del suelo en relación con la calidad y producción de las cosechas.

Periodicidad de los análisis

No puede establecerse una norma concreta sobre la periodicidad con que conviene en el cultivo de rosal tomar muestras del suelo para analizarlas, y modificar el abonado en consecuencia con los resultados.

Ello depende de muchos factores, entre los que pueden destacarse la mayor o menor aproximación de las características físicas y químicas del suelo al equilibrio óptimo para el cultivo, la época del año, la mayor o menor intensificación del cultivo, el sistema de riego y de fertilización seguido, el tipo de abonos empleados, etc.

Como norma general, puede decirse que para hacer un buen seguimiento de los contenidos del suelo en los principales elementos nutritivos, conviene analizarlos químicamente entre dos y cuatro veces al año.

El análisis físico puede ser conveniente realizarlo antes de la plantación, sobre todo si se tiene alguna dificultad en cuanto al drenaje del agua y a la aireación de las raíces Ferrer y Palomo (1986).

Análisis foliar

Indicamos la toma apropiada de muestras foliares de rosas: es decir, tomar la primera o segunda hoja con cinco folíolos contando desde arriba hacia abajo siempre desde tallos que apenas están mostrando color. La selección de hojas desde tallos que están a punto de corte son demasiado viejas y a la vez las hojas tomadas desde tallos que todavía no muestran color, tienden a estar juveniles Duran (1996).

Nutrición: abonado del cultivo

El estudio de la nutrición del rosal requiere un conocimiento profundo de los diferentes periodos fenológicos que tienen lugar durante el cultivo, ya que los requerimientos de nutrientes varían en función de ellos. De esta forma podremos establecer una dosificación de los nutrientes, evitando excesos en los momentos en los que no hay absorción y ajustando los aportes para conseguir el ya mencionado abonado “a la carta” de este cultivo Cadahía (1998).

Las prácticas tradicionales de fertilización del rosal no son las mejores en la actualidad, ya que se utilizaban en exceso o casi solamente preparados orgánicos que tenían un gran periodo de descomposición y liberación de nutrientes. En un cultivo forzado, los momentos de mayores exigencias nutritivas no coinciden con las épocas de mayor actividad de liberación de elementos de los abonos orgánicos. Esta misma cuestión se plantea para el uso de abonos de lenta liberación.

Por otra parte se ha llegado a conocer mejor la fisiología de rosal, que aún siendo una planta leñosa y caduca, en invierno vive de sus propias reservas un tiempo. En el momento en que brotan las yemas, prácticamente no hay absorción. Esta es muy débil hasta que es visible el botón floral y el tallo alcanza su tamaño definitivo. El crecimiento en longitud del tallo se hace a expensas de las reservas de la planta y no de la absorción radicular. Cuando el tallo y las hojas se desarrollan, hay una absorción importante que corresponde a la reconstrucción de las reservas del rosal. Cuando se corta la flor (con lo que se reduce el tallo y las hojas), la absorción se reduce de nuevo hasta la aparición de los tallos florales siguientes.

En general los suelos de los invernaderos establecidos tienen unas características bastante homogéneas y regulares, ya que no cambian fácilmente su composición. Suelen ser ricos, más bien propensos al exceso de nutrientes y por lo tanto, con alto contenido en sales solubles. Al tener mucha materia orgánica, es raro que aparezcan carencias nutricionales, y es muy fácil alimentar a las plantas cuando el suelo actúa como una reserva abundante.

Las necesidades de un cultivo de rosal son importantes solo en nitrógeno y potasio. Las necesidades en fósforo se pueden estimar en una cuarta parte de las demandas de nitrógeno. El nitrógeno influye decisivamente en la producción de flor y el desarrollo aéreo del cultivo. El potasio aunque se requiere en pequeñas cantidades, incorpora un factor de calidad a la producción, fuerza en el tallo de la flor y desarrollo radicular.

Las extracciones que hace el cultivo de rosales por metro cuadrado y año se pueden estimar en las siguientes para un nivel alto de producción:

100 gr. Nitrógeno (N).p

25 gr. Ácido fosfórico (P_2O_5).

100 gr. Potasio (K_2O).

Es decir el equilibrio de necesidades del rosal en forzado 1: 0.25: 1. De todos modos depende de cuando, ya que se ha demostrado que la mitad de nitrógeno consumido en un año por cultivo, corresponde a la madera de poda cortada en verano Ferrer *et al.* (1986).

Cuadro 3. Dosis de fertilizantes recomendados en rosas, expresado en gramos/metro cuadrado y gramos/planta al año.

	N	P₂O₅	K₂O	MgO	CaO
G/m²/año	100	25	100	20	
Relación NPK	1	0.25	1	0.2	
G/m²/año	100	30	120	50	
Relación NPK	1	0.30	1.2	0.5	
G/m²/año	100	30	130	30	
Relación NPK	1	0.30	1.3	0.3	
G / planta / año	14	2.6	9.5	3.5	

Fuente: Gurovich (1992)

Se entregan las dosis de fertilizantes a aplicar y la relación que debe existir entre los nutrientes NPK para mantener un óptimo crecimiento de la planta. Las relaciones NPK a utilizar dependerá de los requerimientos nutricionales de la plantación Gurovich (1992).

Si el cultivo se conduce de una manera discontinua con 3, 4 ó 5 cosechas por año, los aportes de abono no serán hechos después de cada poda o corte de flores, sino algunas semanas más tarde.

Si por otras razones, la producción de flores es débil (temperaturas muy bajas, por ejemplo), la fertilización será reducida de forma que nos evite la acumulación de elementos minerales en el suelo. Los análisis del suelo pueden permitir juzgar si la fertilización ha sido bien realizada.

No es necesario abonar durante los dos meses que siguen a la plantación, así como durante las dos semanas que siguen a la poda o a una cosecha de flores Meilland (1982).

Cuadro 4. Límites mínimos de reserva de elementos en un suelo según García Homs para la producción de rosas.

pH	Alrededor de 6.5
Conductividad eléctrica	Inferior a 1 mmhos/cm
Materia orgánica	4%
Carbonatos	Inferior al 10%
Nitrógeno total	0.25-0.30‰
Relación C/N	Cercana a 10
Fósforo asimilable	0.1‰ P₂O₅ (100 ppm)
Potasa asimilable	0.15-0.25‰ K₂O (150-250 ppm)
Calcio asimilable	2000 ppm
Magnesio Asimilable	200 ppm
Relación $\frac{k}{Mg}$	< 0.6
Relación $\frac{Ca}{Mg}$	Alrededor de 5 (con valores cercanos a 1 habrá carencia de Calcio y superiores a 10 de magnesio)

Fuente: Ferrer *et al.* (1986).

En todo caso, la solución a carencias no puede estar en un solo abonado al hacer la aplicación de fondo, y especialmente en suelos alcalinos y calcáreos, donde se pueden producir bloqueos con facilidad. Es preferible hacer aplicaciones moderadas, completando las necesidades detectadas por el análisis con fertilización en cobertera, durante el cultivo, y si es posible, fraccionándolo convenientemente.

Antes se ha indicado los umbrales de elementos nutrientes que se verán superados si se establece un buen programa de abonado en cobertera o abonado de mantenimiento. Las cantidades totales a incorporar no deben pasar de los 40 gramos/metro cuadrado de abonos por mes, para evitar riesgos de salinización en el suelo.

Cuadro 5. Recomendaciones como dosis de mantenimiento por m² y mes en invernadero de rosal.

Cantidad de abono (gramos)	Cantidad de principios fertilizantes (gramos)		
	N	P2O5	K2O
10 gramos de nitrato de amonio (33% N)	33	-	-
5 gramos fosfato biamónico (21% N 53% P2O5)	1.56	2.65	-
12 gramos nitrato potásico (13% N, 44% K2O)	1.56	-	5.28
Total 27 gramos/metro cuadrado	5.91	2.65	5.28

Fuente: Ferrer *et al.* (1986).

Fertirrigación

Se puede lograr todavía más uniformidad con la dosificación de la totalidad del agua suministrada como riego con una solución concentrada en forma proporcional al caudal del agua de riego. Este manejo va a resultar (la totalidad del agua suministrada al cultivo) uniformemente dosificada con la concentración de elementos nutritivos deseados, según la fórmula específica con base en los resultados analíticos. La mejora en la uniformidad es sustancial y permite una notable mejora en productividad del cultivo.

Cuando hay control sobre la concentración de elementos nutritivos presente en el agua del suelo (el agua presente en los poros del suelo). Cada vez que hay requerimiento para agua, realizamos un riego fertilizado con el volumen de agua adecuado para mojar toda la zona radicular. En la medida que las condiciones climáticas exijan aplicación de más agua fertilizada, se debe hacer. En épocas veranosas la frecuencia de riego es mayor, mientras que en épocas invernales, la frecuencia de riego es reducido y de igual manera la frecuencia de aplicación de nutrientes es frecuente o escaso, según la aplicación de riego realizado este manejo tiene la ventaja de conservar siempre la concentración (ppm) de elementos nutritivos presentes en la solución del suelo, pero se ajusta la frecuencia de aplicación y el consumo de

fertilizantes en términos de kilos o toneladas de fertilizantes, según la frecuencia de riegos realizados dependiendo de los cambios climáticos.

Se puede desarrollar un sistema de inyección proporcional, compatible con cualquier sistema de microaspersión, goteo o inclusive con aplicación con manguera. Las ventajas de fertilización líquida constante son amplias comparadas con fertilización sólida Duran (1996).

El mejor sistema de fertilización es el líquido, es decir cuando los fertilizantes van disueltos en el agua de riego y los mejores fertilizantes son los que vienen en presentaciones líquidas, por la misma razón y porque vienen 100% puros y no mezclados con ingredientes inertes, listos para ser dosificados y mezclados con agua, para luego ser incorporados al sistema mediante un inyector de fertilizantes, los cuales existen de diferentes modelos y tamaños según las necesidades Arboleda (2001).

Una plantación de rosas en buenas condiciones puede tener hasta 7 años de vida productiva, y junto con todos los manejos culturales, debe tenerse presente que la fertilización tiene un rol trascendental en la calidad y producción de la planta. Esta debe realizarse a lo largo de todo el año; la forma más eficiente de aplicar los fertilizantes es a través de la fertirrigación Gurovich (1992).

Disoluciones nutritivas ideales obtenidas por hidroponía

En la bibliografía aparecen numerosos estudios sobre requerimientos nutritivos del rosal para flor cortada (Sadasivaiah y Holley, 1971; Penningsfeld, 1975; White, 1987; Sarro et al. 1989; Tsujita, 1991; Cabrera et al., 1995; Cid et al., 1996). En la tabla se dan algunas disoluciones propuestas para macronutrientes.

Cuadro 6. Algunas disoluciones nutritivas para rosal propuestas para macronutrientes.

Meq/l	NO₂⁻	NH₄⁺	H₂PO₄⁻	SO₄²⁻	K⁺	Ca²⁺	Mg²⁺
Sadasivaiah(1971)	8.0	4.0	1.0	1.0	4.0	-	1.0
Moulinier (1975)	19.5	1.5	1.5	-	7.5	-	-
Sarro (1989)	14.0	-	2.0	3.0	6.0	10.0	3.0
De Kreij y Van Den Berg (1990)	11.0	0.75	1.25	2.5	5.0	7.5	1.5
Tsujita (1991)	13.0	0.75	1.25	2.5	5.0	7.5	1.5
Cabrera et al. (1995)	4.3		0.3	0.4	1.7	2.6	1.0
Cid et al (1996)	10.7	1.9	1.3	1.9	2.8	5.0	2.4

Fuente: Cadahía (1998)

Las concentraciones propuestas varían según los autores, dependiendo de factores como el agua de riego o si se ensayaron en hidroponía o suelo.

En cuanto a micronutrientes se puede decir que los intervalos encontrados en la bibliografía son en mg/L: Fe: 1.0-2.0; Mn: 0.2-0.6; Cu: 0.01-0.06; Zn: 0.03-0.25; B: 0.21-0.26 y Mo: 0.005-0.05 Cadahía (1998).

En resumen hay dos opciones para la fertilización del cultivo de rosas. La primera es seguir con aplicación sólida, posiblemente con mayor frecuencia y menor cantidad aplicada en cada aplicación. La segunda opción es tomar la decisión de instalar un sistema de inyección proporcional al flujo de caudal de agua para riego. Consideramos sistemas proporcionales y modulares, inversiones útiles y eficientes para lograr mayor productividad en las siembras Duran (1996).

Cuadro 7. Diagnóstico y control de desórdenes nutricionales en rosales.

Problema nutricional	Síntomas morfológicos	Incidencias	Medios de lucha
Deficiencias de nitrógeno (N)	Hojas color verde claro. Reducción tamaño de hoja y brotes. En casos severos, hojas adultas caen y no se desarrolla botón. Parecido a carencia de oxígeno y exceso de temperatura.	Terrenos pobres, lixiviado. Utilización de materia orgánica no descompuesta con alta relación C/N	Fertilizantes nitrogenados. Control de pH
Excesos de nitrógeno (N)	Parecido a los de exceso de sales solubles, clorosis internervial y brotes rojizos. Hojas adultas se necrosan en los bordes y caen del todo	En suelos fríos y mal drenados. En suelos muy secos	Riegos fuertes, de 30-40 l/m.² para lavar.
Deficiencias de fósforo (P)	Reducción del tamaño de los folíolos. Hojas adultas opacas, grisáceas, color morado por parte del inferior nervio central. Reducción de desarrollo raíces.	Suelos drenados de origen calizo. Baja temperatura del suelo. Mal drenaje, nemátodos.	Abonos fosforados, como superfosfatos
Exceso De fósforo (P)	Endurecimiento de los tejidos.	Raramente en cultivo invernadero	Lavado del suelo, como en caso de nitrógeno.
Deficiencia de potasio (K)	Tallos cortos, hojas adultas necróticas en márgenes. Necrosis o muerte de botones.	Se produce más en verano y primeros de otoño.	Aplicación potasio en forma soluble.
Exceso	Son los mismos que los de exceso	Mal empleo de	Drenaje, pH

de potasio (K)	de sales: clorosis, caída de hojas, pérdida raíces, marchitez brotes jóvenes.	abonos potásicos o fuentes orgánicas inadecuadas.	correcto y equilibrio de concentración con otros cationes.
Deficiencia de calcio (Ca)	Raíces cortas y quebradizas que acaban muriendo. Hojas adultas que se doblan. Márgenes de foliolos enroscados	Suelo con pH bajo.	Aplicaciones de caliza o yeso.
Exceso de calcio (Ca)	Los mismos de desequilibrio de cationes. Bloqueo de hierro, carencia violenta de éste.	Exceso de cal en el suelo.	Corregir equilibrio cation. Ajustar pH.
Deficiencia de magnesio (Mg)	Márgenes de foliolos adultos que se enroscan. Color más verde en bordes que en el cuerpo central. Necrosis internervial al final.	Ocurre en suelos ácidos, arenosos, con poco nitrógeno y mucho potasio.	La alimentación en magnesio depende del equilibrio K/mg = 1/2. Aplicación de sales de magnesio.
Exceso de magnesio (Mg)	No se conocen en rosas.	Exceso en dosis.	Lavar bien. Equilibrio cationes.
Deficiencia de azufre (S)	No es normal en cultivos en suelo. Clorosis internervial. Atrofia de brotes.	Es raro que se produzca.	Aplicaciones de abonos con sulfato.
Exceso de	Exceso de sulfatos en suelos, lo mismo del exceso de sales.	Empleo o proximidad de	Lavar, ajustar pH.

azufre (S)	Exceso de SO ² en la atmósfera. Iguales síntomas que falta oxígeno.	residuos industriales. Contaminación atmosférica.	
Deficiencia de manganeso (Mn)	Clorosis internervial en hojas jóvenes. Cerca de los márgenes, clorosis. Aspecto reticulado, con nervios verdes.	Ocurre en suelos con mucha cal o con pH alto. En suelos arenosos.	Reducción de pH. Aplicación sulfato magnesio.
Exceso de manganeso (Mn)	Pequeñas manchas negras en hojas adultas. Clorosis terminal. Parecido a deficiencia de hierro.	Exceso de agua. Se encuentra luego de desinfestación a vapor de agua.	Abonos que aumenten el pH; lavar y drenar bien el suelo.
Deficiencia de hierro (Fe)	Clorosis fuertes en hojas más jóvenes. Deformación de flores	Temperaturas extremas pH alto, deficiencia de oxígeno.	Aplicación de hierro en quelatos.
Exceso de hierro (Fe)	Retraso crecimiento.	pH muy bajo del suelo.	Aumentar el pH.
Deficiencia de cobre (Cu)		Suelos altos en materia orgánica, turbosos.	Aplicación de sulfato de cobre o quelatos.
Exceso de cobre(Cu)	No conocido en rosas de invernadero	Exceso de empleo de algunos plaguicidas	
Deficiencia de boro (Bo)	Muerte del crecimiento terminal de brotes y raíces. Pétalos cortos y cambio de color en flores.	Tierra seca, poda fuerte o mucha agua en	Aplicación, de borax.

		el suelo.	
Exceso (Bo)	Dientes de los folíolos, hojas adultas se vuelven color café. Aparecen puntos internerviales, clorosis y caen los folíolos. Parecido a carencia de magnesio.	Se debe mucho al agua empleada y a exceso de borax.	Aumentar el pH, fertilizantes nitrogenados dosis fuerte.
Deficiencia de zinc (Zn)	Muy parecidos a carencia cobre. Muerte del punto de crecimiento. Se presenta junto con la de cobre.	Aplicación indefinida de cal. Suelos áridos, arenosos. pH alto.	Aplicar sulfato de zinc foliar.
Exceso de zinc (Zn)	Hojas maduras empapadas en nervio central y otras hojas color café y se cae.	Contaminación de los perfiles galvanizados.	Aplicar cal y fósforo, aumentar pH.
Deficiencias de molibdeno (Mo)			Aplicación molibdato sodio. pH alto.
Exceso de cloruro (Cl)	Manchas color café en márgenes folíolos adultos. Madurez hojas jóvenes.	Relacionado con exceso sales solubles.	Lavar el suelo.

Fuente: Ferrer *et al.* (1986).

PRODUCCIÓN

Debemos comprender que el cultivo más difícil de manejar en horticultura, es el de las rosas, que son totalmente distintas y diferentes de otro tipo de cultivo, incluso a los claveles, gypsophila, crisantemos y todas las demás. Quizá esto podría compararse solamente con el cultivo del tabaco y del té, de determinados países. Porque estos tipos de plantas al igual que las rosas son manejadas, son cosechadas, son cortadas; y nunca realmente se les permite que descansen.

Existen demasiados factores que entran en juego en la formación de las flores de rosa, incluyendo los que se refieren a la cantidad y calidad de las mismas. Incluso las estructuras de los invernaderos y sus técnicas, la forma en que éste se maneja, afecta positiva o negativamente la formación de las flores Zieslin (1997).

La poda de formación

Este es un trabajo de gran importancia, ya que significa construir la estructura de la planta, con la que se va a iniciar su producción.

Una primera diferencia estriba en el tipo de planta empleada y la propia época de plantación.

Para planta de rosal formada, se dejarán brotar las primeras yemas de las plantas recién establecidas, hasta que lleguen a flor. Se pinzará cada tallo floral después de bien abierta la flor (dejada pasar 4-5 días), por encima de la primera hoja de 5 foliolos (contando de arriba abajo), o sea, dejando sobre el tallo 3-4 hojas. Esto representa una altura de 30-40cm, según el porte de la variedad. Así se requiere un tiempo de 30 a 45 días según la variedad y la época del año. La planta quedara formada como un pequeño seto.

El segundo pinzamiento también es duro (dejando florecer el botón floral) se hará sobre los brotes nacidos del primer pinzamiento. Se dejarán abrir claramente las flores y se pinzará en la misma proporción que en el primer pinzamiento, con parecidos resultados en cuanto a altura del segundo tallo y a tiempo empleado en esta etapa.

De las nuevas brotaciones producidas, se podrán cortar ya flores subiendo, si la época tiene interés desde el punto de vista de precio y demanda. De no cortarse la flor, se pinzará de nuevo a flor pasada, y si se corta la flor, deberá hacerse sin apurar el tallo, o sea, dejando sobre la base del tallo 2-3 hojas completas (de 5 foliolos).

La poda de formación debe tener en cuenta la altura a la que va dejando a las ramas portadoras, apropiadas al hábito de crecimiento de la variedad, y de modo que facilite el trabajo de los operarios que cosecharán.

Los chupones, también llamados voluntarios son los brotes vigorosos basales (generalmente nacidos del punto del injerto) que son la mejor demostración de la vitalidad de la planta y una gran posibilidad de renovación de la estructura del rosal y por lo tanto una esperanza de rejuvenecimiento.

Cada variedad empieza a emitir chupones en un momento diferente a la primavera, y se debe tener bien advertido a los operarios que trabajan en los invernaderos en especial a los que cortan flores para que estén atentos a la emisión de chupones y puedan pinzarlos, al tiempo que recorren las líneas de cultivo.

En caso de que las plantas hayan sido dañadas seriamente por plagas o se quiera rejuvenecer una plantación antigua, debe provocarse una emisión de chupones, cuidando de hacerlo en plena eclosión de primavera, con alta humedad y oxigenación en el suelo, favoreciendo un transvase de reservas a la base de la planta y máxima foliación (dejando pasarse las flores, quebrando o doblando los tallos).

Los tallos nacidos de chupones hay que pinzarlos en verde al llegar a la altura de unos 50-60cm en las variedades de Híbridos Té y de 40cm en las floribundas. De esta forma se producirá una segunda brotación que, como antes, se pinzará a flor pasada, o ya se cosechará directamente; sobre todo, si se pincha sobre material tierno, se favorece botrytis Ferrer *et al.* (1986).

Figura 13. Plantas en formación.



La poda del rosal adulto

La poda consistirá solamente en eliminar tallos secos, ramas pequeñas y fijar una altura media de la que parte la nueva brotación. Esta altura dependerá de las características de la variedad: en variedades largas será de 90-100cm, y en las variedades cortas, 70-80cm Ferrer *et al.* (1986).

Insistimos en definir la poda como un conjunto de operaciones diversas, solidarias y sucesivas en el tiempo, que reajustan la estructura de la planta y su nivel de reservas, para permitir con ello restablecer luego de cada período de reposo el almacén que soporte la producción futura de la planta y equilibre su renovación con el grado de adecuación de sus reservas a los objetivos de recolección previstos Ferrer *et al.* (1986).

Podríamos definir la poda como la intervención que trata de equilibrar el vigor y la producción de una planta Requena (1989).

Vigor. El vigor esta relacionado con la disponibilidad de nutrientes o metabolitos y el consumo de los mismos, así si la necesidad de consumo es superior a las exigencias el vigor decrece.

Reservas. Los metabolitos son el resultado de un proceso que implica sales minerales, fotosíntesis y partes verdes (hojas). Unas buenas condiciones de cultivo nos permitirán tener un buen abastecimiento nutricional.

En la planta, las sustancias nutritivas no consumidas son almacenadas pasando a engrosar lo que se denomina “reservas”, que son de gran interés en determinados estadios de desarrollo.

En el rosal, el inicio y crecimiento de un tallo es a expensas de las reservas, hasta tener el brote capacidad de autoabastecerse fotosintéticamente, que por lo general suele ocurrir cuando el botón floral empieza a mostrar los primeros pétalos, previo cambio de coloración de las hojas y tallos del brote que viran de una tonalidad verde rojiza a un color verde más intenso. El problema se plantea porque a partir de este momento, que es cuando el brote está en disposición de participar en la acumulación de reservas, es recolectado siendo necesario establecer una estrategia de cultivo que evite que el déficit que se pueda producir a lo largo de un proceso productivo no ponga en peligro la actividad de la planta.

Para evitar un posible agotamiento se precisa de un período de cultivo de baja o nula actividad recolectora, disminuyendo el crecimiento activo (que en un proceso natural coincide con el período invernal). De forma provocada tendremos que incidir en aquellos factores que intervienen en el crecimiento (humedad, temperatura, volumen foliar, sanidad vegetal, sales minerales, etc.), siendo muy peligrosas las defoliaciones, el parasitismo y las situaciones de fuerte estrés ya que el objetivo es que el balance nutricional de lo producido sobre lo consumido sea lo más alto posible, sin olvidar que es necesario consumir para producir. Al mismo tiempo y dependiendo del carácter varietal intervenciones puntuales nos permitirán favorecer determinadas zonas de la planta Requena (1989).

Principios fundamentales de la poda

- Las partes altas de la planta están mejor alimentadas que las de abajo, y son las primeras que brotan.
- La producción de calidad está sobre soportes fuertes.
- Las flores obtenidas de ramas verticales serán de mejor calidad que las de ramas inclinadas Ferrer *et al.* (1986).

Dentro del conjunto de la planta del rosal distinguiremos varias zonas:

La Zona A (de reservas o de armazón) comprende desde las raíces hasta la altura de poda, y es donde se acumularán las reservas de la planta para evolucionar posteriormente encabezando el ciclo productivo.

La Zona B es la parte más activa fotosintéticamente, un conjunto de masa foliar que deberá crearse después de la poda, lo que podríamos llamar la máquina fisiológica de la planta.

La Zona C es la parte en completa renovación durante la época de producción, ya que es donde se realizan los 4-5 cortes de rosas que se van a hacer en el período activo del forzado de la planta Ferrer *et al.* (1986).

Ciclos de producción

Los cultivos de producción continuada ó producción forzada

Son aquellos en los que prescindimos del ciclo natural de la planta, haciéndola producir en los períodos en los cuales en condiciones naturales estaría en reposo, modificando el medio: subiendo la temperatura ambiental, alterando la proporción de CO₂, controlando la humedad relativa, etc.

En este tipo de cultivo la producción está orientada al período comprendido entre los meses de octubre a mayo, época de precios altos por la poca oferta y el costo de producción de la misma.

La preparación de la planta para este ciclo se hará en las fechas en que la venta y el precio de la flor baja, durante los meses de junio a agosto; en este tiempo tendremos que haber seleccionado y mejorado la estructura de la planta. La poda en este caso hay que hacerla al final de la primavera o al principio de verano.

Tratamos de alterar el ciclo natural de la planta, por lo tanto debemos tratar que la poda sea suave. Con el único objetivo de selección y regulación de la altura de la estructura, es decir, si al final del período productivo estamos a una altura en la que la planta no manifiesta problemas de vigor, y los portadores son de suficiente grosor y no están envejecidos, no es necesario, efectuar la poda, dejando la brotación a “flor pasada” durante el período sin cortar; de esta forma la planta se irá cargando de reservas para el ciclo siguiente, o haciendo un desyeme sobre la brotación, forzando la acumulación de reservas.

Al efectuar la poda al final de la primavera o principios del verano, cuando el rosal está en plena actividad, tenemos que tomar las máximas precauciones para no dañar mucho a la planta. Después del último corte, y una vez hayamos tomado la decisión de podar, hemos de tratar de bajar la actividad de la planta, reteniéndola a base de disminuir los aportes de agua, hasta el momento de la poda (De 15 a 20 días), que después de esta iremos aumentando paulatinamente según las necesidades del cultivo. Otro aspecto fundamental en este período es el estado fitosanitario de la planta, ya que vamos a producir muchas heridas y consiguientemente posibles entradas de patógenos, debemos mantener antes de la poda y en general durante el cultivo, en un buen estado sanitario la planta; después de podar daremos un tratamiento con productos anticriptógenos para evitar cualquier infección. La altura de poda en este tipo de manejo suele ser mayor que en el anterior; aproximadamente unos 20cm.

Producción estacional, con descanso productivo en invierno y producción el resto del año

La planta debido al fotoperiodo y a la temperatura se va preparando para el siguiente ciclo de manera natural, hasta que pierde total o parcialmente las hojas; en este caso la poda habrá que realizarla cuando la parada vegetativa sea más acentuada. En nuestras condiciones generalmente en el mes de enero.

En el cultivo no forzado la planta acumula reservas para el siguiente ciclo de manera natural, pues hay una parada vegetativa, cosa que no ocurre en el cultivo forzado, ya que en la época de parada está en plena producción, en este, es en el periodo estival cuando la planta se tiene que reponer y acumular las reservas necesarias para el inicio del ciclo siguiente. Para potenciar esta operación podemos emplear una técnica conocida como “desyeme” o en su expresión inglesa “deshooting”. El desyeme consiste en eliminar las yemas brotadas con una longitud entre 1 y 2cm, y se realiza de la forma siguiente:

Supongamos que nos encontramos con la brotación resultante de la poda. Dejamos que todos los tallos florezcan. Cuando comiencen a colorear eliminamos la flor (desbotonado), entonces empezarán a brotar las yemas superiores del tallo floral (menos inhibidas). Cuando los brotes tengan la longitud suficiente (1 a 2 cm.) los eliminamos (desyeme). Esta operación la repetiremos durante el tiempo que hallamos programado estar desyemando (a algunas variedades no se las puede estar desyemando más 30 días, otras en cambio pueden estar hasta dos meses). Los efectos visuales del desyeme son: ensanchamiento de las hojas, verdor más intenso y brillante. Aumento del grosor de los tallos. Salida de nuevos portadores (chupones), que renovarán la estructura de la planta y aumentarán su capacidad productiva. Una vez hayamos decidido concluir el desyeme pinzaremos el tallo sobre la primera yema que no ha sido desyemada, y la brotación que de ésta salga irá directamente a corte de flor.

A su vez cualquiera de estos dos enfoques de producción, y, condicionados también por el mercado, pueden ser de producción abierta o de corte de flor diaria y de producción a fechas o de corte agrupado Requena (1989).

Factores que afectan la producción de flores

Existen cuatro componentes principales que tiene gran influencia en la producción de flores:

a. Brotación de la yema; si se da la brotación se podrá tener flores, pero si no brotan las yemas, no se podrán tener flores, cada yema brotada podrá ser un tallo potencial, pero éstas deben inducirse y en ello actúan una serie de factores tales como temperatura, reserva de la planta, posición de la yema y otros.

Al cosechar los tallos se estimulan las yemas y ocurre la brotación, porque se rompe la dominancia apical; sucede lo mismo al realizar un pinch o una poda.

El potencial de brotación de las yemas no es igual; pues la yema superior es la dominante, ya que acapara la mayor parte de los carbohidratos. Esta dominancia no es diferente entre tallos largos y cortos.

Cuando se tienen buenas condiciones de luz y temperatura, en tallos normales (no basales), brota un cien por ciento de las yemas que quedan abajo del corte. O sea yemas que corresponden a la primera hoja; brota un treinta por ciento de las yemas que corresponden a la segunda hoja y las yemas de la tercera hoja casi nunca brotan.

b. El desbotone, que consiste en retirar los brotes laterales a tiempo de los tallos comerciales, influye en la formación de las futuras flores, ya que si esta actividad se hace tardíamente o si simplemente no se hace, como ocurre a veces, entonces las yemas que deben dar origen a los nuevos brotes, estarán muy inhibidas al momento del corte, porque los laterales mantienen la dominancia apical, consumiendo al mismo tiempo los carbohidratos que se producen en las hojas. Por otra parte, cuando se hace el desbotone a tiempo, se estimulan o desinhiben las yemas inferiores, con lo que se preparan para brotar rápidamente después del corte o del pinch.

Cuando se hace el desbotone tardíamente o bien cuando se hace en el empaque, se tendrá además un problema de calidad, ya que se dejan cicatrices muy marcadas sobre los tallos comerciales y los botones serán más pequeños.

c. El tipo de hoja sobre la que se hace el corte; este es un factor adicional que es importante mencionar, ya que al productor le interesa obtener tallo largo, para lograr un buen precio entonces va a cosechar en la parte más baja posible, sobre la segunda hoja por ejemplo y por lo tanto el nuevo tallo será más pequeño y se tendrá menos posibilidades de lograr una duplicación, ya que en este nivel las yemas estarán más inhibidas. El punto es que el brote de una yema que corresponde a la hoja de cinco foliolos, siempre será más largo que el de la yema que corresponde a la hoja de tres foliolos; por otro lado si se cosecha subiendo dejando un pedazo grande, de cinco hojas de cinco foliolos por ejemplo, se tendrá más posibilidades de lograr una duplicación, ya que las yemas estarán menos inhibidas por estar más cerca de la parte superior del tallo o sea de la dominancia apical, y esto se puede hacer en variedades de tallo largo, que muchas ocasiones de todos modos se tiene que desechar una parte de éste en la sala de empaque.

d. La renovación de la planta. Este es un factor importantísimo en la producción de flores y que influye directamente en la rentabilidad de la empresa, ya que mientras la variedad sea aceptada comercialmente, se puede recurrir a diferentes técnicas para mantenerlas con una producción aceptable durante muchos años.

Es importante recordar que los basales son tallos que emergen del punto de injerto, cuando se dan ciertas condiciones y que éstos son tallos muy fuertes con mayor diámetro y mucho más largos que los tallos normales, que logran una mayor biomasa en función del tiempo y en este sentido es conveniente mencionar que se han hecho mediciones de crecimiento en basales de algunas variedades y se han descubierto que pueden llegar a crecer hasta veinte centímetros en veinticuatro horas.

El principal método para renovar la planta es a través de la emisión de basales y con respecto a este tema es importante saber que en el punto de injerto pueden existir hasta cincuenta yemas

latentes, que están protegidas por escamas que son en realidad hojas metamórficas y que si las condiciones son propicias, éstas pueden ir brotando paulatinamente.

Los basales permiten renovar la planta, ya que al pincharlos o cosecharlos duplican o triplican, lo que permite formar un esqueleto o chasis mucho más compacto de la planta y se convierte así en uno de los activos más importantes de la empresa Zieslin (1997).

El corte de las flores

Después de haber realizado la capa de hojas activa, que comprenderá, el período de preparación de los rosales, llegaremos al primer corte de flores que realizaremos según el método que hayamos aplicado y también la fecha en que hayamos podado.

Los cortes se realizarán, dejando sobre el tallo, sobre el que cortamos una o dos yemas buenas (las que correspondan a hojas de 5 foliolos), es decir corte de flores subiendo. Después de estos 4 ó 5 cortes vendrá una floración que posiblemente no aprovechemos por coincidir con una caída fuerte de los precios.

Si volvemos a analizar el sistema de corte subiendo veremos que al podar los rosales tendremos que descender bruscamente eliminando una gran parte del armazón que se nos habrá producido durante la campaña de corte. Este descenso brusco, por principio no beneficia al rosal, con la supresión de gran parte de la zona aérea habrá una muerte de gran parte de raíces, desaprovechando al mismo tiempo las reservas que se hayan acumulado. Por ello nos interesaría mucho no subir demasiado la capa de zona de corte, para lo cual tendríamos que realizar los primeros cortes subiendo y los últimos bajando, es decir cortando las flores por el tallo del corte anterior.

Un ejemplo sería en el caso de realizar 5 cortes, efectuar los 3 primeros subiendo y los 2 últimos bajando.

Con esto después del 5º corte la altura final conseguida estará más cerca de la nueva altura de poda que elijamos para la próxima campaña.

Podemos establecer un diagrama de la altura de poda, siendo en los años tercero y cuarto cuando podaremos en un nivel más elevado por coincidir con el periodo de máxima potencia de los rosales y cuando normalmente tienen armazón más fuerte.

A partir del 4º año normalmente el armazón va envejeciendo, sobre todo por la disminución de salida de brotes inferiores, por lo que iremos disminuyendo la altura de poda para forzar la salida de los mismo y así continuaremos hasta que esta renovación cese o sea escasa en cuyo momento los rosales dejarán de ser rentables por una disminución en su producción. Esto ocurre como término medio a los 6 ó 7 años de la vida del rosal Obiol (1982).

Solo cortar la parte de tallo con botón que necesite para hacer el ramo, si en post-cosecha usted va a descartar otro pedazo de tallo, mejor déjelo en la mata; claro que con bastante criterio, para ello se requiere unificar el criterio de todos los operarios; según la variedad tallos secundarios más largos producen más cantidad de tallos florales Zieslin (1979).

Figura 14. Corte de la flor.



Nueva técnica de producción por medio del agobio (pulmón)

La dinámica evolución del cultivo del rosal en invernadero demanda el desarrollo y adaptación de nuevas técnicas que permitan una mayor competitividad del producto a base de incrementar su calidad.

Este cambio radical en las técnicas de cultivo tradicional por un sistema de cultivo bajo en pulmón tiene su base principal en la altura de cultivo. En el cultivo tradicional la formación del rosal se basa en formar mediante una serie de complejas y costosas técnicas (pinzamientos, the-shooting, formación a base de flor pasada), una estructura de tallos inicial alta, con el objetivo de acumular reservas.

Con la técnica del pulmón se maneja un cultivo medio-bajo que aumenta significativamente la calidad de las rosas cortadas.

Es necesario señalar que para obtener el máximo rendimiento la planta no debe dejar de vegetar, es decir, debe ser utilizada en invernaderos con calefacción.

El cultivo en pulmón consiste básicamente en la formación de una estructura media-baja mediante el doblado de tallos y el mantenimiento de una masa foliar activa durante todo el proceso productivo del rosal, utilizando para ello todos los tallos ciegos y finos que no sean comerciales.

Este sistema, de fácil aplicación, mejora significativamente la calidad de los tallos (longitud y grosor), la diferenciación del botón floral y la entrada en producción de flores en cada ciclo.

Bases fisiológicas

Las bases fisiológicas en las que se apoya este sistema son las siguientes:

1. Al doblar un tallo se elimina la dominancia apical, controlada por una auxina, el ácido Indol Acético (AIA); esta hormona desciende hacia la parte baja del tallo, induciendo a la brotación de las yemas basales.
2. Con el doblado continuo de los tallos (finos y ciegos) la planta dispone de una masa foliar activa que se regenera continuamente. Estas hojas jóvenes tienen una mayor capacidad fotosintética y en consecuencia hay un incremento en la generación de carbohidratos, necesarios para la brotación de tallos y producción de flores.
3. El proceso de absorción de nutrientes y síntesis de reservas es más rápido al encontrarse la masa foliar doblada cercana al punto de brotación.
4. El doblado de los tallos favorece la entrada de luz en la planta; como consecuencia hay una mayor estimulación en la brotación de yemas, especialmente las basales, que se encuentran en la zona del injerto.

Formación del pulmón foliar

Para iniciar la formación del pulmón después de una plantación, se deben seguir unos pasos. El primero consiste en que una vez que han brotado los primeros tallos y se observa el botón floral, se desbotonan todos los tallos y se espera unos días, hasta que el tallo alcance la lignificación adecuada. Visualmente el tallo debe observarse en un estado de coloración que indique que está flexible, es decir, no debe estar ni demasiado tierno, ni demasiado endurecido, porque quebraría. Seguidamente se doblan todos los tallos de la primera brotación.

Tras este primer doblado, la planta brotará desde la base con mucho más vigor. En el momento en que se diferencie el botón floral, se realizará el mismo proceso descrito, pero doblando sólo los tallos que no sean de interés comercial y dejando todos los tallos interiores comerciales para corte de flor.

Mantenimiento del pulmón

Consistirá en mantener el pulmón doblando todos. Este proceso debe hacerse de manera continua y manteniendo siempre el pulmón de hojas inclinado unos 45° con respecto a la planta. Es importante que todos los brotes que salgan del pulmón se vuelvan a desbotonar y doblar para evitar que la planta pierda reservas. El pulmón debe ser siempre una zona de "fabricación" de reservas y no de consumo.

Producción comercial y corte de la flor

El criterio a seguir para iniciar el corte de flor dependerá de variedades del tipo de cultivo.

El corte debe realizarse prácticamente a ras del punto de brotación y lo más cercano posible del nivel de doblado. En el caso de tallos muy gruesos, se puede cortar dejando debajo del corte entre 3 y 5cm.

El sistema de cultivo medio-bajo aumenta la calidad de los tallos de flor, ya que éstos brotarán desde la base de la planta y por lo tanto serán más vigorosos. Sin embargo, es posible regular el equilibrio entre calidad y cantidad de tallos con la altura de corte; a medida que la altura aumenta, brotarán más tallos, pero de menos calidad y con más posibilidades de ser tallos ciegos.

En general, en cultivo en suelo es conveniente formar una estructura que se podrá iniciar con los primeros cortes de flor. Esta altura dependerá de variedades, la altura puede variar entre 60 y 80 cm. Para las variedades de tipo floribundas (intermedias) la altura más aconsejable es de aproximadamente 60 cm. A partir de este nivel se doblarán todos los tallos finos y ciegos que broten y se cortarán todos los tallos de flor comercial. En el caso de cultivo hidropónico se pueden manejar estructuras más bajas; el corte se realiza a ras del punto de brotación y lo más cerca posible del pulmón Domínguez (2001).

Ventajas

- Simplificación de labores de cultivo.
- Regeneración continúa de la masa foliar con hojas jóvenes activas.
- Aumento de la calidad del tallo y de la flor.
- Mayor continuidad.
- Disminución de porcentajes de tallos ciegos.
- Adaptación a la mayoría de las variedades, aunque hay que señalar que algunas variedades por sus determinadas características vegetativas no se adaptan al cultivo con pulmón Domínguez (2003).

Desventajas

- El agobio no permite, y más bien por el contrario, dificulta toda previsión de cuando, por dónde, y cómo será la nueva brotación.
- Está absolutamente clara la forma errática y caprichosa de rebrotar como así también de basalcar.
- Para quienes necesitamos la programación de pinch para direccionamiento de la floración de fechas, sabemos bien de los desajustes que nos provoca el agobio.
- Si precisa de pinch de direccionamiento, calcule previamente, y tómese el tiempo suficiente y necesario hasta homogenizar la brotación Lijalad (1998).

Figura 15. La técnica del agobio.



POSTCOSECHA

A la postcosecha nos llega un producto que viene del invernadero, que es la otra parte de la empresa, con una calidad que no se conoce, sin embargo, el gerente de postcosecha debe ser capaz de manejar dicha calidad, en el sentido de mantenerla o sea, no se puede mejorar la calidad en la sala de postcosecha, pero sí se debe ser capaz de conservar dicha calidad D'Hont (1997).

El manejo postcosecha de la flor determina su tiempo de vida. El agua constituye el elemento fundamental para mantener y prolongar el ciclo activo de cada variedad, lo cual brinda ventajas al productor cuando este comercializa su mercancía.

Proceso de postcosecha

Se realiza el corte de las 7:00 a las 10:00 horas. En los 20 minutos siguientes al corte, la flor debe colocarse nuevamente en agua. Normalmente se ponen en un recipiente que contiene preservante, mientras llega un transporte que las recoge y lleva los paquetes a la sala de empaque.

Posteriormente pasa a la sala de preenfriamiento donde la temperatura es de 8 a 10 grados centígrados. Esto evita estrés en la flor, debido a que en el invernadero se alcanzan 30 a 38 grados. Ahí se coloca en piletas, donde debe durar mínimo tres horas en el agua, que también contiene preservante.

Una vez transcurrido ese tiempo el producto está completamente hidratado, por lo que se puede sacar a la sala de empaque, se mide el tamaño de la flor y se hace el paquete, y de nuevo va a un estanque.

Posteriormente entra a la cámara fría, que se mantiene a una temperatura de dos grados, donde el producto permanece una noche entera. Esa es la flor que al siguiente día se envía al mercado nacional o de exportación 2000 Agro (2001).

Una vez clasificadas, las flores se regresan al refrigerador, donde los tallos se sumergen en una solución preservadora. Esta generalmente contiene de 1 a 3% de azúcar, y 100 - 200 ppm de citrato de 8-quilinol mas sulfato de aluminio, ácido cítrico o nitrato de plata. Las flores deben de permanecer en la solución preservadora por lo menos de 3 a 4 horas o de preferencia más tiempo. Se deben utilizar recipientes limpios todo el tiempo Larson (1988).

Figura 16. Proceso de postcosecha.



Normas o parámetros de calidad para flores cortadas

Las flores se clasifican por calibres o selección de longitud de tallos, aunque se deben eliminar los tallos débiles, flores mal formadas, hojas dañadas, etc.; la flor debe ser proporcional a la longitud del tallo Cadahía (1998).

La calidad tiene sus componentes:

- Cualidades: Apariencia, color, tamaño, fragancia, longevidad, forma, etc.
- Ausencia de síntomas de senescencia.
- Sanidad de tallo y hojas.
- Mínimo desarrollo de maduración.
- Mantener las características de la especie y variedad.
- Mínimo daño o maltrato.

Cuadro 8. Normas o parámetros internacionales de calidad para rosas, expedidas por la Comunidad Económica Europea (C.E.E.) y Sociedad Americana de Floricultura (S.A.F.).

Parámetro	Categoría No 1 Grado A	Categoría No 2 Grado A	Categoría No 3 Grado A	Categoría No 4 grado A
Longitud del tallo	Mayor a 70cm (28 pulgadas)	60-70cm (24- 28 pulgadas)	50-60cm (20- 24 pulgadas)	30-50cm (12-20 pulgadas)
Botón	Perfecto y grande	Perfecto y grande	Bueno y mediano	Bueno y mediano
Grosor de tallo	Grueso y recto	Grueso y recto	Recto	Con leves curvaturas
Follaje	Grande y brillante	Grande y limpio	Limpio	Pequeño y limpio
Daño mecánico	Cero	Cero	Cero	Poco
Daño por plagas y enfermedades	Cero	Cero	Cero	Poco
Residuos de pesticidas	Cero	Cero	Cero	Poco
Ramos por caja	12	16	20	24

Fuente: Arboleda (2001)

Existen tolerancias a la calidad o grados B para cada una de las categorías donde se aceptan ligeras variantes a las normas, pero no sobrepasando un 5–10% Arboleda (2001).

Clasificación empaque y embalaje

Los paquetes de flores de una determinada categoría consisten de 25 tallos con las cabezas alineadas a la misma altura. Se atan los tallos con una cinta y se les coloca un papel encerado alrededor de las cabezas para su protección. Algunos productores prefieren emplear una película de plástico transparente para el mismo propósito Larson (1988).

Las rosas se colocan en cajas de cartón, las que a su vez están aseguradas con sunchos. Las dimensiones de las cajas pueden ser de 1.0 x 0.5 y x 0.17m. de largo, ancho y espesor respectivamente www.cfn.fin.ec (2004).

Son empacadas a menudo con hielo en bolsas de plástico o bolsas de gel. También son empacadas en húmedo en cajas con soluciones florales preservativas aseguradas en el fondo de la caja. En este caso, las rosas se empacan y se estiban verticalmente.

El empaque húmedo se limita primordialmente a flores transportadas por remolque de carretera. Muchas líneas aéreas restringen el uso de hielo y agua. Aquellas que sí permiten el hielo, requieren que se empaque en contenedores a prueba de fugas, utilizando espuma de poliestireno o película de poliestireno www.igt-transport.com (2004).

Figura 17: Clasificación de rosas.



Cuadro 9: Especificaciones de empaque para Estados Unidos y Europa.

Especificaciones De Empaque • Estados Unidos							
Estandares De Calidad		Caja Standard Semidoble			Caja Tabaco Semidoble		
Variedad	Ramo Kg Aprox	Cantidad		Peso Caja	Cantidad		Peso Caja
		Tallos	Ramos	Kg Aprox	Tallos	Ramos	Kg Aprox
80 cm	1.64 Kg	250	10	19.00	125	5	9.70
70 cm	1.44 Kg	250	10	17.00	125	5	8.70
60 cm	1.29 Kg	350	14	20.66	175	7	10.53
50 cm	1.13 Kg	400	16	20.68	200	8	10.54
40 cm	0.77 Kg	500	20	18.00	250	10	9.20

Especificaciones De Empaque • Estados Unidos							
Estandares De Calidad		Caja Standard			Caja Tabaco		
Variedad	Ramo Kg Aprox	Cantidad		Peso Caja	Cantidad		Peso Caja
		Tallos	Ramos	Kg Aprox	Tallos	Ramos	Kg Aprox
80 cm	1.64 Kg	250	10	18.40	100	4	7.81
70 cm	1.44 Kg	250	10	16.40	100	4	7.01
60 cm	1.29 Kg	350	14	20.06	150	6	8.99
50 cm	1.13 Kg	375	15	18.95	175	7	9.16
40 cm	0.77 Kg	450	18	15.86	200	8	7.41

Especificaciones De Empaque • Europa							
Estandares De Calidad		Caja Standard Semidoble			Caja Tabaco Semidoble		
Variedad	Ramo Kg Aprox	Cantidad		Peso Caja	Cantidad		Peso Caja
		Tallos	Ramos	Kg Aprox	Tallos	Ramos	Kg Aprox
80 cm	1.31 Kg	260	13	19.63	140	7	10.67
70 cm	1.15 Kg	260	13	17.55	140	7	9.55
60 cm	0.98 Kg	320	16	18.28	160	8	9.34
50 cm	0.84 Kg	400	20	19.40	200	10	9.90
40 cm	0.55 Kg	480	24	15.80	240	12	8.10

Especificaciones De Empaque • Europa							
Estandares De Calidad		Caja Standard			Caja Tabaco		
Variedad	Ramo Kg Aprox	Cantidad		Peso Caja	Cantidad		Peso Caja
		Tallos	Ramos	Kg Aprox	Tallos	Ramos	Kg Aprox
80 cm	1.31 Kg	240	12	17.72	100	5	7.80
70 cm	1.15 Kg	240	12	15.80	100	5	7.00
60 cm	0.98 Kg	320	16	17.68	160	8	9.09
50 cm	0.84 Kg	320	16	15.44	160	8	7.97
40 cm	0.55 Kg	400	20	13.00	200	10	6.75

Medidas & Peso	Caja Standard Semidoble	Caja Tabaco Semidoble	Caja Standard	Caja Tabaco
Largo	105.0 cm	105.0 cm	105.0 cm	105.0 cm
Ancho	51.5 cm	25.5 cm	51.5 cm	25.5 cm
Alto	19.0 cm	19.0 cm	16.5 cm	16.5 cm
Peso *	2.6 kg	1.5 kg	2.0 kg	1.25 kg
* Caja vacía y materiales de empaque				

Fuente: www.multiflora.com (2004)

Figura 18: Empaque y cámara frigorífica



Preservantes florales

Para mejorar las condiciones para una mayor durabilidad y un buen desarrollo la industria ha desarrollado productos que se le adicionan al agua de enfriamiento. Estos productos contienen por lo general ingredientes activos que destruyen las bacterias y los hongos en el agua, así como otros que evitan el sellamiento de la herida en el extremo del tallo cortado. Además contienen ingredientes activos que neutralizan las sustancias tóxicas provenientes de las hojas en el agua. Estos productos surten efectos durante un largo tiempo, de modo que se pueden utilizar sin problemas de 10 a 15 días Von Drathen (1990).

El uso de algunos productos para soluciones de postcosecha

Vamos a mencionar algunos productos y sus efectos en las soluciones de postcosecha tales como:

- Cloro
- Sulfato de aluminio
- Compuestos cuaternarios
- Citrato de hidroxiquinoleína
- Ácido cítrico
- Preservantes comerciales
- Y el uso de tensoactivos

Ácido cítrico

El ácido cítrico estimula la corriente de sabia vía xilema. La acidificación del agua interfiere mucho con el uso de los productos que nos pueden ayudar a controlar las bacterias; así por ejemplo el agua acidificada inestabiliza el cloro, inactiva al sulfato de aluminio, inestabiliza al citrato de hidroxiquinoleína y las posibilidades de una precipitación son mayores. El pH de la rosa debe estar entre 4.5 y 4.8.

El uso del cloro

El cloro tiene un efecto bactericida mucho más rápido que cualquiera de los otros productos que se usan en postcosecha y usados en cien partes por millón no produce ningún tipo de problema a la flor.

El sulfato de aluminio

Este producto controla también las bacterias y las precipita en forma de nata. La dosis que se recomienda para rosas es de 800 ppm lo que corresponde a 0.8 grs/litro; esta concentración nos da un pH de 4.8 que es muy cercano al pH de la savia del rosal.

Compuestos de amonio cuaternario

Estos productos pueden ser interesantes ya que tienen la capacidad de romper la tensión superficial y al mismo tiempo es un bactericida.

Productos tensoactivos

Se ha encontrado un efecto positivo en la postcosecha, ya que después de simular el transporte en seco la flor se rehidrata mucho mejor.

En cuanto a combinaciones de los tensoactivos como los nonilfenoles, con algunos de los productos ya mencionados, hemos observado que con el cloro no son compatibles químicamente, pues las flores tratadas con esta mezcla presentan síntomas de fitotoxicidad.

Preservantes comerciales

Los preservantes más comúnmente usados son: crisal, florisal y florisima.

El uso del azúcar

El azúcar no es recomendable combinarlo con el cloro pero si se puede mezclar con el sulfato de aluminio. El mejor efecto se observa en el florero del consumidor final, si este usa un preservante a base de azúcar, nuevamente se confirma la necesidad de mantener la cadena con estos productos para tener un mayor éxito D'Hont (1997).

PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS

En muchas de las zonas donde se produce esta ornamental se han observado pérdidas considerables en cantidad y calidad; que han provocado, además, incremento en los costos de producción y bajas posibilidades de exportación por el mal aspecto de la flor cortada y, por lo tanto, menos captación de recursos.

En todas las zonas donde se cultiva el rosal en México, han sido localizadas por lo menos los patógenos más importantes, causando daños variables. El control de las enfermedades del rosal no es difícil si el cultivador entiende la naturaleza del padecimiento y aplica las medidas de control sistemáticamente. Cuando las enfermedades llegan a ser un problema serio es porque las medidas de control fueron aplicadas esporádicamente o no se aplicaron Mendoza (1993).

Cenicilla polvorienta

Agente causal: *Sphaerotheca pannosa* (Wallr. Ex. Fr.) Lev. Var *Rosae* Wor. (*Oidium Leucoconium*)

Síntomas

Manchas blanquecinas aparecen sobre la cara superior de jóvenes hojas. Las manchas se extienden, recubren toda la hoja que se enrolla. La infección puede extenderse hasta el tallo el cual aparece recubierto de un manchón blanco. Todos los órganos atacados pueden llegar a deformarse, incluso el botón floral. Cambios de coloración pueden llegar igualmente a

producirse. Las hojas viejas son raramente atacadas, parecen tolerantes o resistentes Meilland (1982).

Condiciones de desarrollo

La germinación de las esporas (conidias) se efectúa en tres horas o menos, cuando las condiciones son favorables. El crecimiento de las hifas micelianas es muy rápido con temperaturas entre 20 y 35° C aunque pueden efectuarse entre 3 y 35° C. La germinación de las esporas puede tener lugar con niveles de humedad relativamente muy débiles, este crecimiento puede tener lugar entre el 30 y el 99% de humedad relativa.

En cambio las conidias no pueden germinar en el agua. Las condiciones de diseminación son igualmente bien conocidas. Las altas humedades relativas favorecen la producción de esporas, las bajas humedades relativas permiten su maduración. Una vez maduras, las conidias son transportadas por la menor corriente de aire.

Una alternación como la citada, de la humedad relativa se produce particularmente en los invernaderos, donde las humedades relativas son elevadas por la tarde y por la noche (sobre todo en invernaderos con calefacción) y son bajas durante el día Meilland (1982).

Control

Modificar el ambiente, cuando sea posible, para perjudicar el desarrollo del hongo, sobre todo intentando disminuir los niveles de humedad relativa nocturna Meilland (1982).

La aplicación de azufre, dinocap, benomyl y varios otros fungicidas. El azufre se aplica en los invernaderos, en forma de vapor. El dinocap, benomyl y la cicloheximida se aplican en forma de aspersiones. Fungicidas sistémicos más eficaces y recientes como el triforine, fenarimol, triadimefon, dodemorph, y etaconazol, son excelentes para el control de la cenicilla en los invernaderos Agrios (1996).

Figura 19: Cenicilla polvorienta.



El Mildeu ó Peronospora

Agente causal: *Peronospora sparsa* Berk.

Síntomas

Se puede constatar la aparición sobre las hojas de manchas marrones con rebordes circulares de color malva, a las cuales corresponde sobre la cara inferior una pelusilla blanquecina que constituye la fructificación del hongo. Un ataque brutal representa la caída súbita de las hojas, incluso antes de que aparezcan las manchas características. Sobre el tallo, se observa la formación de lesiones de coloración aceitosa que pueden extenderse 20 ó 30cm de longitud pudiendo evolucionar en chancros que encierran un micelio blanquecino. Las variedades semitolerantes se caracterizan por la formación de pequeñas manchas en forma de puntilla de tapicero, sin caída de hojas Meilland (1982).

Condiciones de desarrollo

Las conidias germinan únicamente en agua. Esta germinación se produce únicamente entre 1 y 25° C. con un óptimo de 18° C. Bajo estas condiciones la germinación puede producirse en tres horas. La duración de la incubación es de ocho días a 18° C. En este estado las fructificaciones pueden aparecer siempre que reinen las condiciones siguientes: 100% de humedad al menos durante 10 horas. Temperaturas comprendidas entre 10 y 25° C. La diseminación se efectúa en las gotas de agua Meilland (1982).

Control

Bajar la humedad mediante ventilación y/o elevar la temperatura a 27° C durante el día y al anochecer. Evita que la humedad permanezca arriba de 85% por más de tres horas, debe evitarse acumulación de humedad en el suelo y en otros sitios. Es recomendable podar tallos infectados, recoger las hojas y otras partes caídas y quemarlas.

Aplicar productos preventivos cuando las condiciones ambientales sean favorables a la enfermedad; tales como mancozeb, o clorotalonil a intervalos semanales. También son efectivos los fungicidas sistémicos metalaxil (ridomil), oxadixyl (ricoil) y fosetyl de aluminio (aliette) Mendoza (1993).

Figura 20: Mildeu o peronospora.



La podredumbre gris o tizón de tallos y flores

Agente Causal: *Botrytis cinerea* pers. Ex Fr.

Síntomas

Se presentan como pequeñas manchitas circulares acuosas (blancas en pétalos rojos o café claro en pétalos blancos) de menos de 1 mm de diámetro sobre los pétalos exteriores, y si las condiciones ambientales lo favorecen, crecen más y llegan a cubrir gran parte de los pétalos, los cuales se tornan café y blandos y posteriormente se deshidratan y se secan. Los botones que son afectados no abren y se encorvan y al igual que las lesiones en pétalos de flores abiertas se cubren de un moho o algodoncillo café-grisáceo. Abajo de los botones en los tallos se notan lesiones negro grisáceas lisas o ligeramente hundidas. También infecta las puntas de los tocones donde se cortaron flores o las heridas de poda, estas lesiones pueden rodear y ahorcar al tallo provocando su muerte; en todos los casos cuando existe alta humedad ambiental, las lesiones se cubren con un crecimiento fungoso café grisáceo y una masa polvosa gris Mendoza (1993).

Condiciones de desarrollo

Las condiciones óptimas para el crecimiento del hongo y desarrollo de la enfermedad, es una temperatura de 15° C, alta humedad y heridas para penetrar Mendoza (1993).

Control

Sacar del invernadero restos de vegetales. Reducir la humedad relativa, vigilando las condiciones de irrigación, ventilación, etc. Desinfectar el suelo antes de la plantación Meilland (1982).

Eliminar yemas, flores y tallos infectados. En rosas almacenadas asperjar con PCNB, captan o mancozeb. Evitar heridas en las plantas y si las hay tratarlas con algún fungicida como benomyl o tiofanato metílico al 1% para evitar daños en los rosales en producción, se puede asperjar benomyl, clorotalonil, vinclozolin (ronilan), iprodione (rovral), dicloran (botran),

tiabendazol (tecto 60), mancozeb, delsene y otros. En algunos países se utilizan en invernaderos filtros absorbentes de luz ultravioleta, los cuales dan un control efectivo del patógeno al no permitirle esporular Mendoza (1993).

Figura 21: Podredumbre gris.



La mancha negra (Black spot)

Agente causal: *Marssonica rosae*. (Lib) Lind. (*Diplocarpon rosae* Wolf.)

Síntomas

Aparece como lesiones negras, circulares y de pequeñas a grandes sobre las hojas y, en las variedades susceptibles, como manchas de forma irregular, en relieve, de color rojo púrpura (que después se ennegrecen) y vejigosos en el tejido leñoso inmaduro de los tallos del primer año. Las manchas son uniformemente negras, presentan bordes ondulados y pueden coalescer para producir grandes lesiones negras e irregulares. El tejido de la hoja en torno a las lesiones se vuelve amarillo y cuando hojas completas son severamente infectadas se tornan amarillas y desprenden prematuramente, dejando los tallos casi por completo desfoliados Agrios (1996).

Condiciones de desarrollo

La presencia del agua libre es indispensable para la germinación de las esporas y la penetración del filamento. Las hojas deben estar cubiertas de una película de agua líquida durante al menos seis o siete horas. La diseminación se efectúa, igualmente, a favor del desplazamiento del agua líquida (lluvia, rocío, riegos). El desarrollo se efectúa entre 15 y 33° C, con un óptimo a 21° C Meilland (1982).

Control

Mantener una baja humedad relativa en el invernadero ya sea por ventilación o por calentamiento, con el fin de que el follaje no permanezca mojado por más de 7 horas Mendoza (1993).

Eliminación y quema de las hojas infectadas, mediante la poda, llevando a cabo aspersiones con benomyl, clorotalonil, zineb, mancozeb o bien mediante la aplicación de polvos de cobre y azufre. Repetirse a intervalos de 7-10 días o antes de que pasen 24 horas después de que ha llovido Agrios (1996).

Figura 22: La mancha negra.



La araña roja (*Tetranychus urticae* Koch)

Descripción del parásito

El adulto mide 0.5 mm de longitud de color amarillo claro o verdoso con dos manchas laterales oscuras, volviéndose anaranjado rojizo con el tiempo seco o en otoño, Su cuerpo ovoide y globoso. Poseen 4 pares de patas. Exoesqueleto quitinoso más o menos endurecido que renueva periódicamente al producirse las mudas de las distintas fases de su desarrollo, pelos implantados directamente en la superficie del cuerpo sin protuberancias. Aparato bucal tubular con boca mordedora–chupadora y ano Ferrer *et al.* (1986).

Biología

Es una especie polivoltina, encontrándose en cualquier momento todas las fases. El desarrollo es complejo dándose las fases de: huevo, larva, protoninfa, tritoninfa y adulto. Inverna bajo la forma de hembra adulta refugiada en la corteza de los tallos y sobre todo en el suelo, en parte de la estructura de los invernaderos, y en la leña de poda caída en los pasillos Ferrer *et al.* (1986).

Condiciones de desarrollo

En invernadero se desarrollan durante todo el año, ya que las condiciones de temperatura y sequedad se dan fácilmente Ferrer *et al.* (1986).

Daño

Succionan la savia, produciendo un punteado decolorado en las hojas, al principio se localiza alrededor del nervio central para luego extenderse a toda la hoja, dándole un aspecto característico amarillo–grisáceo, estos se encuentran preferentemente en el envés. Las hojas amarillean, llegando a secarse y producirse una defoliación, con el consiguiente debilitamiento de la planta Ferrer *et al.* (1986).

Control

Mantener la planta vigorosa y evitar que el ambiente pierda humedad. Observar las plantas y tratar al primer síntoma, repetir a los 8–10 días. La mayoría de los acaricidas son de contacto, por lo que se deberá mojar muy bien, sobre todo el envés de las hojas y las zonas bajas. Acaricidas específicos: amitraz, abamectina, benzoximato, cihexaestan (riesgo de fitotoxicidad en brotes jóvenes y flores), dienocloro (solo invernadero), dinobuton + tetradifol, fenbutestan, tetradifon + dicofol (no con flores abiertas ni en todas las variedades), tetradifon + dicofol + dinocap. Insecticidas con un buen efecto acaricida: aldicarb, fosfamidón, metamidofos, monocrotofos. Tiene buen efecto acaricida el azufre sublimado o en espolvoreo Ferrer *et al.* (1986).

Figura 23: Araña roja.



Áfidos o pulgones (*Macrosiphum rosae*)

Descripción de parásito

Son insectos de cuerpo blando pequeño, aspecto globoso y con un tamaño medio entre 1–10 mm. Hay pulgones ápteros (sin alas) y alados. Los primeros tienen el tórax y abdomen unidos, y los segundos perfectamente separados. El color puede variar del blanco al negro, pasando por amarillo, verde y pardo. Los pulgones son insectos chupadores y están provistos de un largo pico www.infoagro.com (2005).

Biología

Con el inicio de la brotación. Los huevos invernantes fecundados eclosionan, apareciendo la primera generación de hembras ápteras fértiles, sucediéndose así varias generaciones durante el verano. En mayo aparecen hembras aladas, las cuales sirven para difundir la especie y trasladarse de una planta a otra. En otoño hay una generación alada de machos y hembras sexuales que darán origen a los huevos fecundados de invierno que depositarán en los troncos para eclosionar cuando llegue el buen tiempo. Los huevos son de color claro al principio, casi transparentes, oscureciéndose más tarde. Hay especies de pulgones que cambian de planta huésped y otros que completan todo su ciclo en la misma planta. *Macrosiphum Rosae* L., desarrollan sobre los rosales (huésped principal) sólo algunas generaciones emigrando después a otras especies de plantas (huésped secundario), dando origen a nuevas generaciones que más tarde vuelven a la planta huésped primaria Ferrer *et al.* (1986).

Condiciones de desarrollo

Un ambiente no excesivamente caluroso y la sequedad, aunque un día de fuerte viento seco les perjudica Ferrer *et al.* (1986).

Daño

Ataca fundamentalmente a los brotes tiernos y botones florales, succionando la savia e introduciendo toxinas que provocan el típico enrollamiento, atrofia y decoloración de las hojas con el consiguiente debilitamiento de la planta. Muchos pulgones son vectores de virus, transmitiéndose la enfermedad de una planta a otra Ferrer *et al.* (1986).

Control

Se evitará el exceso de abonos nitrogenados, que hace que la planta crezca débil. Habrá que vigilar sobre todo en primavera y siempre que haya brotación nueva, la aparición de los primeros focos. Se realizará una pulverización con un insecticida de contacto como acefato, fenitrotion, metamidofos, metomilo. Si ya se ha producido deformación en las hojas, se deberá utilizar un producto sistémico como Aldicarb, etiofencarb, fosfamidon, monocrotofos Ferrer *et al.* (1986).

Figura 24: Áfido o pulgón.



COMERCIALIZACIÓN

Interna

Se estima que más del 90% de la producción nacional de flores para corte se consume internamente, destacando como principales centros de comercialización de la Ciudad de México y área metropolitana, Guadalajara, Puebla, Morelos, Michoacán. Existen otras ciudades en que el producto florícola está cobrando importancia en su comercialización, como son: Monterrey, Torreón, Veracruz, Acapulco, Tijuana, Ensenada y Ciudad Obregón, entre otras. La producción de flores tiene demanda en el mercado nacional. A pesar de que en muchas ocasiones la sanidad y durabilidad no son las más convenientes Orendain (1998).

El sistema de comercialización está caracterizado por altos niveles de intermediación, el esquema de comercialización de la flor es cuestionable también desde el punto de vista logístico. A pesar de tratarse de un producto altamente perecedero. Rabobank estima que el 80% de la producción nacional fluye a través de la Central de Abastos (DF), independientemente de la zona de producción o el mercado destino.

Los problemas logísticos se agravan por la prevalencia de prácticas insatisfactorias de manejo debido a la ausencia de una cadena de refrigeración adecuada. Estas deficientes condiciones se traducen en elevados niveles de merma y desperdicio que reducen la eficiencia del sistema COFOJAL. A. C. (2004).

Las características principales de la comercialización nacional son: inexistencia de índices de calidad. En el manejo de postcosecha las flores son atadas o depositadas en cajas y trasladadas en camiones descubiertos, junto con otros productos, repercutiendo en la vida de anaquel del producto Orendain (1998).

Externa

De 1989 a 1993 han crecido en valor las exportaciones de flores frescas o de corte, esto se debió en gran parte por la diversificación de mercados de destino, ya que, en 1989 el 95% del valor de la exportación mexicana estaba destinada a los Estados Unidos. Sin embargo, entre 1990 y 1991 Alemania, Francia y Japón comenzaron a figurar como mercados alternativos y con una aceptación significativa para la flor mexicana, con lo cuál en 1993 la concentración comercial con Estados Unidos bajó al 90% Orendain (1998).

La gran mayoría de las flores en el comercio internacional viajan por avión, sin embargo inician experimentos de transporte de flor por barco refrigerado. El incremento en los costos de flete aéreo y problemas en la disponibilidad de espacio han obligado a la industria a buscar alternativas. Desde vuelos charter hasta la compra de líneas aéreas propias (Colombia) por asociaciones de floricultores.

México se encuentra en la privilegiada posición de poder transportar por tierra al mercado del TLC con una considerable ventaja de costo, tiempo y calidad (wet pack). Esta ventaja es particularmente importante para el mercado de distribución masiva. En los supermercados los precios son menores y los requerimientos de vida de anaquel y minimización del manejo in-situ son significativos todavía COFOJAL A. C. (2004).

Calendario de fiestas en el mercado de Estados Unidos y Europa

La producción de rosas con destino a exportación debe ser una labor programada con respecto al mercadeo y preferencias del consumidor final.

En Estados Unidos y en México han estructurado un calendario según los gustos, épocas del año y fiestas especiales que se celebran y con base en él se programará la producción.

Podríamos dividir el año en varios periodos, según las estaciones del año, indicando las fiestas para las cuales deben proyectarse los “picos” de producción.

Cuadro 10. Calendario de fiestas especiales en el mercado de Estados Unidos y Europa.

Periodo	Fiesta	Fecha
Invierno	Navidad	Dic 25
	San Valentín	Feb 14
Primavera	Semana santa	Abril 7
	Día Madres	Mayo 10
Otoño	Día de muertos	Oct 31
	Acción de gracias	Nov 26
	Día de Lupes	Dic 12

Fuente: Arboleda (2001)

CONCLUSIONES

Se concluye que el presente trabajo contiene gran cantidad de información técnica útil y práctica de fácil aplicación, así como gráficos que ejemplifican de una manera sencilla el cómo cultivar rosas.

Para producir rosas de buena calidad y que sea rentable, es necesario elegir buenas plantas y en la cantidad de colores adecuados. Ya pasó la época de cultivo a cielo abierto, indispensable elegir un buen invernadero de acuerdo a las necesidades del rosal, este debe ser práctico y funcional, realizar riegos, nutrición, un buen control ambiental dentro del invernadero, establecer un buen sistema de fumigación así como una buena capacitación de los operarios, quienes son los que nos darán a ganar o perder.

Importante mencionar que el producir una rosa en el invernadero, representa el 50% del trabajo, el resto más o menos importante lo representa todo el proceso de postcosecha; el cual es importante destacar, no romper la cadena de frío, haciendo uso de cámaras y camiones refrigerados para el transporte, agua de buena calidad, empleo de preservantes y empaques adecuados como cajas y empaque en húmedo, nuestra labor termina al llegar al consumidor final.

De México se dice que produce buenas flores al cortar, pero de mala calidad al vender, es necesario mejorar el manejo de postcosecha.

El presente trabajo contribuye al fomento del cultivo del rosal, y en general el cultivo de flores de corte ya que existe en nuestro país lugares con condiciones óptimas. Una hectárea necesita la cantidad de 10 operarios; 7 mujeres para las labores de corte, poda y de postcosecha. Existe aun un amplio mercado nacional e internacional.

BIBLIOGRAFÍA

- 2000 Agro. 2001. Revista industrial del campo. Debemos aprender los floricultores un buen manejo poscosecha. Mayo – junio. Año 3. No. 10.
- 2000 Agro. 2001. Revista Industrial del campo. Desaprovecha México su gran potencial en floricultura. Mayo – junio. Año 3. No. 10.
- Agrios, G. N. 1996. Fitopatología. Segunda edición. México. UTEHA
- Aldana, P. N. A. 1999. Evaluación de las características morfológicas de treinta y uno variedades de rosas, *Rosa spp.* Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. Tesis Profesional. Universidad Rafael Landívar. Guatemala.
<http://biblioteca.url.edu.gt/Tesis/06/AldanaP-NeryA/AldanaP-NeryA.htm>.
(Consultada en mayo del 2002)
- Arboleda, P. J. A. 2001. Invernaderos y sistemas adicionales. In: Diplomado. Creación y desarrollo de empresas florícolas. Guadalajara, Jalisco. México. Universidad de Guadalajara
- Arboleda, P. J. A. 2001. Producción de plantas de especies florales. In: Diplomado. Creación y desarrollo de especies florícolas. Guadalajara, Jalisco, México. Universidad de Guadalajara.
- Arboleda, P. J. A. 1982. Análisis preliminar: Proyecto de rosas. Flores Mexicanas S. De R. L. de C.V.
- Arboleda, P. J. A. 1996. Producción de rosas: Máxima capacidad en el cultivo de rosas para corte. In: Otras alternativas de producción: Memorias del IV ciclo de conferencias sobre producción en invernadero del 14 al 17 de febrero de 1996.
- Arboleda, P. J. A. 2001. Postcosecha In.: Diplomado. Creación y desarrollo de empresas florícolas. Guadalajara, Jalisco, México. Universidad de Guadalajara
- Bancomext. 1998. Oportunidades de negocios para el sector florícola. Segunda edición.

- Cadahía, L. C. 1998. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. España. Ediciones Mundi-prensa
- Consejo de Flores y Ornamentales de Jalisco. A. C. 2004. Reconversión productiva del sector flores y ornamentales de Jalisco. Guadalajara, Jalisco.
- D'Hont, K. 1997. Conferencia sobre: Postcosecha de flores. Memorias del taller técnico sobre fisiología del rosal. Quito, Ecuador.
- De la Garza, M. D. 1999. Compendio de conferencias, invernaderos. Producción de flores en invernadero. Guadalajara, Jalisco México.
- Domínguez, M. 2001. Técnica del pulmón en rosal. Primera parte
http://www.ediho.es/horticom/tem_aut/flores/rosal.html
- Domínguez, M. 2003. Técnica del pulmón en rosal: segunda parte.
http://www.ediho.es/hoticon/tem_aut/flores/rosal2.html
- Duarte, R. y Hidalgo O. A. 1997. Fascículo 4.4. Diseño de invernaderos para la producción de semillas de papa en condiciones de sierra. In.: Producción de tubérculos-semillas de papa. Manual de Capacitación. Centro internacional de la papa. Perú.
<http://www.cipotato.org/Training/Materials/Tuberculos-Semilla/Semilla4-4.pdf>,
(Consultado 2002)
- Duran, J. W. 1996. Visita técnica. Soil and Plant Laboratory de Colombia, inc. Santa Fé de Bogotá, Colombia.
- El Horticultor. 2002 Cultivo de rosas. En línea
<http://www.elhorticultor.com.ar/plantasyflorescultivoderosas1.html>
- Euronovedades Agrícolas. 2001. Invernaderos. In.: Diplomado. Creación y desarrollo de empresas florícolas. Guadalajara, Jalisco. México. Universidad de Guadalajara.

- Ferrer y Palomo. 1986. La producción de rosas en cultivo protegido. España. Universal Plantas S.A.
- Gurovich, A. L. 1992. Fertigación de flores. Universidad Católica de Chile.
- Hessayon, D.G. 1982. Rosas. Manual de cultivo y conservación. Tr. Rigau Concepción. Barcelona. Editorial Blume S.A.
- Holling, L. 1974. Rosas. England. Hamlyn.
- <http://Korden-rosen.com> (Consultada 2002)
- http://kordes-rosen.com/s_schnitt/frameset.html (consultada 2002)
- <http://www.auqer.com/page6.html> . (1 de noviembre 2002)
- <http://www.infoagro.com>. (2006)
- <http://www.cfn.fin.ec/rosas.htm> (fecha de navegación: abril 1, 2004)
- <http://www.igt-transport.com/empaque.htm> (2004)
- <http://www.multiflora.com/rosetempaque.htm> (navegación 19 de marzo del 2004)
- Larson, R. A.1988. Introducción a la floricultura. Tr. Westrop B. L. Mexico. AGT editor, S.A.
- Lijalad, C. 1998. Tanto agobio ya me agobia. Horticultura ornamental. Noviembre 22. No 22.
- Massieu, T. Y. C. 1997. Biotecnología y empleo en la floricultura mexicana. México. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco.
- Meilland. 1982. Fertilización de rosales en invierno. Información Técnica. Francia.
- Meilland. 1982. Los Principales enemigos del rosal, las enfermedades criptogámicas. Información Técnica. Francia.

- Meilland. 1982. Portainjertos utilizados para la producción de rosales de flor cortada. Información Técnica. Francia.
- Mendoza, Z. C. 1993. Enfermedades del rosal en México. Universidad Autónoma Chapingo.
- Obiol, R. 1982. Plantación de rosales para flor cortada en invernadero. Información Técnica. Meilland. Francia.
- Orendain, C. T. 1998. Estudio de mercado global de exportación de flores frescas de corte. Tesis profesional. Centro Universitario del Sur. Universidad de Guadalajara. Ciudad Guzmán, Jalisco.
- Plantador. 1999. Recomendaciones para la siembra de plantas de rosas. Quito, Ecuador.
- Plantador. 2000. Catalogo de rosas. Bogotá, Colombia
- Ramírez, Q. A. I. 1985. Eficiencia de abonos orgánicos, ensayos en el cultivo del rosal (*Rosa sp*) Tesis Profesional. Universidad de Guadalajara. Las Agujas, Zapopan, Jalisco.
- Requena, J. 1989. "La poda en el rosal para flor cortada, ciclo productivo natural y producción continua". Flor, cultivo & comercio. No 3.
- Rodríguez, D. E. 1996. Tipos de invernaderos. In: IV ciclo de conferencias sobre producción en invernadero. Guadalajara, Jalisco, México.
- Rubio, F. 2001. Éxitos y fracasos de los invernaderos en México. Invernaderos & agricultura protegida. 6: 8.
- SAGARPA. 2002. Se firma la declaratoria de operación de la cadena productiva de ornamentales. México, D.F. En línea. <http://www.sagarpa.gob.mx>.
- Salcarriaga, I. 1974. Memorias del Curso De floricultura. El Cultivo del Rosal. Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario,

- Santos, V. E. G. de los. 2002. Análisis comparativo de rentabilidad entre rosas (*Rosa spp*) y Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) de flor de corte bajo condiciones de invernadero, en la carbonera, Arteaga, Coahuila. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Vigouroux, R. 1999. Charla sobre crianza de plántulas en invernaderos In. Compendio de conferencias, invernaderos.. Guadalajara, Jalisco, México.
- Visaflor. 2002. <http://www.visaflor.com.mx/visaflor/html/rosas.html> (Consultada el 7 de octubre, del 2005).
- Von Drathen, E. 1990. El cultivo de rosas de corte en invernadero. Tercera edición. Alemania. W. Kordes` Söhne.
- Zieslin, N. 1979. Control ambiental en cuanto a crecimiento y enfermedades.
- Zieslin, N. 1997. Conferencia sobre: Las bases fisiológicas del rosal. Memorias del taller Técnico sobre Fisiología del rosal. Quito, Ecuador.