

CULTIVO EN MACETA DE LISIANTUS (*Eustoma grandiflorum*)

Gloria Alicia Pérez-Arias¹, Irán Alía-Tejaca^{1,*}, Luis Alonso Valdéz-Aguilar²,
Víctor López Martínez¹, Arturo Tapia Delgado¹, Andrés Alvear-García¹,
Carlos Manuel Acosta-Durán¹

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Av. Universidad 1001, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. CP 62209.

²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carr. México-Texcoco,
Chapingo, Estado de México. CP 56230.

* Autor para correspondencia.

RESUMEN

En el presente trabajo se revisa la información sobre el cultivo de lisiantus (*Eustoma grandiflorum* Shinn.) en maceta, dado que esta especie representa una alternativa de explotación en el estado de Morelos para diversificar y ampliar las especies con mayor presencia en el mercado. Se intenta proporcionar una referencia a los productores, profesionistas y personas relacionados con el área de la producción ornamental en maceta que pretendan ampliar su conocimiento sobre dicho cultivo. Se describe los requerimientos ambientales, las prácticas culturales, la identificación de desórdenes fisiológicos y el manejo de plagas y enfermedades; aspectos necesarios para resolver problemáticas que se presentan durante el ciclo de la planta.

Palabras clave: *Lisiantus*, *producción*, *ornamental*, *enfermedades*, *plagas*.

ABSTRACT

Objective of the present work was review information about lisianthus crop in pot (*Eustoma grandiflorum*), in response to this specie appear as an alternative in the Morelos state to diversify and to extend the species with greater holding in the market. We try to give a reference to flower growers and persons who are related with the ornamental pot plant area that seeks to develop their knowledge about lisianthus. Weather requirements, cultural management, detection of physiology disorders and pest and diseases management, aspects to be required to resolve the problems which are present all cycle life.

Key words: *Lisianthus*, *production*, *ornamental*, *diseases*, *pest*.

INTRODUCCIÓN

El estado de Morelos ocupa el segundo lugar en superficie con viveros dedicados a ornamentales después del estado de Guerrero. En Morelos, de sus 495 822 ha de superficie territorial, 207.645 ha son de vivero. Por su diversidad de climas el cultivo ornamental se desarrolla en sus 33 municipios, de los cuales 29 de ellos la agricultura ornamental se desarrolla a campo abierto, en 20 existe la producción bajo invernadero, en 27 la producción es de vivero y sólo 17 exportan (INEGI, 1998).

En la entidad los principales cultivos de maceta son: crisantemo, rosa, bugambilia y nochebuena; éstas especies han perdurado en el mercado durante los últimos años. Sin embargo es necesario diversificar las especies que se ofrecen para venta, de tal manera que los productores tengan mayores opciones para incrementar y ampliar sus ingresos al ofrecer mayor variedad y calidad de especies ornamentales en maceta.

El lisiantus (*Eustoma grandiflorum*) es una especie relativamente nueva como planta de maceta pero ha ido ganando popularidad, sin embargo no es fácil de producir (Harbaugh *et al.*, 1997). El lisiantus, ha pasado de ser un cultivo desconocido en la década de los ochenta, a un cultivo muy popular en los últimos 10 años en Estados Unidos, mientras que en Japón se reportan 600,000 macetas vendidas en 1995 (Ohkawa y Sasaki, 1999). Esta especie fue introducida dentro del comercio de las flores sin mucha investigación sobre su producción especialmente para maceta. En 1980 se probó con cultivares de lisiantus de corte para cultivar en maceta, pero no se tuvo éxito debido a su fisiología, éstos cultivares tenían tallos principales dominantes y carecían de ramas basales. Además no existían cultivares resistentes a temperaturas altas, lo cual daba como consecuencia el "arrosetamiento" y

extrema variabilidad en el número de días para florecer (Harbaugh *et al.*, 1997). Actualmente, ya se tienen materiales resistentes a altas temperaturas de porte bajo (entre 38 y 48 cm) y excelentes características en color de la flor y hábito de crecimiento (Harbaugh y Deng, 2006).

El objetivo del presente trabajo es hacer una revisión y análisis de literatura sobre el cultivo de lisiantus en maceta y ofrecer a los productores, estudiantes y técnicos, información sobre el manejo del cultivo. Esta investigación se realiza por que no se dispone de suficiente información en español y la mayoría de ésta pertenece a casas comerciales de semilla.

GENERALIDADES

Eustoma grandiflorum (Nombres comunes: Lisiantus, Texas bluebell, pairie gentian)

Flor anual, flor de corte y para maceta.

Propagación: semilla

Germinación: entre diez y doce días a 22 y 25 °C.

La mayoría de los productores compran planta en charola

Contenedores: Jumbo packs, 12801s, macetas de 10 y 15 cm.

Periodo de producción: catorce semanas a partir de plántula en macetas de 10 cm

Fertilización: moderada

Luz: entre 40000 y 50000 lux, sensible a la duración del día.

Temperaturas día/noche: 20-26 °C/16-18 °C.

Factor crítico de la producción: Temperatura

Nivel de dificultad: Avanzado

Duración del cultivo: de 8 a 10 semanas (Hamrick, 2003).

Producción de plántula

Sakata (2005), clasifica e indica las siguientes etapas del proceso para obtener plántula de calidad.

Etapa uno. (1-14 días). Establecer las semillas en las cavidades de la charola (una sola semilla por cavidad). No cubrir la semilla y mantener suficiente humedad para no dejar secar la semilla. Inicialmente se requiere humedad para romper la testa de la semilla. Se recomienda una temperatura de sustrato entre 20 y 24 °C, y humedad suficiente en el sustrato durante el proceso de germinación. Se recomienda un pH entre 6.0 y 6.5 el cual es óptimo para proveer un buen nivel de calcio a las plántulas. Se indica que colocar plástico encima de las charolas mantiene mejor la humedad en el sustrato y promueve un desarrollo más uniforme. Se recomienda entre 100-300 pies candela de intensidad luminosa para tener buena germinación (Sakata, 2005).

Etapa dos (14-21 días). Es necesario colocar las bandejas en un invernadero con buena circulación de aire donde la temperatura este entre 15-20 °C, se debe fertilizar ligeramente con 100-150 mg L⁻¹ de nitrógeno, como fuente se puede utilizar nitrato de calcio. Este es el punto crítico donde temperaturas excesivas pueden causar problemas de arrosamiento. Las temperaturas deben ser <25 °C en el día y > 5° durante la noche.

Etapa tres (21-56 días). El crecimiento es lento en esta etapa, se deben evitar temperaturas altas. La luz baja y humedad excesiva induce enfermedades. El Lisiantus es originario de tierras alcalinas ricas en calcio, las del occidente de Texas, Arizona y el sur del Colorado. Los fertilizantes que contienen nitrato de calcio ayudarán a mantener plántulas fuertes y sanas, fertilice las plántulas con 150 mg L⁻¹ para mantener la conductividad eléctrica en el sustrato entre 0.7 y 1.0 mhos. (2:1 / dos partes sustrato a una parte agua destilada) (Sakata, 2005).

Etapa cuatro (56-60 días). Las plántulas deben de tener 4 hojas verdaderas en esta etapa están listas para el transplante. El

sistema de raíz del Lisiantus es muy sensible. El transplante a tiempo es muy importante para mantener las raíces activas. Las plántulas viejas florecen más tarde con tallos más cortos; sobretodo cuando hay días largos.

Después de que germine la semilla, se debe mantener temperaturas frescas durante la noche, (entre 15 y 17 °C) y en el día (entre 25 y 27 °C) hasta el transplante. Se debe tener temperaturas frescas durante la noche para evitar el arrosamiento. En la producción de plántulas de lisiantus, el pH también debe ser verificado constantemente debido que la calidad y tamaño de la plántula decrece considerablemente. La variabilidad en las plántulas es un síntoma por desbalances en el pH (Harbaugh *et al.*, 1998).

Temperatura

La temperatura óptima para cultivares de lisiantus sensibles a temperaturas altas es entre 20 y 25 °C, de 25 a 30 °C para la mayoría y por mayor a 35 °C para los cultivares resistentes al calor. Las temperaturas óptimas que favorecen el crecimiento de raíces y brotes en muchos cultivares son de 18 °C durante la noche y 25°C durante el día. El lisiantus puede cultivarse con temperaturas más altas durante el día pero hay que tener precaución que el promedio de la temperatura no supere los 25 °C a menos que se traten de cultivares resistentes al calor. Temperaturas por debajo de los 15 °C retrasará significativamente el desarrollo de raíces y brotes y obstaculizará el desarrollo de flores (Harbaugh *et al.*, 1998). El retraso o una floración prematura se debe al transplante de las plántulas demasiado tarde (Hamrick, 2003).

Luz

Durante la germinación la luz es necesaria, no se debe cubrir ni enterrar la semilla (PanAmerican Seed, 2003). El

lisiantus responde adelantando la floración cuando los días son largos (PanAmerican Seed, 2003). Las plantas deben tener 90 días largos, si no se cuenta con esta condición se puede recurrir a iluminación artificial, ej. aplicar luz de 6 pm a media noche (Hamrick, 2003). Las fechas de siembra entre Enero 15 y Junio 1 no necesitan luz artificial (Hamrick, 2003). Los niveles de intensidad luminosa son entre 4000 y 5000 lux durante su cultivo (Hamrick, 2003), en invierno se debe mantener los niveles entre 4500 y 7000 lux (PanAmerican Seed, 2003). Martínez (2006), indica que se debe disminuir la intensidad luminosa en 40 a 50 % cuando comienzan a florecer, dado que no tolera la luz directa.

Sustrato

Domínguez y Minami (2004), indican que se obtienen plantas de buena calidad en sustratos conteniendo turba, vermiculita y corteza de eucalipto debido a sus características físicas (72.6 a 75.1 % de porosidad, de 12.8 a 19.5 % de espacio ocupado por el aire, entre 19.8 y 26.0 % de retención de agua y 17.4 a 23.7 % de agua disponible. Según Harbaugh (1998), el pH ideal en el sustrato para el cultivo de lisiantus es de 6.78, por su parte Hamrick (2003) indica entre 6.5 y 7.0. El lisiantus cultivado en pH más bajos puede desarrollar síntomas por toxicidad de micronutrientes, como son clorosis en hojas, desarrollo pobre de raíz, pérdida en el vigor de la planta el cual se manifiesta en hojas más pequeñas y altura baja de la planta, en el número de flores y brotes. Si el pH es menor a 6.5 deben tomarse acciones correctivas para incrementar el pH inmediatamente. Materiales como la cal, son favorables para incrementar el pH y son una fuente de calcio, el cual beneficiará el incremento de hojas.

Riegos

Se debe regar el lisiantus cuando el sustrato esté ligeramente seco.

Inmediatamente después del transplante, las plantas crecen lentamente, debe tenerse cuidado de no regar en exceso. Cuando los tallos inician la elongación no se debe permitir que las plantas se estresen por humedad. El objetivo es mantener húmedo el sustrato (PanAmerican Seed, 2003). Cuando las plantas estén en floración no se debe permitir que el sustrato se seque. Los lisiantus crecen lentamente al principio y por lo tanto requieren poco agua (Martínez, 2006).

Fertilización

Durante la germinación, el lisiantus es sensible a niveles altos de sales, particularmente de amonio, se deben mantener niveles menores a 10 mg L⁻¹ (durante los primeros 10 a 21 días). Se debe comenzar la fertilización una vez que los cotiledones estén completamente expandidos aplicando 50 a 75 mg L⁻¹ de N y P utilizando 14-0-14. Después de la tercera semana es necesario fertilizar una o dos veces con 60 mg L⁻¹ de 20-10-20, se debe alternar con riegos de agua sin fertilizante. De los 28 a los 35 d se debe incrementar la fertilización a 100 ó 150 mg L⁻¹ de N, P y K utilizando como fuente 20-10-20, es recomendable alternar con 14-0-14 u otro fertilizante y los intervalos de fertilización se harán cada 2 ó 3 riegos. En la última etapa se debe fertilizar con 14-0-14 o nitrato de calcio/potasio aportando entre 100 y 150 mg L⁻¹ de N.

Martínez (2006), indica que los lisiantus son demandantes en nutrientes y para fertilizar en el agua de riego se debe proporcionar por cada 1000 litros de agua de riego: 420 g de nitrato de Amonio, 450 g de nitrato de potasio, 120 ml de ácido fosfórico, 100 g de sulfato de magnesio y 60 g de Multiquel o similar. Al inicio de la floración se debe aplicar la siguiente fertilización: 300 g de nitrato de amonio, 580 g de fosfato monopotásico. 100 g de sulfato de magnesio y 60 g de Multiquel

(para ésta etapa se puede utilizar Peters 10-30-20).

Hamrick (2003) sugiere fertilizar de 14-0-14, alternando con 15-15-15 ó 17-5 - 17 y Mantener el sustrato con una conductividad eléctrica de 1.5 mS/cm. Se recomienda ampliamente suministrar calcio foliar en cada aplicación de plaguicidas (Martínez, 2006). Harbaugh (1998), sugiere una proporción 1N:1.5K, que resulta en una alta calidad de plantas con excelente vida poscosecha. El lisiantus también responde a altos niveles de Ca, en un rango de 1500 mg L⁻¹ en el agua de riego.

Cuando las hojas jóvenes fallan al expandirse y los brotes terminales comienzan a mantenerse dentro de las hojas es una deficiencia de calcio, especialmente bajo altas condiciones de luz. El calcio puede llegar a ser deficiente incluso si hay adecuados niveles disponibles y puede deberse a que el aire es muy húmedo y trasloca el calcio (Harbaugh *et al.*, 1998).

Poda

La poda en lisiantus retrasa la floración; además, la poda en el segundo o tercer nudo es necesario para el desarrollo de plantas llenas y ramificadas. Se debe podar las plantas 14 d después de plantar (Hamrick, 2003).

El control de la altura puede complementarse con el diferencial de temperaturas entre el día y la noche (DIF): los lisiantus son cortos con un DIF negativo. Aplicaciones de amcimidol (A-rest®) y el ácido monobutanedioico (B-nine®) en dosis de 2500 mg L⁻¹ son efectivos para controlar la altura, este debe aplicarse 2 semanas después del transplante. Aplicaciones de reguladores de crecimiento, 2 semanas después de podar cuando las ramas tengan entre 3 y 5 cm de largo, repitiendo la aplicación 2 ó 3 semanas después. (Hamrick, 2003).

Retardadores de Crecimiento

El B-nine® y el paclobutrazol (Bonzi®) son los retardadores de crecimiento de alternativa para lisiantus. El B-nine® puede ser aplicado en forma foliar, pero el Bonzi® debe ser aplicado al suelo en el riego porque las aplicaciones foliares son inefectivas. Las aplicaciones frecuentemente varían dependiendo del cultivar, la época del año y el tamaño de la maceta. El tiempo exacto de aplicación varía. Desde que los primeros entrenudos en el tallo elongado son relativamente cortos, se encuentra que las primeras aplicaciones de retardadores deben ser aplicados en la etapa de 3-5 nudos. Con un riego de Bonzi® se proveerá de un buen control de la altura en dosis de 0.125-0.25 mg por maceta con B-Nine, las aplicaciones múltiples son necesarias, una o dos aspersiones con 2500-5000 mg L⁻¹ son generalmente necesarias para reducir la altura de cultivares semi-enanos usados como plantas de jardín (Harbaugh *et al.*, 1998).

Sin embargo, la aplicación tardía de B-Nine® puede reducir el tamaño de la flor y ocasionar colores pálidos en algunos cultivares. Entonces, B-Nine® debe ser probado en pequeña escala antes de aplicarlo en todo el cultivo (Harbaugh *et al.*, 1998).

Espaciamiento

El espaciamiento de las plantas de lisiantus se debe realizar como lo indica Martínez (2006) (Cuadro 1), al respecto existe poca investigación que indique la mejor densidad de plantación.

Plagas

El lisiantus es una planta susceptible al ataque de mosquitas blancas, pulgones, ácaros fitófagos, trips, minadores de hoja, orugas defoliadoras y fungus gnats (Dreistadt, 2001; Harbaugh *et al.*, 1998; Martínez, 2006).

Cuadro 1. Espaciamiento y densidad de población para el cultivo de lisiantus en maceta.

Maceta	No de Plantas	Espaciamiento	Ciclo (semanas)*
4"	2	25/m ²	10-12
5"	2	20/m ²	11-13
6"	2	16/m ²	12-14
7"	4	10/m ²	13-15

* A partir del trasplante de la plántula. Agregar dos semanas más en otoño/invierno.

Las moscas "fungus gnats", son de cuerpo frágil, tamaño diminuto (0.3 cm), con apariencia de mosquito y coloraciones negras o café oscuro. Están presentes en invernaderos con condiciones húmedas o a exteriores entre residuos orgánicos con condiciones templadas y húmedas (Dreistadt, 2001). Las larvas son alargadas, blanquecinas, sin patas, con una cápsula cefálica negra. Los adultos miden 0.3 cm de longitud, y las larvas alcanzan 0.6 mm (Dreistadt, 2001; Price *et al.*, 1998). El daño inicia desde la fase de plántula, cuando las larvas infestan el sustrato e inician a alimentarse de o dentro de las raíces cercanas a la superficie del sustrato y en ocasiones al masticar tallos ó hojas que tocan el medio. Las perforaciones provocadas al sistema radicular, pueden ser sitios de invasión para fitopatógenos (Dreistadt, 2001). Las decisiones en aplicar una medida correctiva con base a agroquímicos deberán estar basadas en datos obtenidos a través del monitoreo establecido con trampas amarillas pegajosas colocadas de manera horizontal a la altura del sustrato, y de manera vertical al nivel superior de la planta. El nematodo *Steinernema feltiae* (Filipjev) puede ser aplicado al momento de la siembra o trasplante, con dos a tres aplicaciones semanales posteriores. La larva de fungus gnat parasitada por el nematodo adquirirá una apariencia lechosa (Bennett *et al.*, 2006; Dreistadt, 2001). En cuanto a la aplicación de insecticidas, es necesario conocer el

estado biológico de desarrollo presente en el sustrato o medio de crecimiento de las plantas ornamentales, este más un elevado nivel de poblaciones justificarán el uso de agroquímicos (Adulto: acefato, bifentrina, clorpirifós, ciflutrina, diazinón, endosulfán, paratión metílico, piretrina; larva: azaridactina, clorfenopir, ciromazina, diflubenzurón, fenoxicarb, piriproxifen).

Dos especies de mosquitas blancas son las más comunes asociadas a *Lisianthus*: *Bemisia argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum* (Bennett *et al.*, 2006). Estas tienen una apariencia de pequeñas palomillas o mosquitas con alas cubiertas por una capa cerosa blanca, cuerpo amarillento y tamaño reducido (1-2 mm de longitud). Las ninfas son aplanadas, en ocasiones con filamentos laterales. Las ninfas y adultos provocan diversos daños: al alimentarse directamente del floema con su aparato bucal (en altas densidades puede matar a plantas jóvenes), al secretar sustancias pegajosas que favorecen el desarrollo de hongos (fumagina), pero principalmente por su capacidad de transmitir enfermedades de origen viral (más de 30 especies de virus) (Bennett *et al.*, 2006; Dreistadt, 2001; Ortega, 2002). Para su control deberá emplearse un sistema de monitoreo con trampas amarillas acompañado de una inspección al envés del follaje para detectar la presencia de huevos y ninfas. Una densidad de 1 trampa amarilla/100 m² como mínimo es recomendable (Ortega, 2002). Un buen manejo sanitario y prácticas culturales y de exclusión son los mejores métodos para evitar que se conviertan en un problema serio del cultivo. Se deberá iniciar la producción con la eliminación de plantas infestadas y adquirir material sano y poco susceptible o tolerante a este tipo de insectos. Medidas bioracionales incluyen el uso de jabones (si son de barra o pastilla deberán ser menores a 2 % de concentración, p.e. 20 g de jabón/l de agua) y aceites (soya, maíz, cártamo, manzanilla, oliva, higuerilla, almendra,

coco, nim. Dentro de los insecticidas de origen vegetal se citan los obtenidos de nim, chicalote, flor de muerto o cempazúchil, ajo, tabaco, cebolla, higuera, lechugilla y el chile (Ortega, 2002). Estas especies fitófagas cuentan con un número importante de agentes biológicos que regulan sus poblaciones, avispidas parásitas de los géneros *Amitus*, *Encarsia* y *Eretmocerus*; chinche piratas (*Orius* sp.), crisópas, catarinitas y chinches ojonas (*Geocoris* sp.); además de los entomopatógenos *Aschersonia aleyrodis*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus* y *Verticillium lecanii* abren un abanico diverso de opciones alternas al control químico tradicional (Capinera, 2001; Ortega, 2002). Los agroquímicos deben emplearse en primer lugar como una herramienta preventiva, por lo que el monitoreo con trampas amarillas será la base para evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados (adultos: acefato, acetamiprid, bifentrina, clorpirifós, ciflutrina, diclorvós, dimetoato, endosulfan, fenpropatrin, fluvalinato, imidacloprid, naled; ninfas: abamectina, azaridactina, buprofezin, diflubenzurón, fenoxicarb, novularón, piretrina, piridaben, piriproxifeno). La aplicación de cualquier producto deberá dirigirse al envés del follaje.

La principal especie de trips registrada en invernaderos es *Frankliniella occidentalis*, de amplia distribución y rango de preferencia. Al alimentarse, las ninfas y adulto provocan el colapso de las células vegetales; si el daño es infligido en brotes tiernos, las hojas al madurar presentarán distorsiones foliares y manchas plateadas, en infestaciones severas provocarán la caída del tejido atacado. Un riesgo adicional es la capacidad de estos organismos de funcionar como vectores de virus (Bennett *et al.*, 2006; Dreistadt, 2001). Este trips es de cuerpo delgado y pequeño (1-2 mm de longitud) y una diversidad de colores (negro, amarillo, café, anaranjado) se caracterizan por poseer un par de alas con

flecos. La hembra ovípara dentro de las hojas, tallos o pétalos. Las estrategias para reducir las poblaciones de trips inician al término de la cosecha, dentro del invernadero deberán eliminarse residuos vegetales, y alrededor de la estructura de producción se tiene que evitar el desarrollo libre de malezas. Para reducir el riesgo de enfermedades virales, es requisito indispensable adquirir material libre y certificado; plantas con desarrollo de sintomatología viral pueden aislarse y eliminarse fuera del invernadero. Para monitorear poblaciones de trips pueden emplearse trampas pegajosas de color amarillo, azul y/o blanco. Las trampas se colocarán de manera vertical a la altura de las plantas, cercanas a áreas de entrada (puerta, etc.) y distribuidas ocasionalmente de manera horizontal. De manera comercial existen especies depredadoras que permiten reducir poblaciones bajas de trips, los ácaros *Hypoaspis miles*, *Iphiseius degenerans*, *Neoseiulus cucumeris*, *N. barkeri*; las chinches pirata *Orius insidiosus* y *O. tristicolor*, y el parasitoide *Thripobius semiluteus* se emplean con éxito variable; adicionalmente es recomendable realizar aplicaciones del hongo entomopatógeno *B. bassiana*. En cuanto a aplicaciones de agroquímicos, los productos recomendados para el manejo de mosquita blanca, fácilmente controlan a las poblaciones de trips.

Enfermedades

El complejo formado por especies de los géneros *Fusarium*, *Phytophthora*, *Pythium*, y *Rhizoctonia*; se diseminan fácilmente a través del medio de sustrato empleado, favoreciendo su crecimiento con la presencia de humedad relativa elevada, temperaturas cálidas, exceso de humedad por riego y pobre drenaje del sustrato. Los síntomas observados son coloración café en raíces y base del tallo, con aspecto húmedo y de pudrición. El follaje se torna amarillento, posteriormente adquiere una coloración café, se marchita y muere. Si el ataque se presenta en la

fase de plántula, estas se marchitan y colapsan (Dreistad, 2001).

El moho gris es causado por *Botrytis cinerea*, un hongo que se desarrolla fácilmente en residuos vegetales o tejido inactivo, favorecido por altas humedades relativas y temperaturas cálidas. Las flores u hojas desarrollan manchas polvorosas de color café, mientras que los tallos desarrollan canchales; ataques severos provocan una marchitez de la planta y su muerte posterior. En tejidos muertos es posible detectar esporas grises de crecimiento (Dreistad, 2001).

La cenicilla (*Leivellula taurina*) aparece como un polvillo blanco en hojas maduras y tallo, hojas con altas infestaciones se marchitan, secan y mueren. Además provoca lesiones amarillentas en hojas y tallos (Dreistad, 2001).

Para el desarrollo de *Cercospora sustomae*, se necesitan condiciones prolongadas de bajas temperaturas y húmedas, este hongo tiene la capacidad de sobrevivir en residuos vegetales y de dispersarse a través del aire o salpicadura de agua. Los síntomas se reconocen como lesiones amarillentas en forma de manchas, principalmente en hojas viejas, estas manchas pueden presentar márgenes negros o amarillentos. Las hojas infestadas se secan y caen de la planta (Dreistad, 2001).

El manejo de enfermedades fungosas tiene como principio la prevención, e inicia con la selección vegetal libre de patógenos, empleo de sustratos con buen drenaje, ventilación y una esterilización para asegurar esté libre de microorganismos. Se deberá evitar tener una sobrepoblación de plantas, de tal manera que se reduzca la cantidad de humedad relativa presente a nivel de plantas. Los residuos vegetales, así como las plantas que muestren los primeros

síntomas de alguna enfermedad, deberán ser eliminados y/o ser transportados fuera del invernadero. Se recomienda evitar encharcamientos y riegos excesivos. En el caso de emplear fungicidas, estos deberán ser aplicados de manera preventiva, para evitar pudriciones en cuello y raíz, es recomendable aplicar al momento del transplante algún producto de acción sistémica (etridiazole, fosetil-al, fosfonato potásico, fludioxonil, flutolanil, iprodione, PNCB, mefenoxam, metalaxil, propamocarb, tiofanato metil, trifloxistrobin, triflumizole), o de contacto. Para la protección de follaje contra *Botrytis* puede emplearse clorotalonil, cobre, fenhexamid, ferbam, fludioxonil, iprodione, mancozeb, maneb, tiofanato metil, trifloxistrobin y vinclozolin. Las manchas foliares causadas por *Cercospora* pueden ser controlado con la aplicación de clorotalonil, cobre, fludioxonil, mancozeb, maneb, miclobutanil y tiofanato metil. En cenicillas funcionan adecuadamente azufre, bicarbonato de potasio, clorotalonil, cobre, fenarimol, kresoxim metil, miclobutanil, extracto de neem, fosfonato, piperalina, tiofanato metil, triadimefon, trifloxistrobin y triflumizole (Anónimo, 2006; Bennett et al., 2006).

Desordenes fisiológicos:

Arrosetamiento

El arrosetamiento es un problema serio, se presenta en temperaturas altas en varias etapas de crecimiento desde establecimiento de semilla hasta la etapa donde se observan cuatro y cinco hojas (Dole y Wilkins, 2005), cuando las plántulas muestran crecimiento arrosetado es muy difícil corregir el problema. La mejor solución es evitar el problema manteniendo una adecuada temperatura en etapa de plántula y fases de crecimiento. Se mencionan que temperaturas mayores de 27 °C durante la etapa de plántula ocasionan el problema de arrosetamiento. Las aplicaciones de

ácido giberélico han sido conocidas por favorecer el crecimiento evitando el arrosetamiento. Si las rosetas aparecen 3 a 6 semanas después del trasplante se debe comenzar con tratamientos de ácido giberélico. Aunque las plantas arrosetadas comenzarán a crecer eventualmente, la calidad del tallo es reducida y el tiempo para florecer es inaceptablemente largo. Otra fuente muestra que proveyendo de 4 a 5 semanas de 10 °C revertirá el arrosetamiento, pero a expensas de la pérdida de tiempo en los ciclos de producción (Hamrick, 2003). Otra forma de evitar el arrosetamiento es utilizar variedades resistentes a la temperatura alta como son: 'Florida Silver' y la serie 'UF Double Joy' (Harbaug y Deng, 2006)

Variedades

A continuación se describen algunas variedades de lisanthus para maceta.

Lisa: La serie 'Lisa' es para macetas de 10 cm. Son plantas resistentes al arrosetamiento. Tiene 4 colores: azul, lavanda, rosa y blanca

Mermaid: es extremadamente temprana al florecer y es grandiosa para macetas de 10 cm. La serie 'Mermaid' extra enana consta de 4 colores, azul, rosa, blanca y lila rose. Todos son genéticamente enanos y compactos y no requieren de eliminación del meristemo apical o aplicaciones de reguladores de crecimiento para mantener su forma original enana y compacta. Todas las plantas crecen aproximadamente 15 cm con flores de 6 cm de diámetro. Todos los colores son ideales para macetas de 10 cm.

'Sapphire': La serie 'Sapphire' es ideal para macetas de 10 cm, no necesita reguladores de crecimiento, es un tanto resistente al arrosetamiento, ramifica incluso con bajos niveles de luz y la serie 'Forever' para macetas de 10 a 15 cm, necesita reguladores de crecimiento en macetas de 10 cm de altura, es también

un tanto resistente al arrosetamiento y ramifica con bajos niveles de luz (PanAmerican Seed, 2003). Estas series fueron generadas para desarrollar ramificaciones basales (Hamrick, 2003).

'Florida': Las series 'Florida' son excelentes para macetas de 10-15 cm. Las plantas crecen hasta 25 cm y son extremadamente buenas para ramificar. Estas series incluyen los colores: azul, azul cielo y rosa (Hamrick, 2003). Es resistente al arrosetamiento aún cuando se siembren a temperaturas tan altas como 31 °C. Para macetas de 10 cm es recomendable el uso de reguladores de crecimiento (PaAmerican Seed, 2003).

La serie UF Double Joy tiene como característica principal que son plantas resistentes a altas temperaturas (30-33 °C en el día, y de 13-15 °C en la noche) (Harbaug y Deng, 2006).

Poscosecha

Las flores en maceta tardan entre 12 y 14 d. Las plantas de maceta deben transportadas y vendidas cuando una o dos flores por plantas están abriendo o próximas a su apertura (Dole y Wilkins, 2005). La fertilización para lisiantus en maceta debe seguirse fertilizando hasta su venta para tener una vida útil poscosecha mayor (Mell y Leonard, 2005).

LITERATURA CITADA

Anónimo. 2006. Diccionario de especialidades agroquímicas. Fertilizantes, agroquímicos y productos orgánicos. PLM. Thomson PLM. México, D.F. 1840 p.

Bennett, K. C.; J. P. Sanderson, L. A. Weston, T. C. Weiler, M. L. Daughtrey, y W. Smith. 2006. Cornell guide for the integrated management of greenhouse floral crops. Cornell University. Cooperative Extension. Ithaca, NY. 152 p.

- Cabrera, R. J. y Orozco, M. R. 2003. Diagnostico sobre las plantas ornamentales en el estado de Morelos. INIFAP. Publicación especial 38. 26 p.
- Capinera, J. L. 2001. Handbook of vegetable pests. Academic Press. San Diego, USA. 729 p.
- Domínguez, E.S. y Minami, K. 2004. Evaluation of different substrates on lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Shinn) growth. Acta horticultrae 644.
- Dole, M. J. y H. F. Wilkins. 2005. Floriculture: Principles and Species. Pearson Prentice Hall. New Jersey, USA. 1023 p.
- Dreistadt, S. H. 2001. Integrated Pest Management for Floriculture and nurseries. University of California. Division of Agriculture and Rural Resources. Publication 3402. Oakland, California. 422 p.
- Gill, S.A., Blessington T., Dutky, E.M., Balge, R., Ross, D.S., Rosenkranz G., Butler, B., Klick S. y Reeser R. 2000. Production of lisianthus as a cut flower. Fact sheet. Maryland cooperative extension. 12 p.
- Hamrick, D. 2003. Ball Red Book: Crop Production. pp: 379-383. Batavia Illinois.
- Harbaugh, B. K., McGovern, R.J. y Price, J.P. 1998. Bedding and potted plant production. Greenhouse Grower 16(1): 42, 44, 46, 48, 50, 52.
- Harbaugh, B.K. y Deng, Z. 2006. UF Double Joy cultivar group-five color pf double flowering and heat tolerant Lisianthus for potted plants. HortScience 41: 846-849.
- INEGI. 1998. La Horticultura ornamental en México. Aguascalientes, México. 81 p.
- Infoagro. 2007. Virus ornamentales. En línea: www.infoagro.com/flores/plantas_ornamentales/virus_ornamentales.htm. Consultado el 9 de Enero del 2007
- Martínez, F. 2006. Guía para el cultivo de lisianthus. Cuernavaca Morelos. 1 p.
- McGovern, R. J., Harbaugh, B. K. y Price, J.P. 1998. Control diseases affecting this crop. Greenhouse Grower 16(3): 28, 30, 32, 34, 36.
- Nell, A. T. y R. T. Leonard. 2005. Grow plants that last. Greenhouse growers. En línea: http://www.greenhousegrower.com/grower_tools/recent_articles.html. Consultado el 10 de enero de 2007.
- Ortega A., L. D. 2002. Moscas blancas en ornamentales. Pp. 41-54. En: Bautista M, N.; J. Alvarado L.; J. C. Chavarín P.; y H. Sánchez A. (Eds.). Manejo fitosanitario de ornamentales. Colegio de Postgraduados. Instituto de Fitosanidad. Montecillo, Estado de México.
- PanAmerican Seed. 2003. Pot and bedding lisianthus. Grower facts. 2 p.
- Price, J.P., Harbaugh, B.K. y McGovern, R.J. 1998. Protecting lisianthus from fungus gnats and other arthropod pests. En línea: <http://gcrec.ifas.ufl.edu/Harbaughpubs/PottedLisianthus3.htm>. Consultado el 10 de enero de 2007.
- Sakata. 2005. Lisianthus. En línea: <http://www.sakata.com.mx/paginas/mermaid.htm>. Consultado el 9 Enero del 2007.