

DESÓRDENES FISIOLÓGICOS EN ROSAS DE EXPORTACIÓN

Dr. Ing. José Ramiro Velasteguí Sánchez, MSc, PhD (Reading, 1990). Especialista en Patología Vegetal, Profesor Universitario y Consultor. (Ecuador)

Los Desórdenes Fisiológicos, Enfermedades Abióticas o Enfermedades Fisiogénicas, se encuentran entre las afecciones más importantes de los cultivos en el Ecuador. Sus agentes causales son todo tipo de factores que no son de carácter patogénico o infeccioso.

Invernaderos

En la sierra del Ecuador en donde se cultivan rosas para exportación desde 1983, existen una serie amplia de enfermedades abióticas cuyo análisis se debe iniciar al comentar los tipos de invernaderos que son utilizados en el país. El análisis tiene relación con la Ventilación y su relación con la Humedad Relativa (HR) y con la Temperatura dentro de un invernadero. Básicamente hay dos tipos de invernaderos: a) el que podría denominarse invernadero nacional de estructura de metal, madera o mixto y b) el invernadero extranjero (tipo Richel, francés o el Español, ambos cilíndricos), la mayoría manuales o automatizados en los que se regulan electrónicamente la temperatura (T), la humedad relativa (HR) y en ciertos casos otros factores como CO₂. Muy pocas florícolas poseen este último tipo de invernadero.

Los dos diseños fundamentales de estructura que se utilizan en los invernaderos para el cultivo de rosas de exportación en la sierra del Ecuador funcionan aún cuando los índices de producción podrían ser más altos. Lo que es necesario es que, sean estructuras nacionales o extranjeras, se deben hacer las adaptaciones o adecuaciones respecto a Ventilación que requieren los invernaderos para cada zona específica de cultivo y aún, en ciertos casos, para ciertos invernaderos dentro de una misma florícola. Dichas adecuaciones permitirán mejorar las condiciones para un mejor manejo de los problemas fitosanitarios en rosas, para su mejor crecimiento y desempeño fisiológico y por ende la optimización de los rendimientos.

Un invernadero mal diseñado puede provocar: Alargamiento o acortamiento anormales del ciclo de cultivo ya que el metabolismo en la fisiología de las plantas se alejará de lo óptimo para el crecimiento y rendimiento de las plantas de rosas de exportación; Absorción menos eficiente de agua y nutrientes por parte de las raíces y disminución de la velocidad de traslocación de los mismos y de su posterior metabolización dentro de la planta, incluida la fotosíntesis y distribución de fotosintatos; Reducción o, a su vez, aumento en la tasa de respiración en las células de los tejidos lo que induce a la planta a consumir alimentos energéticos de reserva; Incidencia mayor de problemas fitosanitarios de acuerdo al diseño defectuoso del invernadero, por ejemplo, muy altas humedades relativas (HR) propician “Botrytis” y “Mildió Velloso” mientras que bajas HR y corrientes de aire, propician “Mildió Polvoso” y plagas tales como ácaros y trips; Invernaderos sin adaptaciones adecuadas o invernaderos pequeños o muy bajos con volúmenes insuficientes de aire o ventilación acarrearán problemas fisiológicos y fitosanitarios importantes así como la disminución de los índices de producción.

Respecto a la “humedad ambiental”, es la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la humedad absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado de humedad. La “humedad absoluta” es la cantidad de vapor de agua presente en el aire, se expresa en gramos de agua por kilogramos de aire seco (g/kg), gramos de agua por unidad de volumen (g/m³) o como presión de vapor (Pa o KPa o mmHg). A mayor temperatura, mayor cantidad de vapor de agua permite acumular el aire. La “humedad relativa” (HR) es la humedad que

contiene una masa de aire, en relación con la máxima humedad absoluta que podría admitir sin producirse condensación, conservando las mismas condiciones de temperatura y presión atmosférica. Esta es la forma más habitual de expresar la humedad ambiental. Se expresa en tanto por ciento. Un índice insuficiente de vapor de agua dentro de un invernadero evitará una condición “buffer” de la temperatura ya que el agua al tener el más alto calor específico = 1, es decir, 1 cal / (g°C), es un factor esencial de conservación y transmisión de calor. Por tanto, una HR baja durante una helada constituirá un factor agravante en contra de plantas de rosa en invernadero.

Los medios que se utilizan para controlar la humedad relativa (HR) en el interior de un invernadero de rosas son: Ventiladores y/o calefactores (existen inclusive equipos combinados denominados “caloventores”); La ventilación que hace descender la temperatura y la HR; Mangas o ductos de polietileno que son inflados con ventiladores y que cierran los cenitales (abertura longitudinal de los invernaderos ubicadas en la cumbre de los mismos) para evitar la entrada de aguas de lluvia que incrementan la HR; Sistema de tuberías por las que circula agua caliente generada en calderos; Apertura adecuada y oportuna de cortinas y puertas de un invernadero con el fin de regular la HR; Regulación de los volúmenes de riego, el riego baja la temperatura pero aumenta la HR; Mojar o no los caminos dentro de un invernadero; Reparar a tiempo “goteras”, rasgaduras o canales rotos que ocurran en el polietileno.

Sobrepigmentación

Una de las alteraciones abióticas en rosas en invernadero es la denominada “Sobrepigmentación” en los pétalos de los botones. Es una alteración fisiogénica provocada por la fijación más acentuada de pigmentos, mayoritariamente antocianinas, más notoria en las variedades bicolors, a causa de niveles altos de radiación ultravioleta (UV) del sol cuando los plásticos de un invernadero no poseen filtros UV o son plásticos viejos y por tanto sus filtros UV están deteriorados al haber finalizado su vida útil (generalmente luego de 24 y 36 meses de uso). Las bajas temperaturas dentro de un invernadero contribuyen a acentuar la sobrepigmentación. Los denominados “bronceados” y “azulamientos” también tienen relación con los factores anotados. El o los pigmentos (antocianinas) se acumulan y combinan con aquéllos existentes en los pétalos con lo cual el color en los mismos de vuelve más intenso. En la actualidad, la “sobrepigmentación” puede ser provocada intencionalmente en una florícola para tener colores más vivos e intensos en los pétalos de los botones y existen plásticos bajo pedido que se expenden en el mercado con diferentes filtros UV que dan más o menos fijación de colores, al gusto del importador de rosas en el extranjero. Si se desea evitar totalmente una sobrepigmentación habrá que utilizar materiales plásticos que filtren la luz ultravioleta del sol así como también calentar el invernadero para contrarrestar las bajas temperaturas.

Quemazón

Otro de los desórdenes fisiológicos es la llamada “Quemazón”, es decir el oscurecimiento de los bordes de los pétalos, denominado como “Negreamiento” o en Inglés “Blackening” lo que es provocado por dos causas: a) bajas temperaturas y/o b) plásticos viejos de más de dos años cuyos filtros UV se han deteriorado. La alteración fisiológica que ocurre es la producción de pigmentos, principalmente antocianinas, que son sintetizados por las células de los tejidos vegetales. Estos pigmentos en combinación con el color rojo de pétalos de variedades de rosas tales como Freedom, Charlotte, Classy, etc. hacen que la apariencia de los tejidos de los bordes de los pétalos sea negruzca, lo cual ha dado como resultado las denominaciones señaladas. Las bajas temperaturas son suficientes para ocasionar tal efecto lo cual puede ser agravado por radiación solar excesiva cuyos rayos ultravioleta (UV) no sean bloqueados por filtros UV que posee el polietileno de la techumbre

y de las paredes de los invernaderos. Para evitar el blackening se utiliza sarán como doble techo y/o fundas de papel o capuchones plásticos para cubrir los botones.

De acuerdo a Rosa Azul (2007), “las flores, las frutas y en general los tejidos vegetales se presentan ante nuestros ojos en una rica variedad de colores: blanco, amarillo, rojo, naranja, violeta, azul. Vemos estos colores gracias a la presencia de pigmentos concretos que dan a las flores su color. En el caso de las rosas, la razón principal detrás de su color son ciertos pigmentos localizados en las vacuolas de las células epidérmicas de los pétalos. Los químicos dicen que hay dos tipos principales de pigmentos que dan color a las flores. Están los llamados *carotenoides*, más comunes en las flores amarillas y anaranjadas, y están los llamados *flavonoides*, útiles para teñir flores en una gama que va desde el amarillo hasta el rojo, y que incluye el azul. Existe por lo menos una decena de tipos de flavonoides, pero los de interés en este caso son las *antocianinas*, moléculas de tres anillos cuyo color es función de algo tan simple como la cantidad y ubicación de grupos hidróxilo (OH) en uno de sus anillos. ¿Hay un solo grupo? Entonces la antocianina producida se llama *pelargonidina* y la flor tiene un profundo color rojo ladrillo. ¿Hay dos grupos?, entonces la antocianina producida se llama *cianidina* y la flor es roja. Si los grupos son tres, la antocianina producida se llama *delfinidina*, y la flor sería azul. Esto es sólo parte de la ecuación. El color de una flor depende también de la participación de otras moléculas, a veces de iones metálicos e incluso del grado de acidez que exista en la vacuola. La flor tiene en su interior una fábrica de producción de color. La fábrica tiene una secuencia de pasos; le dicen *ruta de biosíntesis de las antocianinas*, pero bastará con que pensemos en varias etapas de producción, cada una de las cuales requiere de una materia prima particular (una enzima) que también es fabricada por la flor”. Para UDLAP (2007), “las antocianinas se localizan en diversas partes de las plantas tales como en frutas, pétalos de flores, hojas, tallos y tubérculos. Cada vegetal contiene una o varias antocianinas características. Hasta el momento se han identificado 250 antocianinas en las plantas. Las antocianinas funcionan como una pantalla de protección a los rayos UV ya que son producidas en respuesta a la exposición de la planta a la radiación UV, protegiendo su ADN del daño del sol. Un efecto hipercrómico (mayor intensidad de color) resulta por complejos procesos bioquímicos en el que intervienen muchos factores”.

Heladas

Con relación a las bajas temperaturas y las heladas, se debe señalar que una “helada” es un descenso de temperatura desde 0°C hacia abajo. Mientras más baja sea la temperatura y mientras más tiempo sea su duración más daños provocará en los tejidos de las plantas ya que tanto el agua de los espacios intercelulares, que es agua casi pura, como el citoplasma celular, se congelarán con lo cual habrá muerte (necrosis) de las células y de los tejidos vegetales. La acción por presencia de CO₂ y la formación de “hielo seco” son agravantes del fenómeno. Por ejemplo, en las heladas intensas ocurridas entre el 23 y el 30 de Noviembre del 2005 en la provincia de Cotopaxi, con temperaturas dentro de los invernaderos hasta de -4 o -7°C, se murieron los tejidos de plantas pequeñas (plantines). En cuanto a flores en plantas maduras, los botones recién diferenciados, los botones “punto arroz”, botones “punto arveja” y botones “punto garbanzo”, se murieron interiormente sus tejidos anulándose dichos potenciales botones. En botones ya con “líneas de color” se produjo necrosis de tejidos y quemazón de pétalos. La recuperación de la producción comenzó, según la zona, entre 25 y 40 días después de las heladas. En el mencionado Noviembre 2005 se estimó que se perdió en la zona florícola de Cotopaxi alrededor del 60% de la producción habiendo sido aún comerciable el restante 40%. Cuando el botón está ya formado y más allá de “pintado”, el botón abierto puede sufrir de deformaciones tales como las denominadas “cabezas chatas”, “cabeza de toro”, “doble ovario”, causados por desórdenes fisiológicos de desbalance hormonal que afectan el desarrollo normal de la flor.

Ciegos y Arrosetados

Una alteración generada por temperaturas bajas es cuando los tallos que están a punto de diferenciar un botón sufren un desbalance hormonal de tal magnitud que impide la formación del mismo lo que se denomina “tallos ciegos”. Los “ciegos” (denominados también abortos en Inglés) se producen por temperaturas bajas dentro de un invernadero, por ejemplo, 10-15°C en lugar de 18-22°C y por una disminución de la energía lumínica lo cual bloquea la producción de hormonas tales como las auxinas y giberelinas que movilizan a los fotosintatos para favorecer la diferenciación del botón floral (Langhans, 1987). Este fenómeno fisiológico, por tanto, se debe a que no se cumple la información genética que comanda las acciones hormonales para que se produzca la diferenciación del botón. Además, este tipo de condiciones climáticas adversas también producen los llamados “arrosetados” en los cuales existe la brotación de una yema, se generan hojas pero no hay ni emisión ni elongación del tallo.

Las heladas afectan también a las raíces de las plantas. En efecto, diferenciales altos de HR o de humedad en el suelo y condiciones climáticas con fríos considerables provocan disminución de la velocidad de absorción de savia bruta y de su traslocación así como resquebrajamientos de los tejidos y la entrada de microorganismos patógenos y/o de pudrición.

Otros desórdenes

Otros desórdenes fisiológicos en rosas y otras flores de exportación son: “Excesos de Calor” con lo cual el metabolismo desciende pudiendo existir muerte de tejidos a nivel localizado, stress por deficiencia hídrica y marchitamiento por falta de turgencia. “Deltas pronunciados de Temperatura” que provocan desbalances fisiológicos en rosas, desorden en la fotosíntesis y bloqueos en los sistemas hormonales. “Falta de Oxígeno a nivel Radicular” por excesos de agua o suelo compacto, lo que provoca primero coloraciones anormales en el follaje, defoliación, muerte en los tejidos de las raíces y finalmente su pudrición. “Deficiencias / Excesos de nutrientes en el suelo o en el follaje” con la consiguiente disminución del área fotosintética en el follaje y desbalances nutricionales y bloqueo de la metabolización de otros componentes nutricionales en la planta; la deformación del pedúnculo en rosas denominado “cuello de cisne o de ganzo” se atribuye por ejemplo a deficiencias de Calcio y/o Boro, bordes color pajizo en hojas de rosas a deficiencias de Potasio, Manchas y Bordes de hojas color pajizo en rosas por excesos de Boro, tallos y hojas quebradizos en clavel se atribuye a deficiencias de Calcio, cáliz partido en clavel se asocia a deficiencias de Calcio, Potasio y presencia de frío. “Salinidad en el Suelo o Eutrofización” que genera defoliación, manchas y daños en los tejidos, bloqueo de absorción y movimiento de elementos. “Fitotoxicidad por plaguicidas” con disminución del área fotosintética en el follaje o marchitamientos y/o muerte de tejidos. “Excesos de etileno en postcosecha” lo cual genera una apertura prematura de los botones y acelera la senescencia de sus tejidos. El denominado “Stress” en plantación de flores de exportación que se manifiesta con síntomas en el follaje y especialmente en los brotes jóvenes, es una condición dependiente de diversos factores que pueden actuar unilateralmente o de manera conjunta. Factores en suelo, agua y aire pueden provocar situaciones de stress. El manejo de situaciones de stress va a obligar a determinar sus causas y a tratar de que la estabilidad general en la salud de las plantas sea lo más adecuado posible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Agrios, G.N. 2002. Fitopatología. Uteha Noriega Editores. México. 838p.
- Fainstein, R. 1997. Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica. Marketing Flowers. Quito, Ec. 247p.

- Hartman, J.; Witt, M. 2003. Guide for Control of Annual and Perennial Flower and Ground Cover Diseases in the Landscape. Univ. of Kentucky, USA.
- Langhans, R.W. (Editor). 1987. Roses. A manual on the culture, management, diseases and insects of greenhouse roses. Roses Incorporated, Michigan, USA. 372p.
- La rosa azul. 2007. www.periodismocientifico.com/articulo
- Ramírez, R. y Novoa, R. 1973. Producción de algunas hortalizas bajo plástico. INIA, La Platina, Chile. 100p.
- SESA. 2007. Enfermedades en flores de exportación. Conferencia R. Velasteguí. SESA, Quito, Ec. Agosto 16, 2007.
- UDLAP. 2007. Los pigmentos. <http://catarina.udlap.mx>.
- Marketing Flowers & Ecuaquímica 2003. Manejo integrado de problemas fitosanitarios en floricultura. Editor R. Velasteguí. Quito, Ec. 73p.
- Velasteguí, R. 2000. Compilación cursos de las cátedras de Fitopatología y de Control de Enfermedades. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ec. v/v
- Velasteguí, R. 1999. Enfermedades en la floricultura ecuatoriana y su control. *In* Manual Técnico de Fitosanidad en Floricultura. Convenio Universidad Central del Ecuador y Expoflores. Quito, Ec. 150p.
- Velasteguí, R. 2007. Alteraciones abióticas en rosas. Informe pericial. Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio Ecuatoriano-Americana. Quito, Ec. 19 de Julio – 17 Septiembre del 2007.
- Velasteguí, R. 2007. Memorias del Curso “Fitosanidad en Floricultura de Exportación”, Universidad de Cuenca, FCA, Cuenca, Ec. 26-30 de Noviembre 2007. v/p.
- Villegas, B. 2003. Abiotic disorders of roses. www.sactorose.org
- Wikipedia. 2007. Humedad ambiental. <http://es.wikipedia.org/wiki/Humedad>

(Julio 2008)

Dirección de correo del autor: rvelasteguis@yahoo.com