

Diagnóstico de enfermedades en el cultivo de rosa spray (*Rosa* spp) de la comercializadora Tucán Flowers S.A en el municipio de Cogua, Cundinamarca

Diagnosis of diseases in the cultivation of rosa spray (*Rosa* spp) in the commercializer Tucán Flowers S.A. in the municipality of Cogua, Cundinamarca

Jeimy Sofia Díaz Jiménez¹, Danny Daniel Cubillos Pedraza¹, Daniela Reyes Poveda¹, Diego Santiago Corredor Díaz¹, Juan Sebastián Fernández Coy¹, Daniel Felipe Murillo Yepes¹

Resumen

El cultivo de rosa es importante para la economía colombiana debido a las fuentes de ingreso. Sin embargo, es afectado por varios patógenos, que generan bajos rendimientos en la producción debido a la calidad de la flor. Dentro de las principales enfermedades se encuentran el Mildeo polvoso y Mildeo vellosa. Para la caracterización de los agentes causales de estas enfermedades, se realizó un muestreo en la comercializadora Tucán Flowers, en Cogua, Cundinamarca; empresa dedicada a la producción y exportación de rosa spray, allí se evaluó la incidencia y severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales encontradas. En total se muestrearon 540 plantas correspondientes al 0,25% de las tres áreas significativas elegidas al azar del cultivo, en donde se observaron y registraron los signos y síntomas de cada anomalía; luego, se recogió material vegetal para diagnosticar el agente causal de las enfermedades por medio de cámara húmeda e impronta directa. Las deficiencias nutricionales fueron determinadas por literatura. Dentro de los resultados se presenta una alta incidencia de mildeo polvoso con un 39,44%, seguido por el mildeo vellosa con 27,96%; no obstante, el porcentaje de severidad no es significativo. Se identificaron agentes causales de mildeo polvoso a *Oidium* sp. y mildeo vellosa a *Peronospora* sp. A su vez, se observaron deficiencias nutricionales de potasio, hierro, boro entre otras.

Palabras clave: Mildeo polvoso, mildeo vellosa, deficiencias nutricionales.

Abstract

The cultivation of rose is important for the Colombian economy due to the sources of income. However, it is affected by several pathogens, which generate low yields due to the quality of the flower. Among the main diseases are the powdery mildew, mildew and the gray mold, the latter has its greatest impact in postharvest. For the identification of the causal agents of these diseases, a sampling was carried out at Tucán Flowers commercialization in Cogua, Cundinamarca; Company dedicated to the production and export of rose spray, there evaluated the incidence and severity of diseases and nutritional deficiencies encountered. A total of 540 plants corresponding to 0.25% of the three significant areas chosen at random from the culture were sampled, where the signs and symptoms of each abnormality were observed and recorded; Vegetable material was then collected to diagnose the causative agent of diseases by wet chamber and direct imprint. Deficiencies were determined in the literature. Among the results, a high incidence of powdery mildew occurs with 39.44%, followed by the mildew with 27.96%; However, the severity percentage is not significant. Causal agents of powdery mildew were identified to *Oidium* sp. and mildew to *Peronospora* sp. Deficiencies of potassium, iron, boron and others were observed.

Key words: Powdery mildew, mildew, nutritional deficiencies.

Introducción

En Colombia, la floricultura representa una de las labores más dinámicas y tecnificadas; la agroindustria de las flores de corte, entre estas las rosas, tienen un paulatino y sostenido desarrollo que representa un papel importante como generador de empleo, economía local, desarrollo rural y exportador, ubicando al país en uno de los primeros lugares de producción mundial (1).

La demanda de exportación de rosas requiere una excelente calidad en el color y brillo del follaje, la rigidez de los tallos, la apertura lenta de las flores, buen rendimiento, además, de

poseer una buena resistencia a plagas y enfermedades (2). Las enfermedades que afectan el cultivo de rosas generan una disminución en el rendimiento de la producción, y por lo tanto pérdidas económicas. Entre los factores que influyen en la proliferación de la plaga o la enfermedad se encuentra el microclima que se genera en condiciones bajo invernadero, la susceptibilidad del material genético de las variedades, la poca rotación de agroquímicos que genera resistencia de patógenos y el desbalance nutricional, entre otros (3).

Las enfermedades más limitantes que atacan la parte aérea son Mildeo polvoso causado por *Sphaerotheca pannosa* y

¹Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Cundinamarca. Extensión Facativá. Correo: dannyubillos@yahoo.es

Mildeo veloso ocasionado por *Peronospora sparsa*, estos patógenos se adaptan perfectamente a las condiciones ambientales del cultivo e inciden directamente en la calidad, productividad, costos de producción y comercialización.

El hongo *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*, llamado comúnmente como mildew polvoso, es una gran limitante en la producción de rosas en la sabana de Bogotá, su incidencia se da en fases vegetativas y reproductivas en la planta. Su proliferación radica en los cambios de temperatura bruscos y la humedad relativa. Es fácilmente de identificar por su crecimiento blanquecino que se extiende por los tejidos jóvenes como las hojas y botones florales (4).

Por otro lado, los signos y síntomas *Peronospora sparsa* en la rosa se manifiestan en tejidos jóvenes como hojas, tallos y pétalos. La enfermedad se desarrolla como manchas purpuras o negras en el haz de las hojas, mientras que en el envés se manifiesta el patógeno con un micelio de color marrón, lo cual genera una apariencia vellosa que caracteriza la enfermedad. Su proliferación se debe a una alta humedad, una lámina de agua constante sobre el suelo y una temperatura de 18 a 22°C (5).

Por tanto, al ser estas enfermedades las más comunes y de mayor importancia en el cultivo de rosas bajo invernadero, el objetivo de este trabajo fue diagnosticar las enfermedades presentes en el cultivo de rosa spray en la comercializadora Tucán Flowers S.A en el municipio de Cogua, Cundinamarca; observando los signos y síntomas de los patógenos, además, de identificar otros signos de toxicidad o deficiencias nutricionales en el cultivo y, determinar el porcentaje de incidencia y severidad de los patógenos encontrados.

Materiales y métodos

El estudio fue realizado en la vereda el Mortiño en Cogua, Cundinamarca en la comercializadora Tucán Flowers S.A; ubicada a 2583 msnm, con una temperatura promedio de 14°C; a 53 Km de Bogotá D.C. La comercializadora fue establecida hace 15 años, cuenta con 9 hectáreas equivalentes a 572.000 plantas de Rosa Spray. Para el estudio, el predio fue dividido en 8 áreas, de las cuales se seleccionaron al azar 3 áreas significativas. De las 214.500 plantas correspondientes a las áreas seleccionadas se tomó una muestra del 0,25% utilizando un muestreo para identificar el porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales presentadas en el cultivo.

Inicialmente, se realizó un monitoreo a las tres áreas establecidas; el cual consistió, en realizar un conteo del número de foliolos afectados por los diversos patógenos o deficiencias nutricionales. Las plantas observadas se eligieron aleatoriamente, siguiendo un patrón en zigzag. En el área 1 se muestrearon 158 plantas, en el área 2 150 y finalmente en el área 3 232 plantas; teniendo en total 540 plantas muestreadas. Posteriormente, se localizaron los focos de los patógenos y se llevaron muestras al laboratorio para su identificación.

Diagnóstico

Para realizar el diagnóstico, se determinaron los signos y síntomas de las enfermedades y posibles deficiencias nutricionales encontradas en campo. Posteriormente, se utilizaron las instalaciones del laboratorio de microbiología de la Universidad de Cundinamarca, extensión Facatativá. Los procedimientos realizados fueron cámara húmeda e impronta directa.

Cámara húmeda

Se recolectaron 12 muestras que presentaban posibles enfermedades de mildew polvoso, mildew veloso y deficiencias nutricionales. Con el fin de descartar enfermedades fungosas o bacterianas alternas; cada muestra se llevó a cámara húmeda.

Se tomaron bolsas herméticas ziploc de 15x18 cm; dentro de la bolsa se colocó una toalla de papel absorbente húmedo con agua y posteriormente el tejido afectado. Cada muestra se selló y almacenó a temperatura ambiente (14°C); al quinto día se realizó la observación de las muestras y luego, fueron llevadas al laboratorio para realizar impronta directa.

Impronta directa

De acuerdo con los resultados obtenidos en la cámara húmeda se procede a realizar el método de impronta directa para hongos. Previamente se adiciona una gota de azul de metileno en un portaobjetos y se procede a cortar un trozo de cinta transparente con el cual, se toma una impresión del tejido afectado que luego es colocada sobre el portaobjetos, se retira el exceso del colorante y se observa al microscopio en el objetivo de 40x para su debida identificación.

Incidencia y severidad

Para determinar el porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales encontradas; se determinó que en promedio una planta de rosa spray posee 100 foliolos. Para determinar el porcentaje de incidencia se toman el número de plantas afectadas por la enfermedad multiplicado por 100 y dividido en el número total de plantas muestreadas. En cuanto, la severidad se toman el número de foliolos afectados por 100, dividido en el promedio de folios que posee la planta.

Resultados

Se encontraron signos y síntomas de mildew polvoso, mildew veloso y deficiencias nutricionales.

Mildeo polvoso

Signos: Polvo blanco sobre botones florales y el haz de las hojas; en el envés se observa una coloración café clara.
Síntomas: En el haz de las hojas se observa un hinchamiento de color morado.

La observación microscopía determinó como Agente causal *Oidium* sp. (Figura 1).



Figura 1. A y B. Material vegetal con esporulación de mildew polvoso. C. Identificación microscópica de *Oidium* spp. esporas del agente causal (Objetivo de 40x).

Mildeo veloso

Signos: Esporulación en el envés de la hoja, como un vello grisáceo.

Síntomas: Manchas de color púrpura, en algunos casos con centros amarillos, generalmente en la venación de las hojas, también se observa en los tallos y amarillamiento de las hojas (Figura 2).

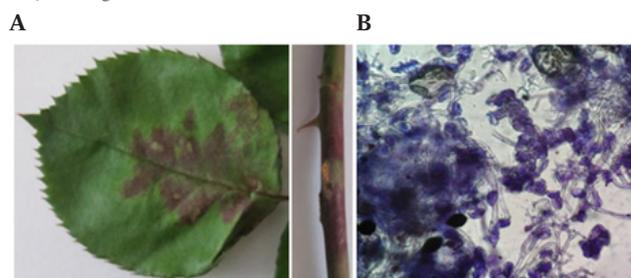


Figura 2. A. Observación síntomas de mildew veloso en material vegetal. B. Agente causal *Peronospora* sp. (Objetivo de 40x).

La observación microscopia determinó como Agente causal *Peronospora* sp. Las deficiencias nutricionales encontradas en el cultivo fueron determinadas por literatura. Encontrando deficiencias de potasio, hierro, boro, entre otras (Tabla 1).

Incidencia y severidad

Se evidenció mayor porcentaje de incidencia y severidad de Mildew polvoso (*Oidium* sp.) con una incidencia de 39,44% y una severidad de 5,28%; seguido de Mildew veloso (*Peronospora* sp.) con una incidencia de 27,96% y una severidad del 4,56%. Por otro lado, se determinó que hay un mayor porcentaje de incidencia de deficiencias nutricionales equivalente al 62,04%; sin embargo, la severidad no es representativa (Tabla 2).

Asimismo, se determinó el porcentaje de incidencia y severidad de cada área. Estos índices varían de acuerdo con las condiciones de microclima de cada invernadero y las variedades de rosas establecidas.

El monitoreo en el Área 1 mostró una incidencia del 58,86%

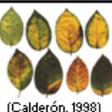
Deficiencia Nutricional	Referencia	Observado
Potasio Se manifiesta primero en las hojas viejas. Inicialmente no se caen. Tienen márgenes cloróticos y secos (López, 1981).	 (López, 1981)	 Díaz-Jiménez, 2017
Hierro Las hojas jóvenes presentan clorosis en la lámina foliar, se observa las venas secundarias verde oscuro (Calderón, 1998).	 (Calderón, 1998)	 Díaz-Jiménez, 2017
Clorosis de Espinazo Amarillo Deficiencia N-Mq Exceso B Defoliación del tercio inferior. Se acentúa cuando hay cambios de humedad muy bruscos. El exceso de boro produce la quemazón en los bordes (Calderón, 1998).	 (Calderón, 1998)	 Díaz-Jiménez, 2017
Boro Distorsiona las hojas y las flores. Tallos con entre nudos cortos, flores pequeñas con número reducido de pétalos. Si las hojas se acorchan en las márgenes se presente una deficiencia grave. Puede presentar flores binucleadas (López, 1981).		 Díaz-Jiménez, 2017
Deficiencia de N, P, K Excesos de Cu y Zn Defoliación de hojas inferiores (Calderón, 1998).	 (Calderón, 1998)	 Díaz-Jiménez, 2017

Tabla 1. Comparación de las deficiencias nutricionales presentadas en el cultivo de Rosa Spray (7, 10).

	Polvoso (<i>Oidium</i> sp.)	Velloso (<i>Peronospora</i> sp.)	Deficiencias Nutricionales
% Incidencia	39,44	27,96	62,04
% Severidad	5,28	4,56	6,00

Tabla 2. Incidencia y Severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales de la comercializadora Tucán Flowers S.A.

del velloso con una severidad del 5,13%, seguido del 24,05% incidencia del polvoso (Tabla 3). A diferencia del Área 2 que indicó una incidencia del 60,67% de polvoso con una severidad leve del 3,84%, seguido del velloso con un 14% de incidencia y un 4,71% de severidad (Tabla 4). Por último, el Área 3, presenta una mayor incidencia en polvoso con el 31,21% y severidad del 6,62%, seguido del velloso (Tabla 5).

	Polvoso (<i>Oidium</i> sp.)	Velloso (<i>Peronospora</i> sp.)	Deficiencias Nutricionales
% Incidencia	24,05	58,86	55,06
% Severidad	5,79	5,13	4,38

Tabla 3. Incidencia y Severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales. Área 1

	Polvoso (<i>Oidium</i> sp.)	Velloso (<i>Peronospora</i> sp.)	Deficiencias Nutricionales
% Incidencia	60,67	14,00	72,67
% Severidad	3,84	4,71	5,36

Tabla 4. Incidencia y Severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales. Área 2

	Polvoso (<i>Oidium</i> sp.)	Velloso (<i>Peronospora</i> sp.)	Deficiencias Nutricionales
% Incidencia	36,21	15,95	59,91
% Severidad	6,62	3,03	7,52

Tabla 5. Incidencia y Severidad de las enfermedades y deficiencias nutricionales. Área 3

Discusión

Dentro de los problemas fungosos más importantes en el cultivo de rosas bajo invernadero se encuentra el mildew polvoso y mildew velloso.

El mildew polvoso generado comúnmente por *Sphaerotheca pannosa* sinónimo de *Podosphaera pannosa* patógeno biotrofo, "se presenta en estado asexual en el cultivo de rosa y se identifica como *Oidium leucoconium* Desm"; se desarrolla libremente a temperaturas de 18-25°C, en épocas secas y una humedad relativa entre 75-79% (3,4,6). El patógeno genera inicialmente unos abultamientos en el haz de la hoja, luego genera una esporulación con micelio algodonoso o polvoriento de color blanco que en ocasiones logra deformar la estructura de la hoja; si este llega al botón floral la flor pierde su valor comercial (3). Asimismo, se asocia la deficiencia de potasio a la enfermedad (7).

Por otro lado, el mildew velloso es un parásito obligado, Oomycete. El agente causal es *Peronospora sparsa*. Los signos del hongo se observan en el envés de la hoja formando un micelio de color marrón en forma de vellosidad. Mientras que en el haz se presentan manchas rojizas o púrpuras con halos cloróticos (8). Dichas estructuras se favorecen en condiciones de alta humedad (5).

Asimismo, el cultivo bajo invernadero de rosa spray presenta un microclima con una temperatura que oscila entre los 9-24°C y; una humedad relativa entre los 40-80% según la literatura este rango favorece al crecimiento del mildew velloso (8). Además de presentar cambios en las condiciones climáticas asociados a deficiencias nutricionales, favoreciendo la incidencia del mildew polvoso con el 39,44%, siendo las más alta dentro del cultivo y, de mildew velloso con el 27,96%; afectando en ambos casos, la calidad de las flores de corte.

Para el mantenimiento nutricional de la planta y el desarrollo normal de la transformación de sustancias, esta requiere una serie de elementos esenciales como el nitrógeno, fósforo, potasio, manganeso, magnesio, calcio, hierro, cobre, zinc, boro, molibdeno y sodio (6). La FAO en 1999, señala un balance nutricional entre los macro y micronutrientes que son absorbidos del suelo, con la finalidad de establecer sistemas integrados de nutrición para la planta evitando la fitotoxicidad de agroquímicos y mejorando la capacidad productiva del cultivo (9).

Conclusiones

Se identificaron las enfermedades presentes en el cultivo de rosa spray comparando los signos y síntomas de la enfermedad, además de tener en cuenta el diagnóstico por cámara húmeda e impronta directa, observando como agentes causales de Mildew velloso a *Peronospora* sp y Mildew polvoso a *Oidium* sp.

Se observaron deficiencias nutricionales comparadas con la literatura de elementos nutricionales esenciales tanto macro como micronutrientes que afectan el desarrollo de la planta (10). Cada deficiencia nutricional es expresada por la planta por ello, se debe establecer un sistema de nutrición integral que supla los elementos evitando la fitotoxicidad.

La enfermedad que presenta mayor incidencia en el cultivo de rosa spray es Mildew polvoso (*Oidium* sp.) con un 39,44%; debido a que en el lugar se presenta una humedad relativa alta lo que favorece al desarrollo del patógeno en ciclos cortos.

La incidencia en el cultivo de manera general, indica la presencia de los patógenos. Sin embargo, el porcentaje de severidad señala que el daño causado hasta el momento ha sido controlado y, por ende, estas cifras no son significativas.

Agradecimientos

Agradecemos a la comercializadora Tucán Flowers S.A. por permitir realizar el estudio fitopatológico en sus instalaciones. Además, de prestar la asesoría del administrador del cultivo.

Referencias

1. Reyes F, Duque J, Cáceres N, Valero E. 2016 Superintendencia de sociedades: Desempeño del sector floricultor. Informe. Bogotá D.C. Recuperado de http://www.supersociedades.gov.co/noticias/Documents/2016/EE-Estudio%20sector%20Flores-2016%20VI%2013_Final.pdf
2. Vargas C. 2016 Controles exitosos de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en rosa (*rosa* sp) de la sabana de Bogotá empleando subcultivo (*Bacillus subtilis*). Metroflor Ed. 56. Recuperado de <http://www.metroflorcolombia.com/rev/REVISTA%20COMPLETA%20PARA%20WEB.pdf>
3. Cardozo O. 2016 Alternativa arista lifescience para el

control de mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa*) en el cultivo de rosas. Metroflor. Ed. 56. Recuperado de <http://www.metroflorcolombia.com/rev/REVISTA%20COMPLETA%20PARA%20WEB.pdf>

4. Perilla L. & Sanabria A. 2007. Condiciones que favorecen el desarrollo del mildew polvoso en los cultivos de rosa en la sabana de Bogotá [Tesis de grado]. Bogotá: Colombia. Pontificado Universidad Javeriana. Facultad de ciencias básicas, 2007. Recuperado de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis36.pdf>
5. Ayala-Vásquez M, Argel-Roldan L, Marín-Montoya M. 2007. Diversidad genética de *Peronospora sparsa* (*Peronosporaceae*) en cultivos de rosas en Colombia. Acta biol. Colomb., 2008. 13 (1): 79-94.
6. Domínguez-Serrano D., García-Velasco R., Mora-Herrera M E., Salgado-Siclan M & González-Díaz J G. 2016 La cenicilla del rosal (*Podosphaera pannosa*). Agrociencia. 50 (7): 901-917.
7. López J. 1981. Cultivo del rosal en invernadero. (España) Ediciones Mundi-Prensa.
8. Álvarez P, García R, Mora M, González J, Salgado M. 2013 Estado actual de *Peronospora sparsa*, causante del Mildiu Velloso en Rosa (*Rosa sp.*). Rev. mex. Fitopatol. 31(2) 113-125.
9. FAO. 1999. Guía para el manejo eficiente de la nutrición de las plantas. Roma, Italia. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/gepnms.pdf>
10. Calderón F. Por qué se presentan clorosis en la hojas de las Rosas?. Calderón laboratorios Ltda. Colombia: Bogotá 1998. Recuperado de <http://www.drcalderonlabs.com/Labnews/Labnews7.html>