

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA FITOPATOLOGIA DEL MIRASOL MORADO (*Cosmos bipinnatus* Cav.)

Espadas R., M.; P.G. Zita

Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán. Apdo. Postal 232. C.P. 54740. México.

RESUMEN. El mirasol morado es una planta autóctona con gran potencial comercial como planta ornamental.

En México esta especie está en vías de domesticación y para apoyar estos trabajos, en la presente investigación se describen tres enfermedades del mirasol.

La agalla carbonosa (*Tecaphora mexicana* Ell. and Ev.) y la cenicilla polvosa (*Erysiphe cichoracearum* D.C.); ambas de alta incidencia en plantas adultas de mirasol, presentándose en campo antes y después de la floración en poblaciones silvestres.

Así mismo, se describe un manchado necrótico en la semilla cuyo agente causal resultó ser *Alternaria tenuis* Nees.

PALABRAS CLAVE: Cosmos, Mirasol, *Tecaphora mexicana*, *Erysiphe cichoracearum*, *Alternaria tenuis*.

CONTRIBUTION TO PLANT PATHOLOGICAL KNOWLEDGE OF THE COSMOS (*Cosmos bipinnatus* Cav.)

SUMMARY. The purple cosmos is a native plant that has a great commercial potential as an ornamental. Currently in Mexico, the species is being domesticated, and as a contribution to this activity, this study describes three diseases of the cosmos.

There is a high incidence of both Gall smut (*Tecaphora mexicana* Ell. and Ev.) and powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum* D.C.) in full grown cosmos plants, occurring during the flowering stage in wild populations.

Also described is a necrotic spotting in seeds which was found to be caused by *Alternaria tenuis* Nees.

KEY WORDS: Cosmos, *Alternaria tenuis*, *Tecaphora mexicana*, *Erysiphe cichoracearum*.

INTRODUCCION

Cosmos bipinnatus es una planta autóctona, con gran potencial ornamental y de hecho ya explotada comercialmente en otros países como Estados Unidos, Francia, Holanda, Alemania, Polonia, etc., como planta de sol, para arreglos de jardines y cada vez más frecuentemente como flor de corte.

En la actualidad en México son pocos los trabajos sobre limitantes biológicas del mirasol. En otros países se reportan: **Virus.** Virus del Estriado de Tabasco y Virus del Mosaico. Amarillo del Frijol Mungo (3). **Micoplasmas:** Amarillamiento del Aster Virescencia (11). **Bacterias:** *Pseudomonas solanacearum* (8). **Hongos:** *Alternaria zinniae* y *Botrytis cinerea* (7).

Para coadyuvar a la mejor explotación de este importante recurso genético es imprescindible contribuir

al conocimiento de sus limitantes biológicas. En el presente, se describen:

"La Agalla Carbonosa", "La Cenicilla Polvosa", y "El Manchado Necrótico de la Semilla"; enfermedades que atacan a *Cosmos bipinnatus* en el Valle de México.

MATERIALES Y METODOS

Se colectó semilla de poblaciones silvestres de mirasol en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Las semillas se conservaron por cinco meses, luego de lo cual se hicieron las observaciones, un lote fue sembrado en condiciones de invernadero a 60% de H.R. y 30°C ± para la identificación de patógenos en planta adulta. Dichas plantas se sembraron en macetas de plástico de 6 pulgadas.

Patógenos de semillas. (Hongo asociado a manchas necróticas de la semilla)

Inspección de la semilla en seco

Las muestras se inspeccionaron para detectar la presencia de estructuras fungosas como: conidios, acérvulos, picnidios, micelios, etc. y cambios de color o tejidos necróticos que pudieran ser debidos a patógenos.

Inspección de semilla en húmedo

La semilla puede ser sumergida en agua o solución fisiológica a fin de lograr que los cuerpos fructíferos se tornen más visibles o para lograr condiciones para que las esporas sean liberadas.

Pruebas de agar

Este método es usado para identificación de microorganismos asociados con semilla basado en el crecimiento y características de la colonia sobre un medio nutritivo.

Para tal efecto, se desinfectó la semilla con una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante dos minutos. Se eliminaron excesos de desinfectantes con los lavados en agua destilada y estéril. Se suprimieron los excesos de agua en una caja Petri con papel filtro. Al medio del cultivo (PDA) se le agregaron 100 mg/ml de sulfato de estreptomycin. Con el medio del cultivo ya solidificado en las cajas, se colocaron las semillas desinfectadas y sin excesos de agua y finalmente se incubaron a 30°C, realizando observaciones a las 24, 48, 72, 96 y 120 horas.(10).

Patógenos de la planta adulta

Se realizaron colectas de material enfermo, en diferentes localidades del municipio de Cuautitlán Izcalli.

Agalla carbonosa

La identificación del agente causal se realizó en tres formas:

a) **Por el uso de claves.** Por medio de observaciones de las características somáticas y reproductivas del patógeno a partir del material enfermo; realizándose cortes de las agallas en diferentes estados de madurez y colocándose en agua en un vidrio de reloj; se seleccionaron los mejores cortes y se tiñeron con azul de algodón en lactofenol en portaobjetos hasta que la solución comenzó a vaporizar. (El lactofenol aclara los tejidos y el azul de algodón tiñe el hongo).

La preparación se enjuagó en lactofenol puro y se colocó el cubreobjetos, sellando con esmalte transparente, obteniéndose así una preparación semipermanente la cual se utilizó para seguir la clave de identificación de especies. de Fisher (4)

b) **Pruebas de patogenicidad.** Plántulas de *Cosmos bipinnatus* se inocularon en condiciones de invernadero. El inóculo se preparó a partir de las agallas una vez que éstas alcanzaron su madurez en una solución fisiológica y se inocularon por aspersión en toda la planta y por punción exclusivamente en tallos. A una temperatura que osciló entre 25 y 28°C, y una H.R. de 85%.(2)

c) **Sintomatología.** Por sintomatología característica en campo que produce el patógeno en el mirasol.

Cenicilla polvosa

Por ser un patógeno obligado se caracterizó directamente a partir de tejidos infectados. Esta se llevó a cabo desde la aparición de las fases somáticas del hongo; fases reproductivas asexuales; y fases reproductivas sexuales, que emergían del hospedante afectado.

Se realizaron preparaciones permanentes y temporales para la realización del análisis histológico de desarrollo del patógeno sobre el hospedante, con azul de algodón en etanol(7); azul de toluidina (5) y con vapores de yodo (1).

El patógeno se propagó en mirasol como hospedante, manteniéndose en condiciones estrictas de aislamiento y asepsia para considerarlos cultivos puros.

Para las pruebas de patogenicidad el inóculo se preparó en una solución fisiológica y se inoculó en plantas de *Cosmos bipinnatus* susceptibles, libres de patógenos de un mes de edad, mediante aspersión, incubándose bajo condiciones de laboratorio a 25°C y 60% de humedad relativa, durante tres semanas.

Para apoyar la identificación de los tres hongos se realizaron las mediciones pertinentes de todas estructuras sexuales y asexuales encontradas; mediante la ayuda de un micrómetro Reichert de 2 mm dividido en unidades de .01 mm.

RESULTADOS Y DISCUSION

Hongos de la semilla.

Alternaria tenuis. La sintomatología que presentó la semilla consiste de manchas necróticas de forma circular a ovoide y de tamaños de .5-1.5 mm de coloraciones café obscuras sin la presencia de cuerpos fructíferos y éstas se presentan uniformemente en toda la semilla.

A las 72 horas de incubación se desarrolló la fase somática de los hongos, éstos se desarrollaban exclusivamente a partir de las zonas necróticas de las

semillas. Al caracterizar el tipo de micelio, resultó ser un micelio septado uniformemente y ramificado.

Después de 96 horas de incubación el hongo inició una fase de diferenciación reproductiva; ésta inició con el desarrollo de conidióforos, y conidios oscuros polimórficos, la mayoría de pico corto, formando caténulas de 10 conidios o más y septas longitudinales y transversales, esta morfología fue posteriormente corroborada con técnicas de microcultivo a partir de los primeros aislamientos.

Con el resultado de estas técnicas en preparaciones permanentes se pudo seguir la clave de especies de *Alternaria*, propuestas por Neergaard (1945) citado por Neergaard (7) y se caracterizó a la especie como *Alternaria tenuis*.

Cabe señalar que los resultados aquí consignados difieren de lo reportado por Neegaard (8) dado que él reporta como patógeno de la semilla de *Cosmos bipinnatus* a *Alternaria zinniae*, que no presenta el clásico polimorfismo en la conidia de la especie aquí reportada.

Patógenos de la planta adulta

Agalla carbonosa. De los cortes en preparaciones semipermanentes y siguiendo la clave de Fisher (4) de especies del género *Thecaphora* para Norteamérica, se llegó a la determinación del agente causal de la agalla carbonosa a la especie. *T. mexicana*.

Este hongo presenta zonas locales que contienen esporas compuestas globosas-ovoides; conformadas por esporas simples de color castaño herrumbre, fértiles subglobosas a angulares, las cuales son separadas a esporas individuales cuando se despedazan. Las esporas se desarrollan a partir de hifas esporíferas y a medida que se van produciendo son empujadas hacia las paredes para continuar llenando la cavidad.

En cuanto a las pruebas de patogenicidad, hasta el momento de escribir el presente, el periodo de incubación aún no se determinaba.

En cuanto a sintomatología, el patógeno provoca agallas, generalmente en el tallo y ocasionalmente en la base de la inflorescencia, cuando la agalla se presenta en el tallo, la inflorescencia presenta raquitismo, y cuando se presenta en la base de la inflorescencia, el hospedante llega a morir. (Fig. 1).

Las características morfológicas de la agalla son las siguientes:

En cuanto a tamaño, van de 0.5 cm hasta de diámetro, la coloración de la agalla en fases inmaduras es de color verde olivo y conforme ésta va madurando,



Fig. 1.

la coloración pasa a café oscuro y es cuando la masa de esporas revienta el tejido hiperplástico del hospedante con la liberación de éstas.

El tumor se desarrolla debido a la hipertrofia del floema externo y parénquima del tallo, está constituido por células parenquimatosas. El micelio es intercelular y produce ramificaciones gruesas.

Los resultados encontrados coinciden con los reportados en la bibliografía para la caracterización del agente causal en otros hospedantes silvestres, presentándose similitud morfológica del patógeno y sintomatológica en el hospedante.

Cenicilla polvosa. Se caracterizaron las fases somáticas que se presentaron en hojas, tallos y flores; como un micelio blanco, denso y superficial que se presentó desde inicios de agosto.

La fase asexual presentó conidióforos abundantes, con la base recta. Conidios formados en largas cadenas en forma de barril. Esta fase fue la más frecuente y homogénea durante todo el desarrollo de la enfermedad hasta que el hospedante muere.

En la fase sexual los cleistotecios se presentaron dispersos en el tejido afectado; de forma globosa, inicialmente son de color amarillo claro y en la madurez son de color café oscuro. Los cleistotecios contenían de 10 a 16 ascas con dos ascoporas. Con numerosos apéndices miceliales más o menos café, simples, intercalados con el micelio de 1 a 4 veces más grande que el diámetro del escocarpo (esta fase sexual se presenta a finales de septiembre y hasta que la planta muere). (Fig. 2)

Este comportamiento de desarrollo y su incidencia es marcada en la canícula del mes de agosto.

Siguiendo las claves de Spencer para géneros de *Erysiphaceas* basadas en micelio, cleistotecio y estados conidiales se identificó al patógeno como

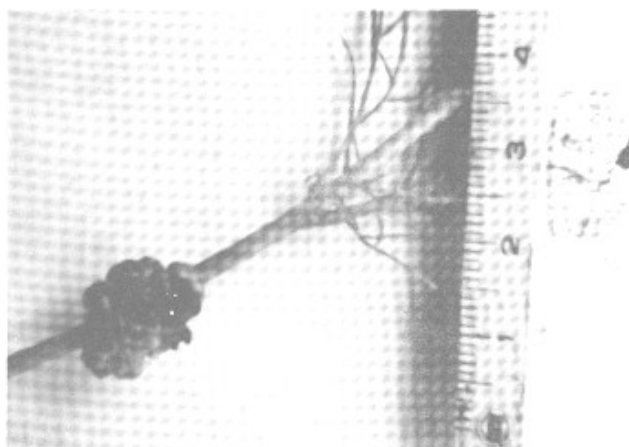


Fig. 2.

Erysiphe cichoracearum. Además las características del patógeno son similares a las reportadas por Kapoor (1967): Conidios en largas cadenas, de elipsoides a forma de barril, de tamaño muy variable de 20 a 45 x 14 - 26 micras. Micelio generalmente bien desarrollado, evanescente pero algunas veces persistente y efusado. Cleistotecios, gregarios o dispersos de 90 - 135 micras. Apéndices numerosos basalmente insertados, miceliales enlazados con el micelio; de hialinos a café oscuros de 1 - 4 veces más largo que el diámetro de ascocarpo, rara vez ramificado. Ascas de 10 - 25 ovadas, más o menos pedunculadas. Ascorporas 2 muy raramente 3, de 20 - 30 x 12 micras.

Con lo que respecta a los resultados de pruebas de patogenicidad. El período de incubación fue de cinco días; a partir del sexto día se inició la esporulación en fase conidial (asexual). Se continuó de esta manera hasta antes de la aparición de los síntomas de amarillamiento de la planta.

Una vez que se presentaron los síntomas plionecrótico se iniciaron a formar las fases sexuales del patógeno (cleistotecios) similares a los reportados por Kapoor. Sólo que en cuanto al número de cleistotecios fue muy bajo, con respecto a las condiciones de campo. La sintomatología en laboratorio fue similar a la presentada en campo. Y al volverlo a identificar a partir de las inoculaciones en laboratorio se comprobaron los primeros resultados.

Con hospedantes predispuestos por condiciones de oscuridad por 48 horas se obtuvo una buena esporulación.

CONCLUSIONES

El hongo asociado a las manchas necróticas en semilla encontramos como agente casual a *Alternaria tenuis* Nees.

Con base en los resultados y análisis bibliográficos obtenidos concluimos que el agente casual del agalla carbonosa del tallo en *Cosmos bipinnatus* Cav. es *Thecaphora mexicana* Ell. and Ev.

El agente casual de la cenicilla polvosa en *Cosmos bipinnatus* es *Erysiphe cichoracearum* D.C.

El mirasol resultó ser altamente susceptible a la cenicilla.

Las condiciones ambientales necesarias para el desarrollo de la cenicilla son muy similares a las que se reportan en otros hospedantes.

La predisposición provocada por un período de oscuridad de 48 horas es determinante en la incubación y esporulación de *E. cichoracearum*.

LITERATURA CITADA

1. DRONDAREVSKY, C.; H.C. WELTZIEM. 1966. On staining of Erysiphaceae with iodine fumes. *Naturwissenschaften* 53, 616.
2. ESPADAS R.M.; L.M. MEJIA; P.G. ZITA. Identificación del agente casual de la agalla carbonosa del tallo del girasol (*Cosmos bipinnatus* Cav.) En: IV Congreso Nal. de la Soc. Mex. de Ciencias Hortícolas. U.A.A.N. Saltillo, Coah. Méx.
3. ESPADAS R.M.; P.G. ZITA. 1990. Contribución al estudio de la maleza como reservorio de enfermedades virales. En: Memorias de XI Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. Irapuato, Gto. Noviembre 1990.
4. FISTER, G.W. 1953. Manual of the North American Snut Fungi. The Ronul Press Co. New York.
5. GHEMAWAT. M.S. 1977. Polychromatic etaining with toluidine blue for studing de host parasite relationship in wheat leaves of *Erysiphe graminis is tritici*. *Plant Pathol.* 99-251.
6. KAPOOR, J.N. 1867. *Erysiphe cichoracearum* C.M.I. Description 152.
7. NEERGAARD, P. 1979. Seed pathology. The Mc Millan Press. LTD U.K.
8. ROM KISHUM, 1983. *Raphanus sativus* y *Cosmos bipinnatus* new hosts for *Pseudomonas salanacearum* *Phytopatology.* 35:742-743.
9. SPENCER, D.M. 1978. The powdery mildews. Academic Press, Inc. New York.
10. SRIVASTAVA, R.N. and GUPTA. J.S. 1981. Seed mycoflora from Indian Seed Lots of *Cosmos bipinnatus* and their control. *Indian phytopology*, 34:383-4.
11. WHITCOMB, R.F.; J.G. TURLY. 1989. The micoplasmas. Vol. V. Spiroplasmas, Acholeplasmas and Micoplasmas of plants and Antropods. Academic Press. Inc. New York, Berkeley. London.