



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS



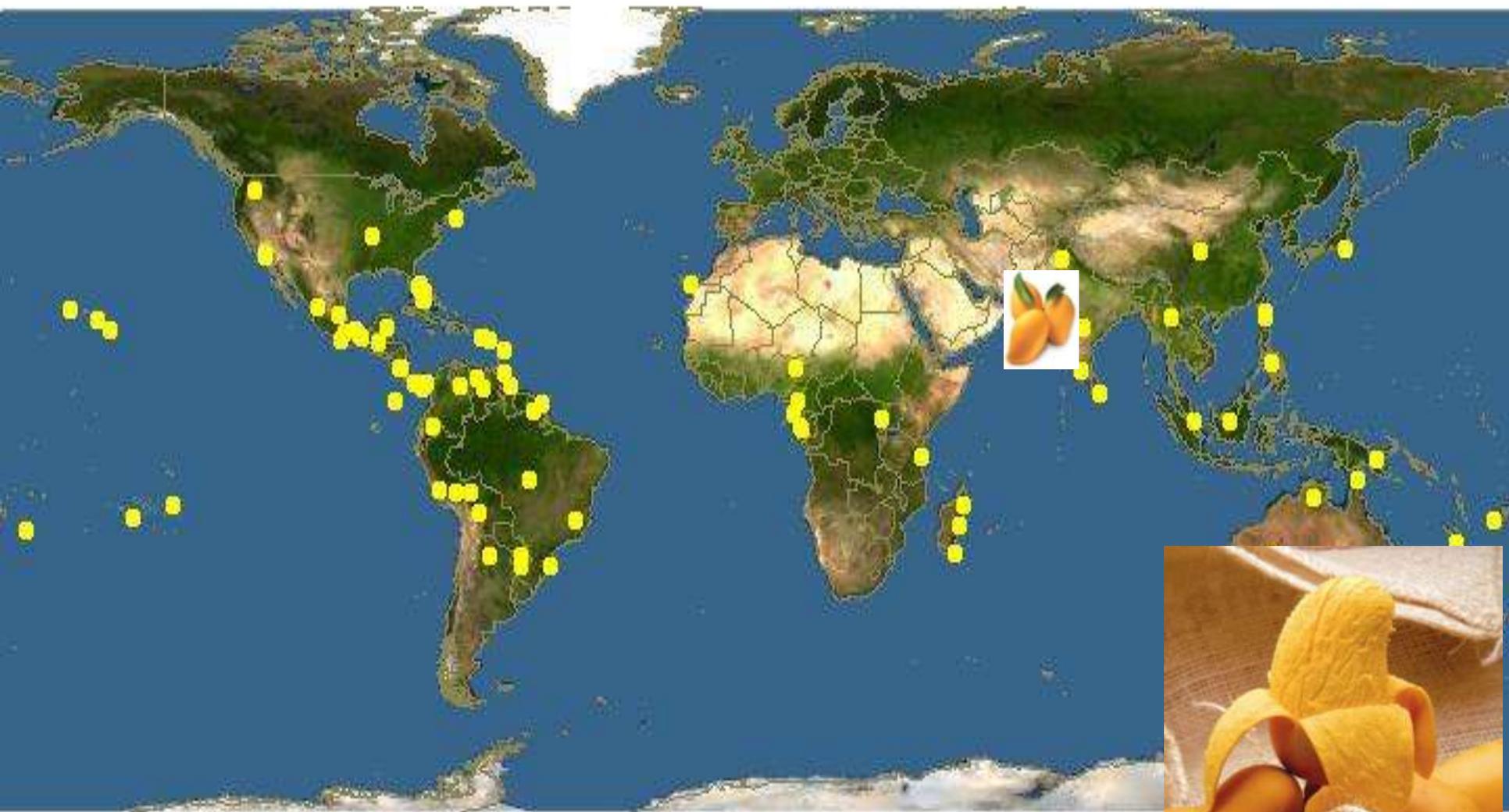
**INSTITUTO DE FITOSANIDAD
FITOPATOLOGIA**



**“Evaluación histopatológica
de la proliferación vegetativa
y floral (*Fusarium* spp.) en
dos cultivares de mango
(*Mangifera indica* L.) en
México”**

Elvis García López

Introducción



Principales enfermedades

Antracnosis (*Colletotrichum*)



Cenicilla (*Oidium mangiferae*)



Proliferación vegetativa y floral, malformación o escoba de bruja (*Fusarium* spp.)



Proliferación vegetativa y floral

- Malformation mango
- Escoba de bruja
- Agalla del mango
- Witch's Broom
- Deformación de mango





Se detectó en la India, en 1891
(+120 años).

**Amplia distribución en las zonas
productoras**



**Los daños más severos se encuentran entre
200 a 750 msnm**

Es una de las limitantes parasíticas más complejas del mango en el mundo

Se ha asociado a:

Aspectos fisiológicos



Desbalance nutrimental y hormonal



Asociación con virus y fitoplasmas



Transmisores



Aceria mangiferae



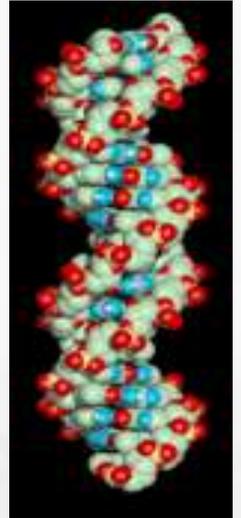
Trips

Sin embargo....



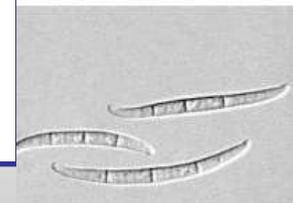
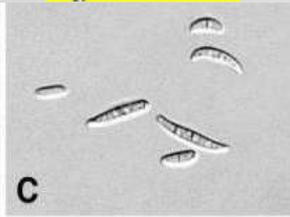
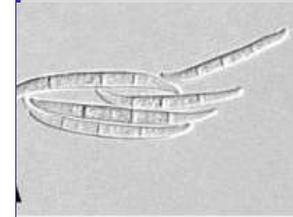
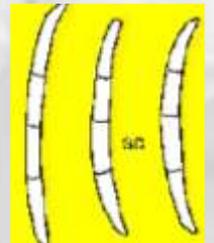
Herramientas moleculares

- **ITS:** Análisis de regiones codificadoras de ADN ribosomal.
- **Análisis multilocus:** EF1- α ; β -tubulina; Calmodulina; Histona H3 e IGS rDNA



Especies causan proliferación del mango

- *Fusarium mangiferae* (Sudáfrica, Florida);
- *F. sterilihyphosum* (Brasil, Sudáfrica);
- *F. sp.* (Brasil);
- *F. proliferatum* (China);
- *F. mexicanum*, *F. oxysporum* y *F. mangiferae* (México)



Importancia de la enfermedad



La mayoría de los cultivares son afectados

Reduce la producción del cultivo

Incidencia de 12 a 85%

Pérdida de rendimiento 50% o más

Aumentan los costos de producción del cultivo

Afecta



**Consecuencia-----Baja Producción
Incrementa costos**

Inflorescencia

Flores de color verde, estériles y abortivas



Inflorescencias presentan engrosamiento en los ejes, acortamiento de entrenudos y cientos o miles de flores

Apariencia arrosetada y compacta



Masas carbonosas, reduciendo el rendimiento

Brotos vegetativos



Pérdida de dominancia apical y emergencia de brotes laterales en la base de los entrenudos



Entrenudos cortos, aspecto conglomerado y achaparramiento



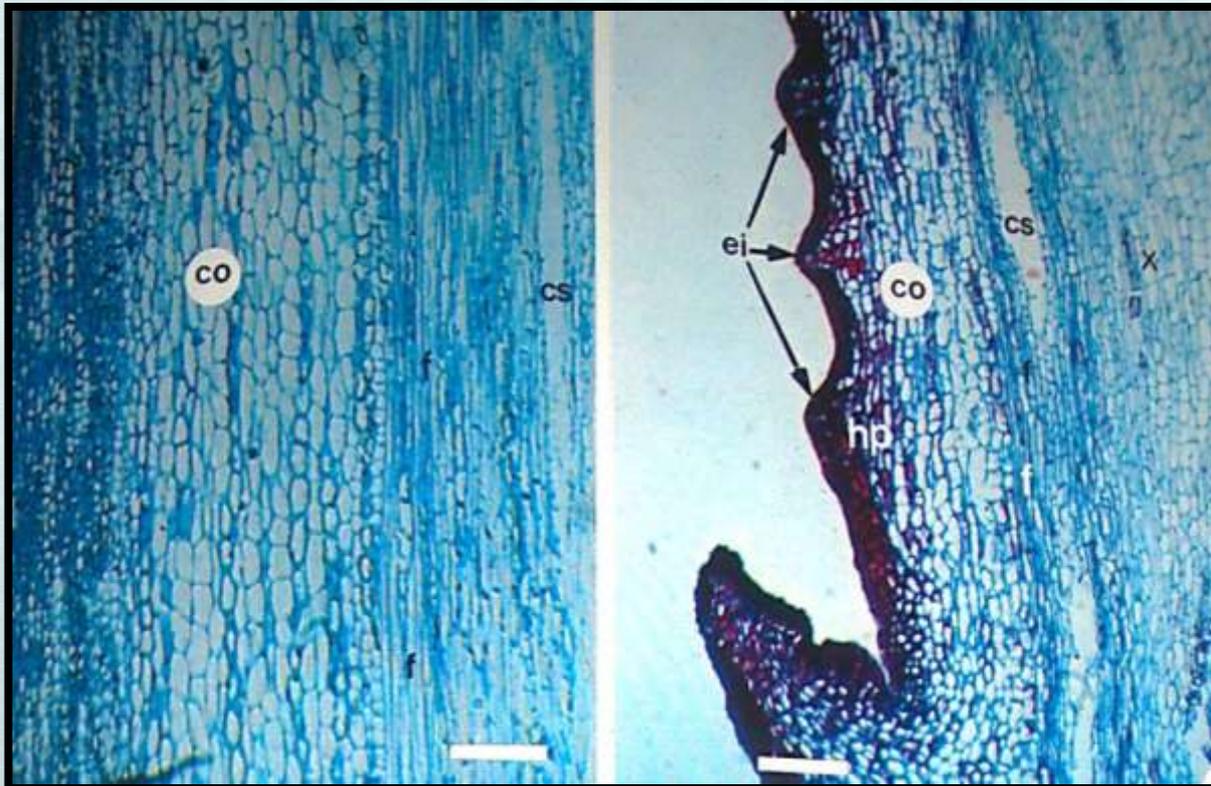
Yemas axilares desarrollan proliferación de brotes



Los brotes son gruesos y las hojas son pequeñas

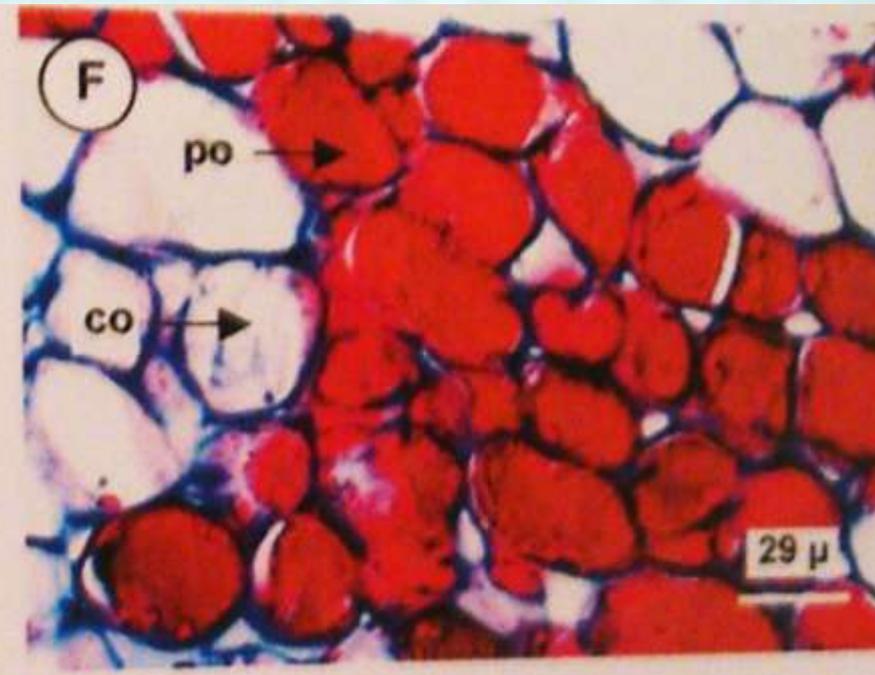
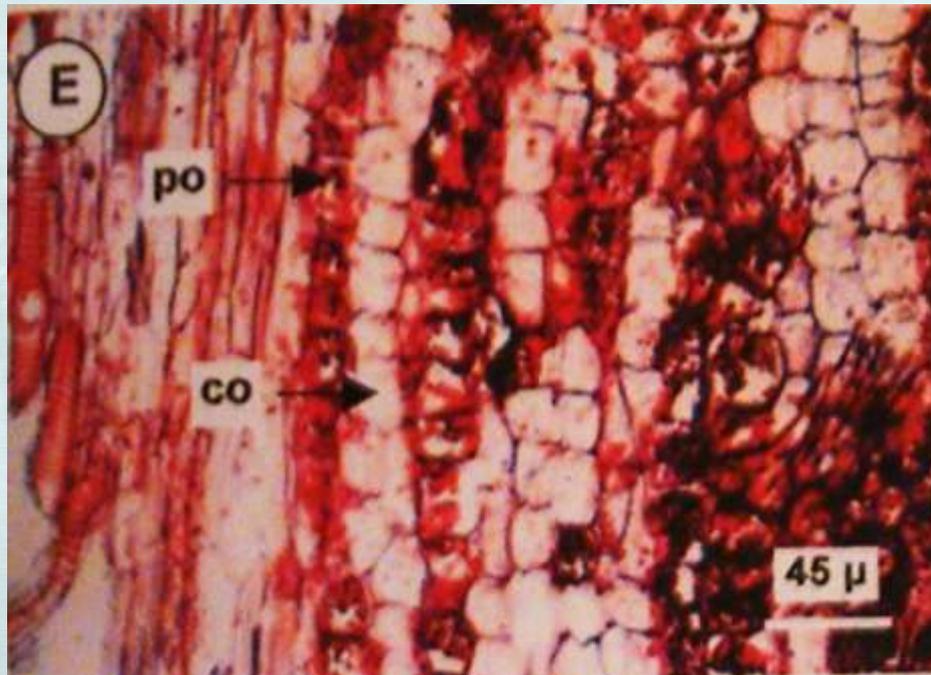
Estudios histopatológicos

Noriega (1996), observó abundantes depósitos de fenoles en epidermis y corteza, hipertrofia, hiperplasia, desorganización y muerte celular.



ei: epidermis
irregular
hp: hiperplasia
p: polifenoles

Mora (2000), observó abundante acumulación de polifenoles, hiperplasia e hipertrofia.

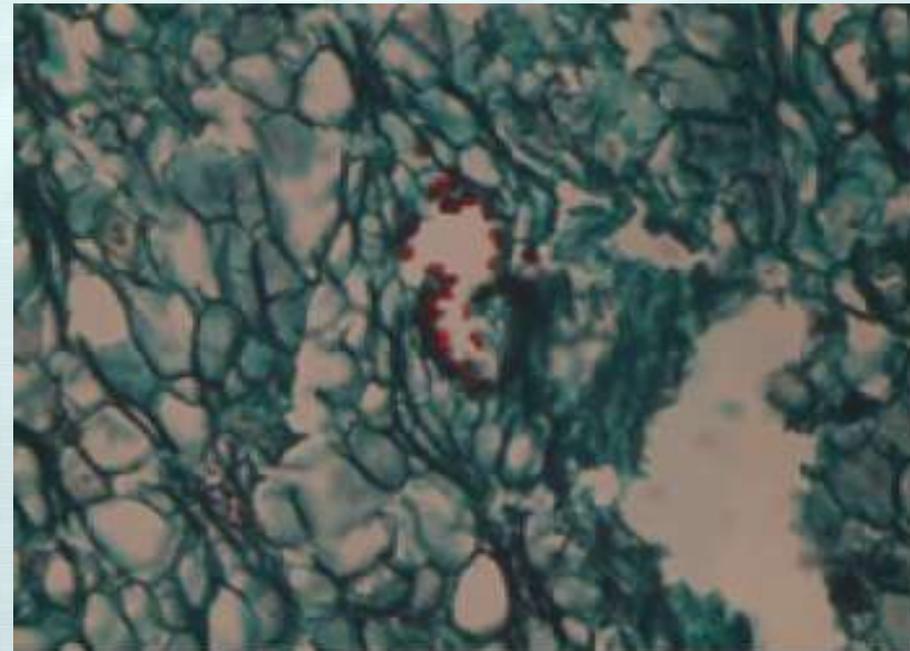
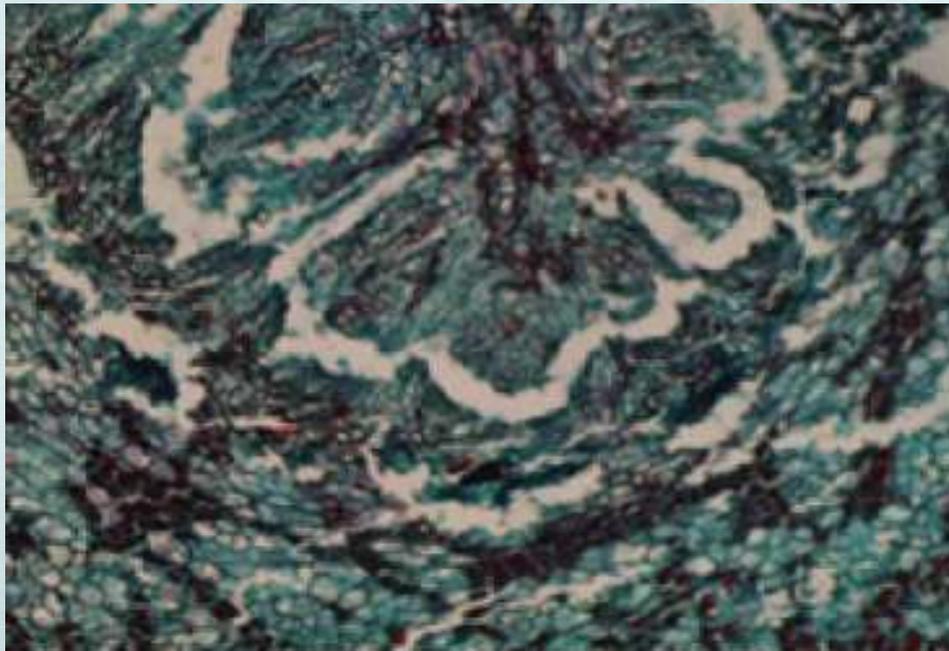


hp: hiperplasia

ht: hipertrofia

po: abundante presencia de polifenoles

Haggag *et al*, (2011) reportaron desorganización celular, hiperplasia y zonas degeneradas en diferentes tejidos (corteza, tejido vascular y medular).



Fusarium subglutinans



Objetivo

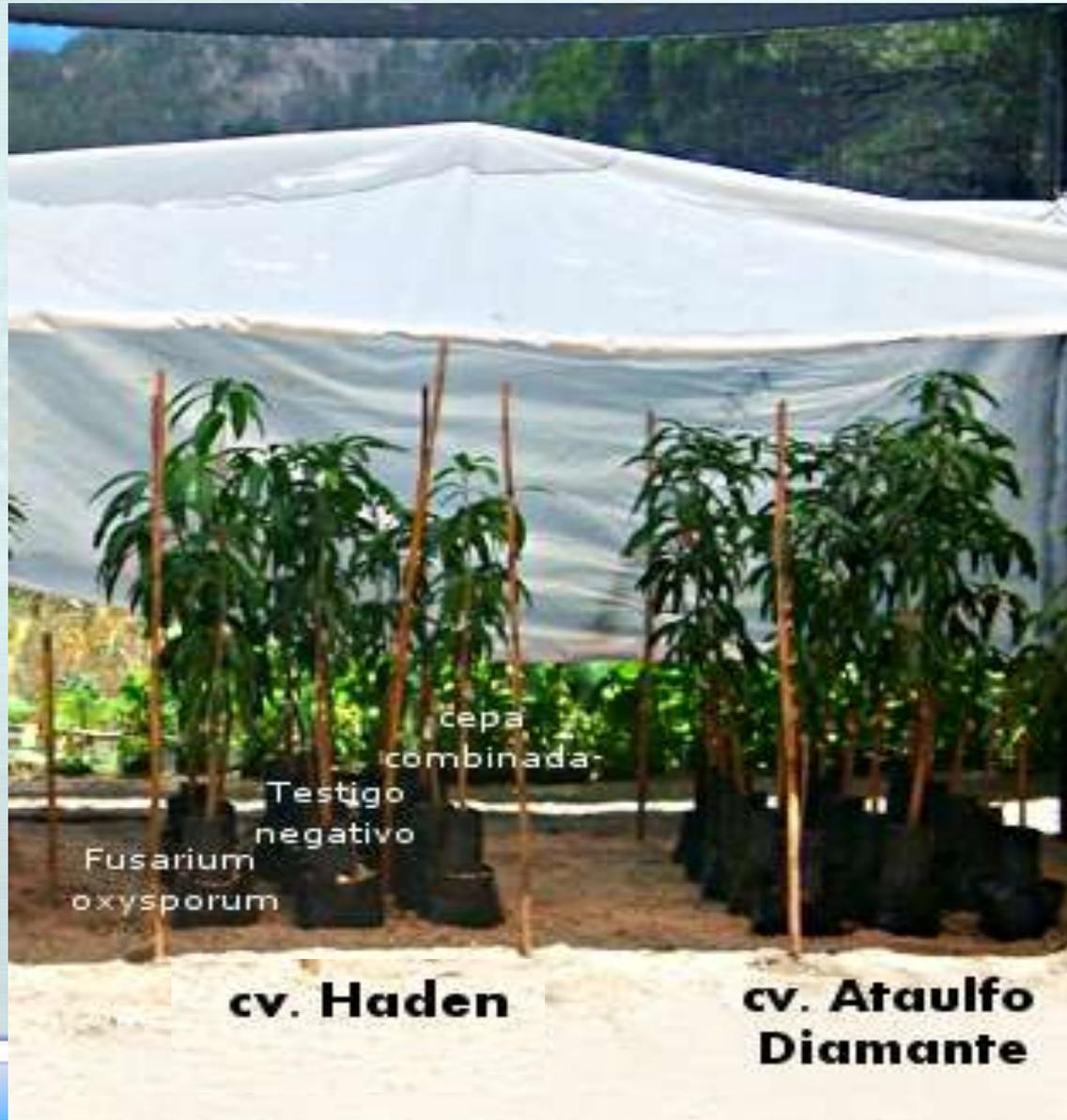
Evaluar un estudio histopatológico sobre la eficiencia comparativa de *Fusarium oxysporum* y una combinación de *Fusarium* spp. en el desarrollo de la proliferación vegetativa y floral en los cultivares Ataulfo Diamante y Haden en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar del experimento



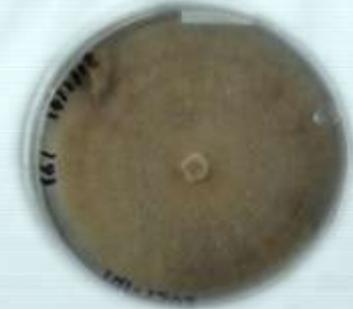
Material experimental



Tratamientos

1. Testigo negativo (Agua destilada estéril)

2. *Fusarium oxysporum*



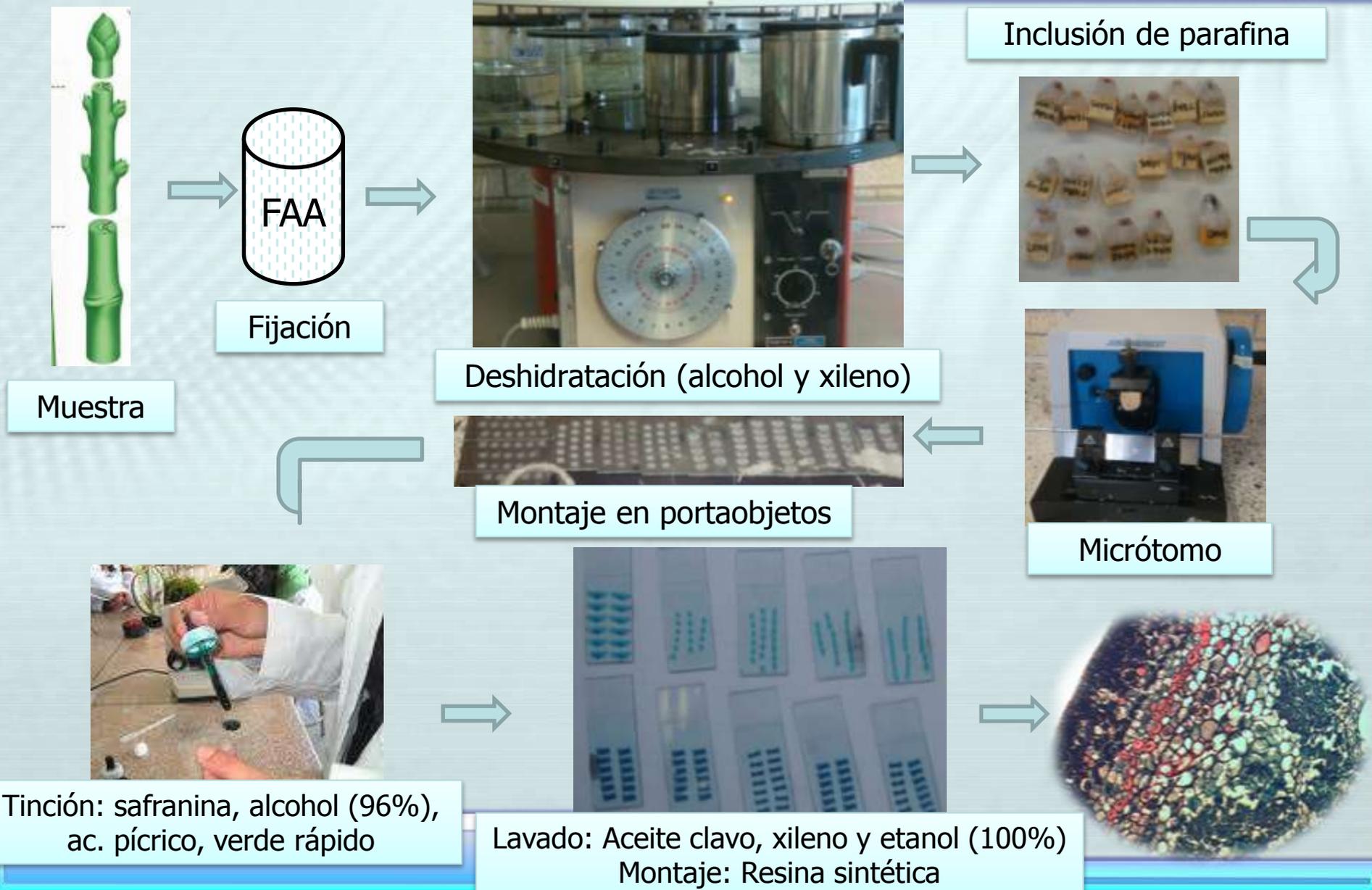
3. Combinación de aislamientos de *Fusarium* spp.



F. mexicanum

F. subglutinans

Análisis histológico



Inclusión de parafina



Deshidratación (alcohol y xileno)



Micrótopo

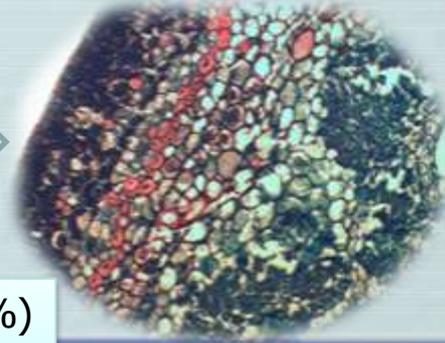
Montaje en portaobjetos



Tinción: safranina, alcohol (96%), ac. pícrico, verde rápido



Lavado: Aceite clavo, xileno y etanol (100%)
Montaje: Resina sintética



Resultados

Caracterización de síntomas

cv. Ataulfo
Diamante



Testigo negativo



F. oxysporum



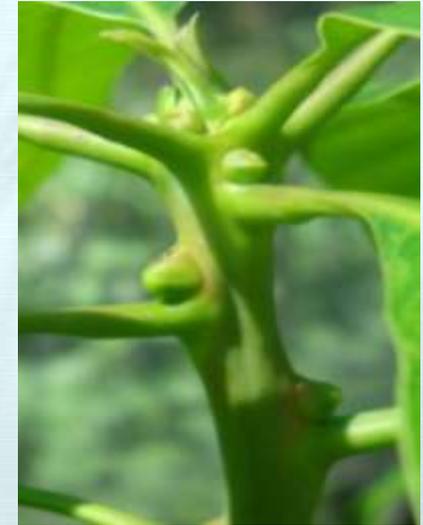
Mezcla de *Fusarium*



cv. Haden



Testigo negativo



cv. Haden

Mezcla de *Fusarium*

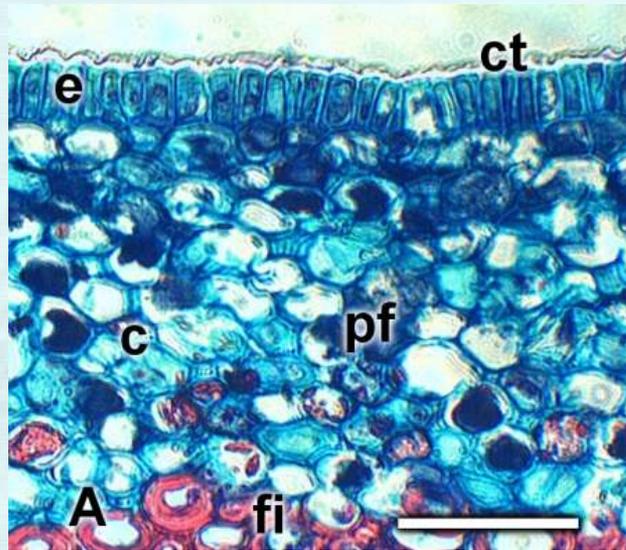


Análisis histológico

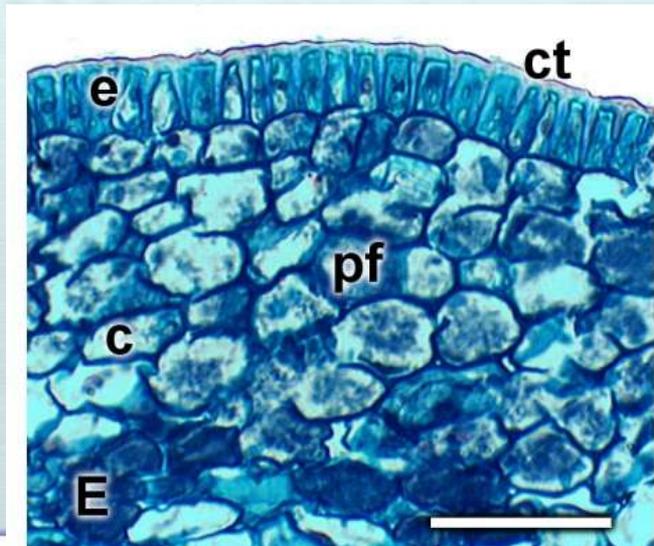
F. oxysporum



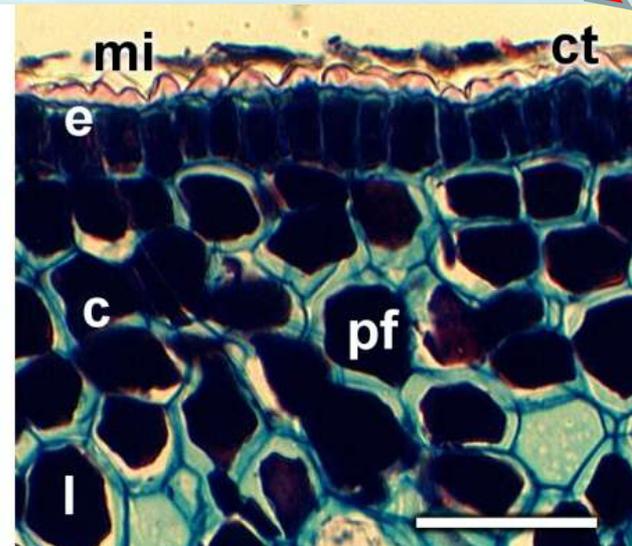
Testigo negativo



Diferencias:
Cutícula,
Epidermis,
Corteza



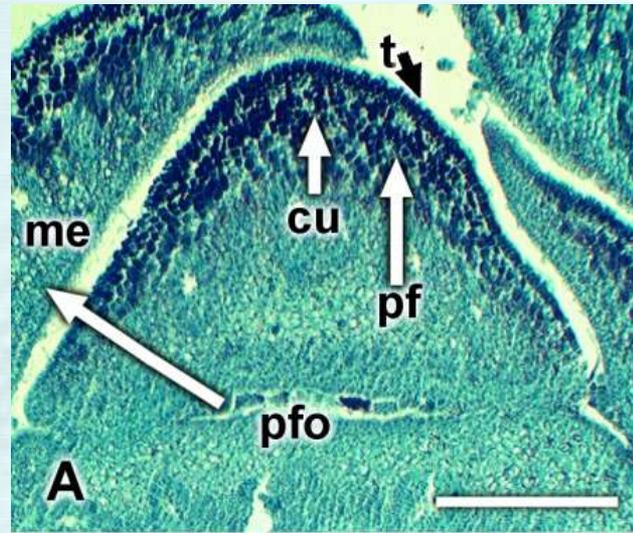
cv. Ataulfo Diamante



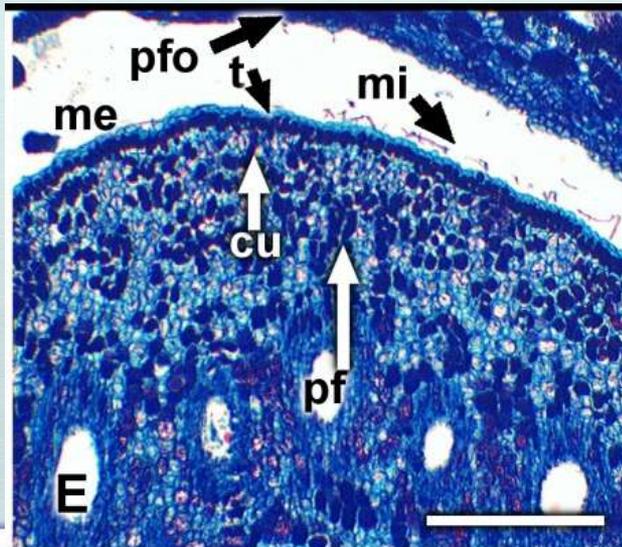
cv. Haden

Mezcla de *Fusarium* spp.

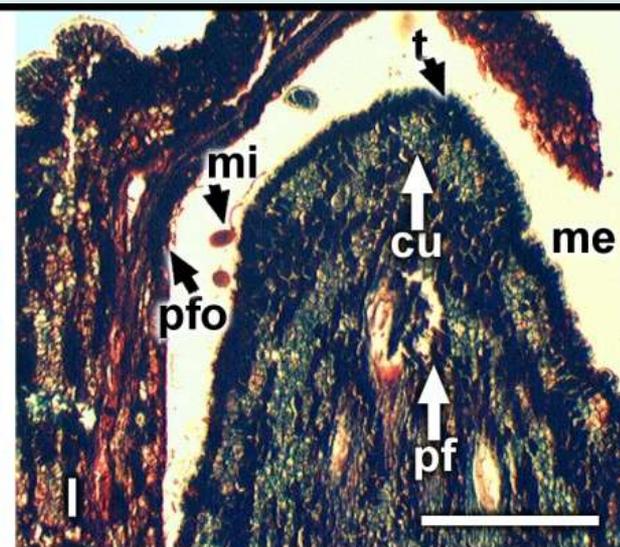
Testigo negativo
Meristemo



Diferencias:
Túnica, Cuerpo
meristemático,
Desorganización
meristemo
> Polifenoles



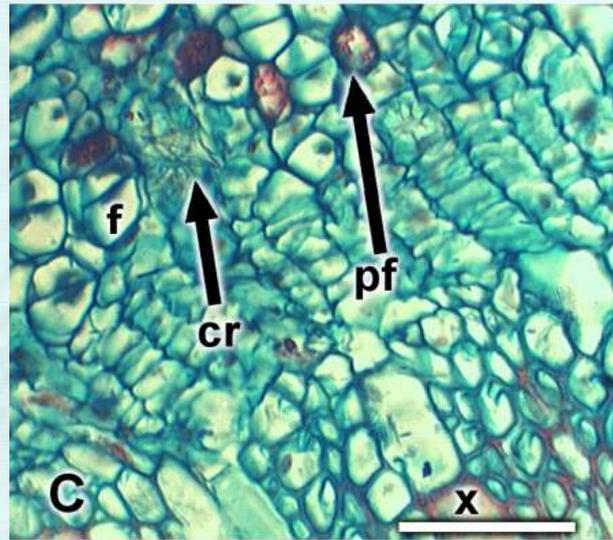
cv. Ataulfo Diamante



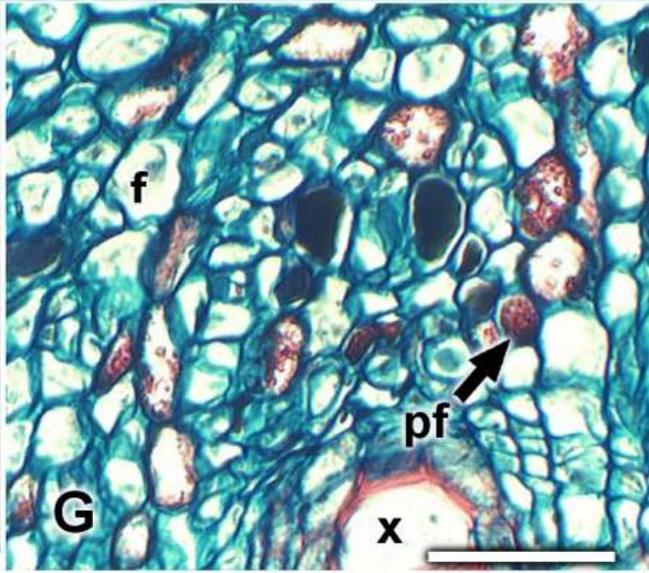
cv. Haden

Mezcla de *Fusarium* spp.

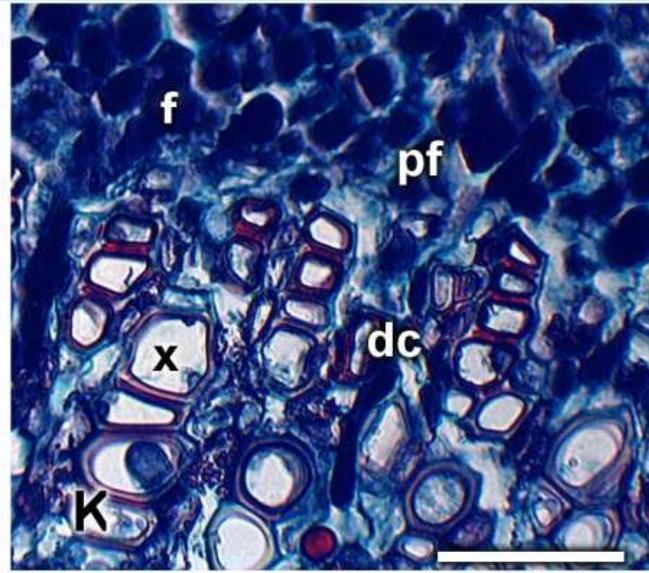
Testigo negativo
Sistema vascular



Diferencias:
> Polifenoles,
Desorganización
de sistema
vascular



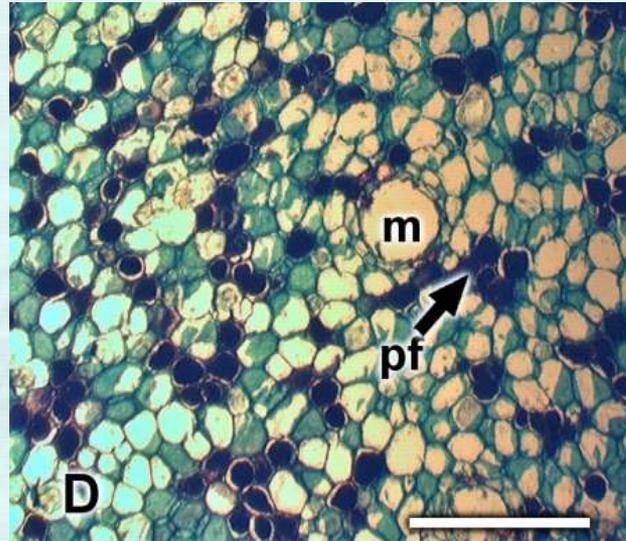
cv. Ataulfo Diamante



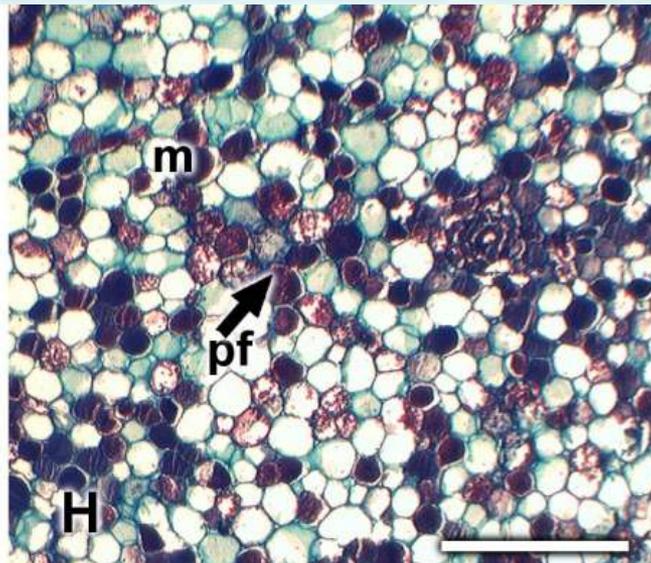
cv. Haden

Mezcla de *Fusarium* spp.

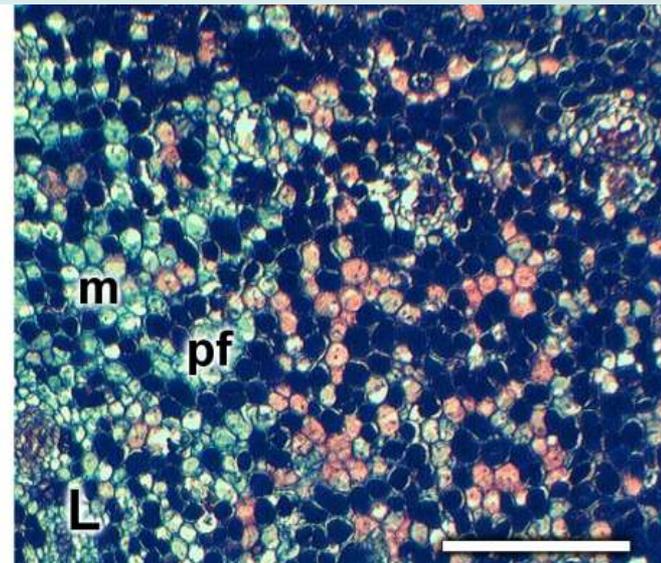
Testigo negativo
Médula



Diferencias:
> Polifenoles,
Diferentes
depósitos de
naturaleza fenólica



cv. Ataulfo Diamante



cv. Haden

Depósito de sustancias de posible naturaleza fenólica

Tratamiento	LSD	
	cv. Ataulfo Diamante	cv. Haden
Testigo	19.6 c	21.9 c
<i>F. oxysporum</i>	27.6 b	65.7 b
Mezcla de <i>Fusarium</i> spp	40.5 a	74.6 a



CONCLUSIONES

La combinación de aislados de *Fusarium* spp. causaron daños más severos; en relación a *Fusarium oxysporum*.

El contenido de inclusiones de posible naturaleza fenólica fue superior en cv. Haden respecto a Ataulfo Diamante.

A close-up photograph of several green plant buds or young flowers on a stem. The buds are bright green and have a spiky, pointed appearance. The background is filled with more green foliage, slightly out of focus. The text "GRACIAS POR SU ATENCIÓN" is overlaid in the lower center of the image in a bold, blue, sans-serif font with a white outline.

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**