



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS



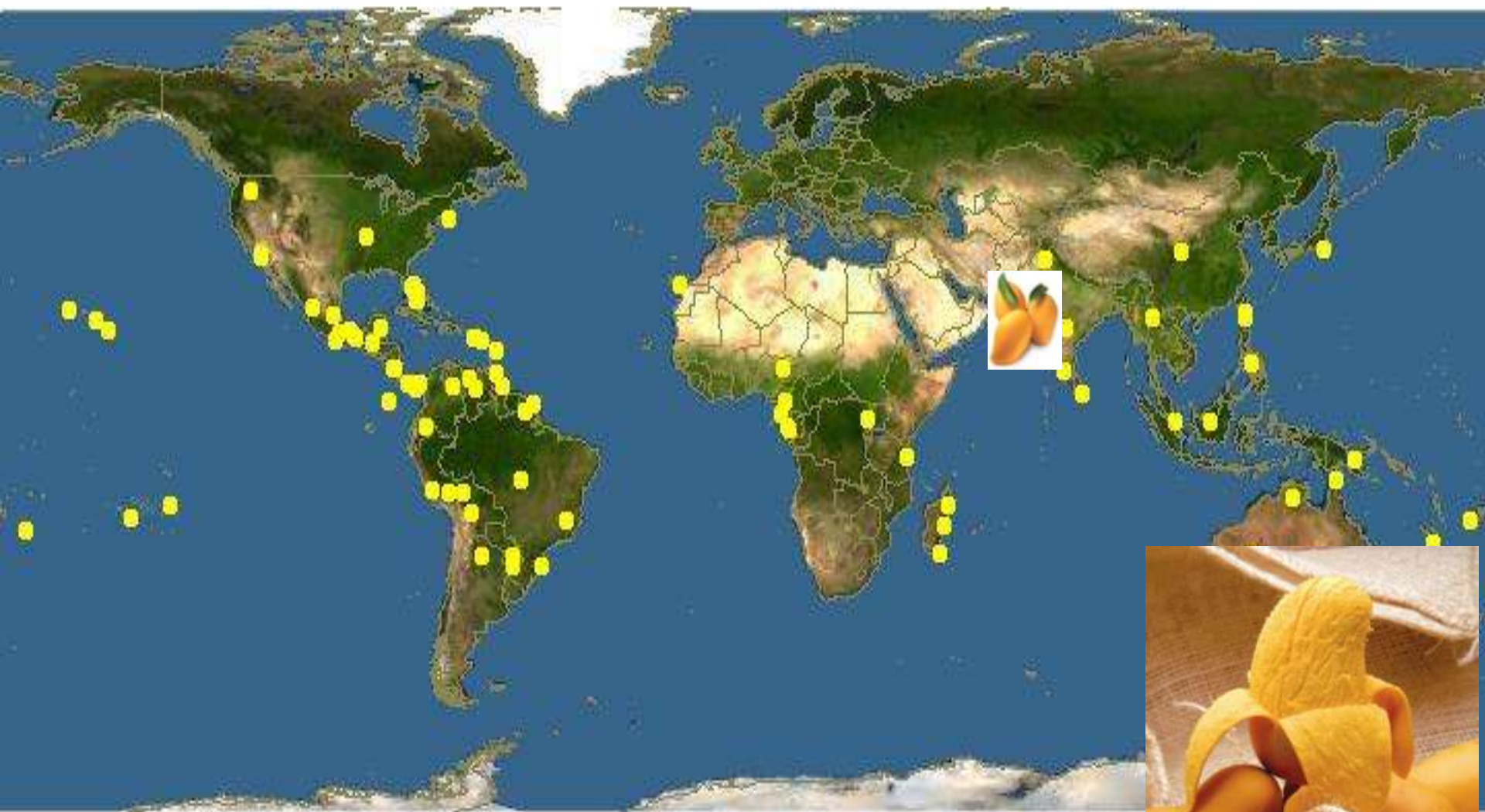
**INSTITUTO DE FITOSANIDAD
FITOPATOLOGIA**



**“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



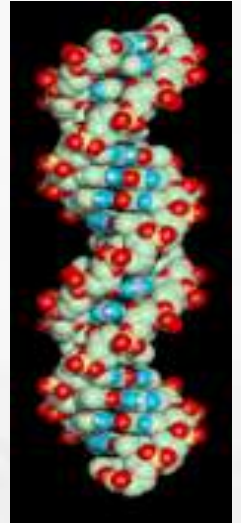
Trips

Sin embargo....



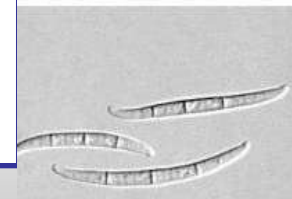
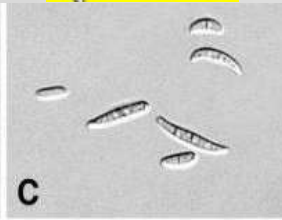
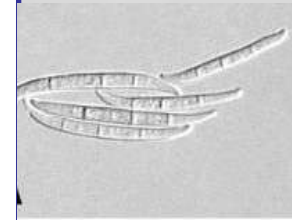
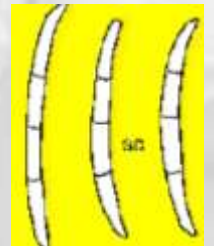
Herramientas moleculares

- **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



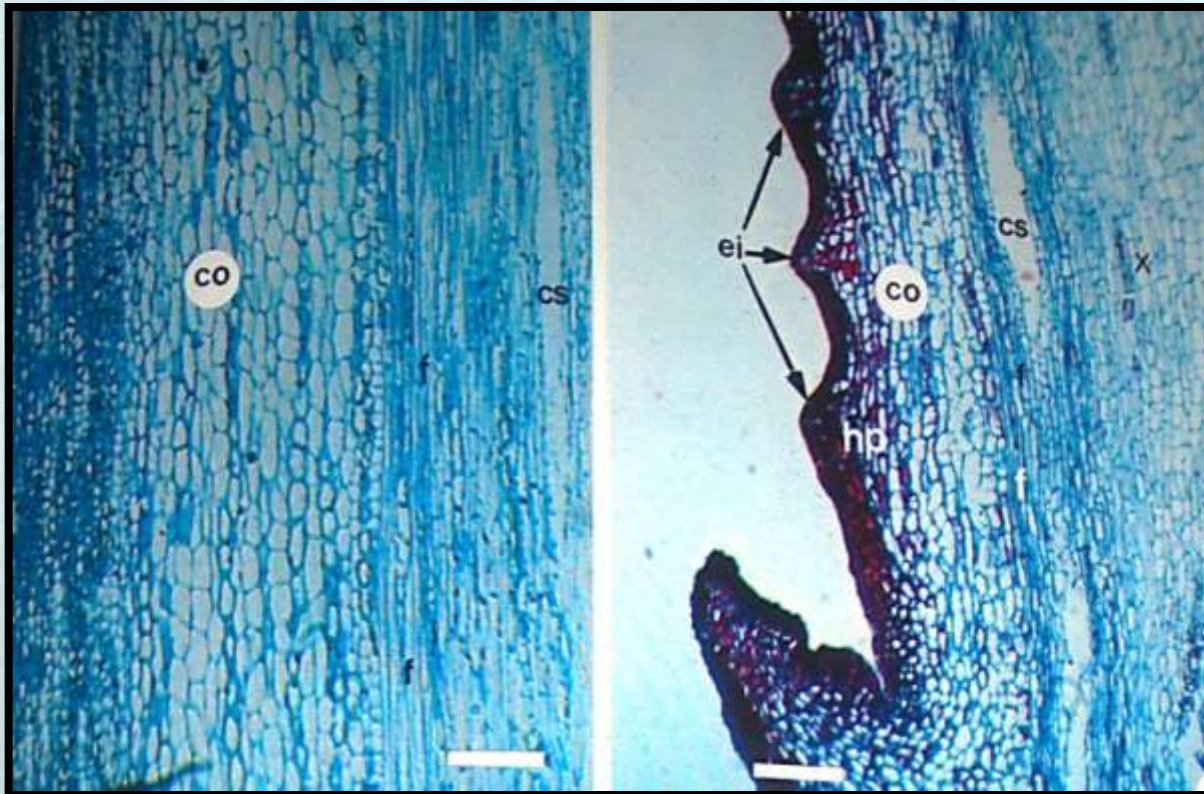
Yemas axilares desarrollan proliferación de brotes



Los brotes son gruesos y las hojas son pequeñas

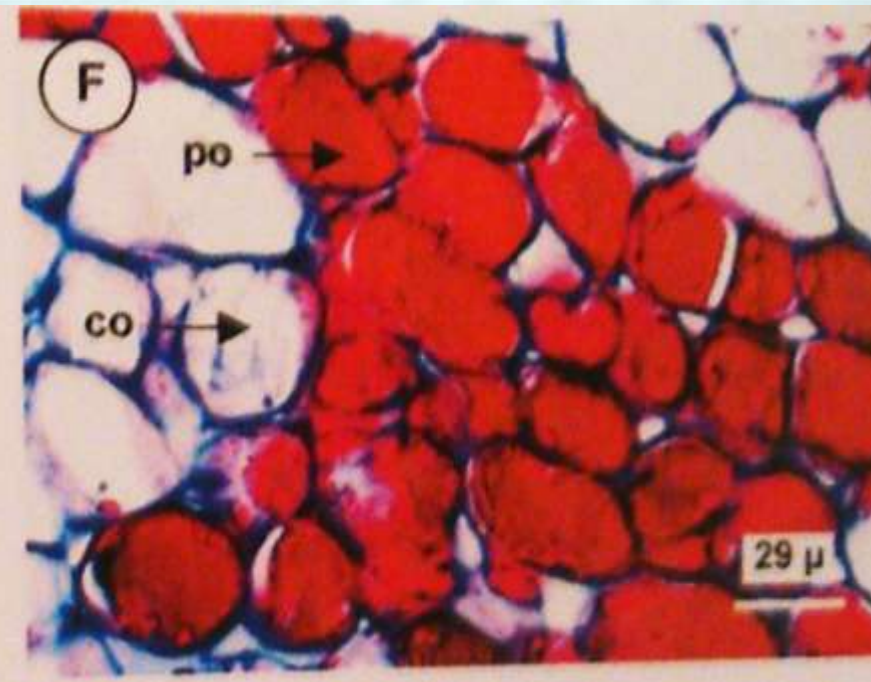
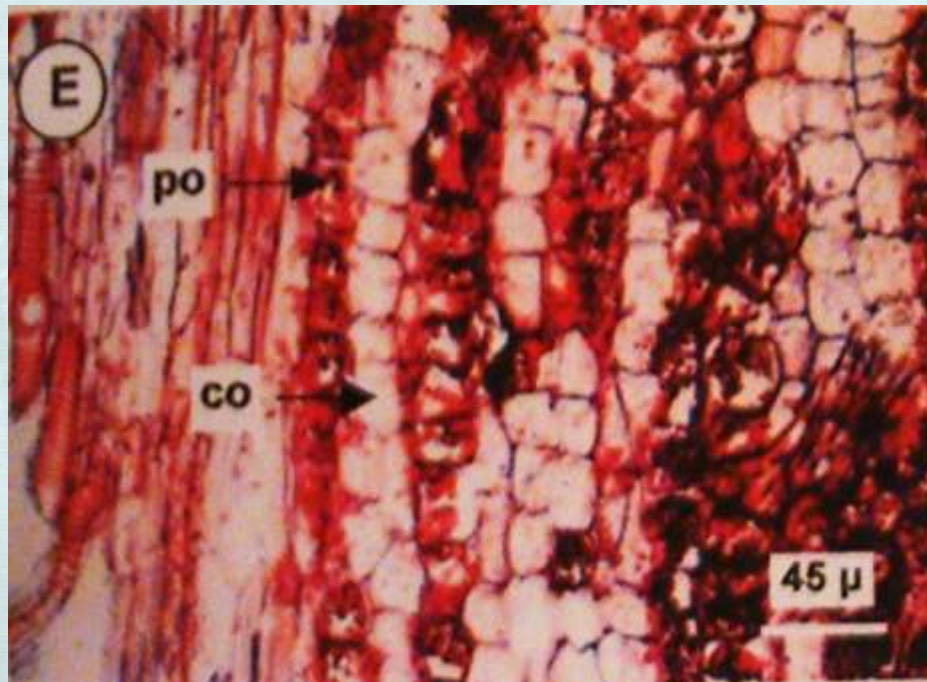
Estudios histopatológicos

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.

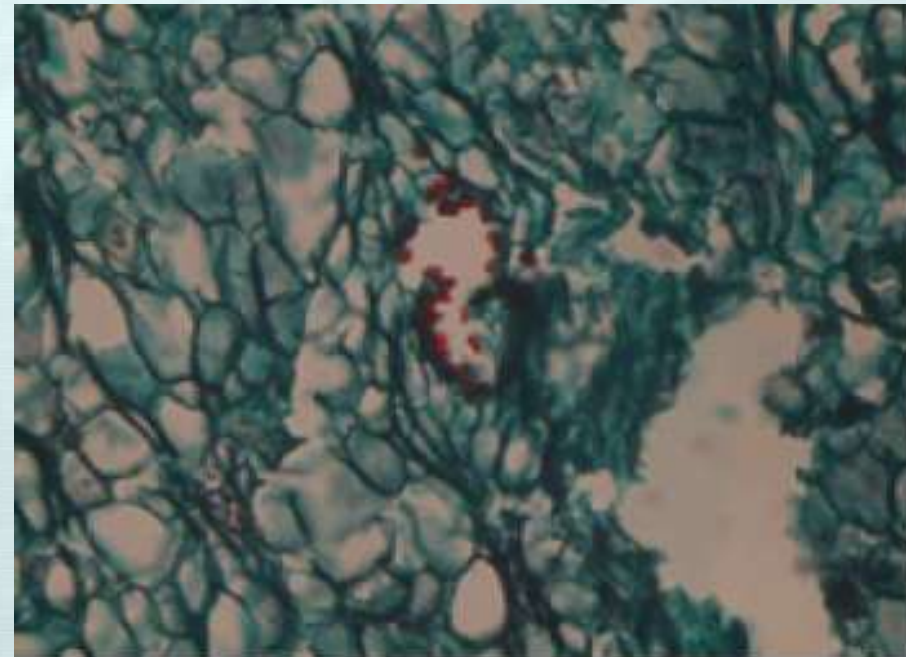
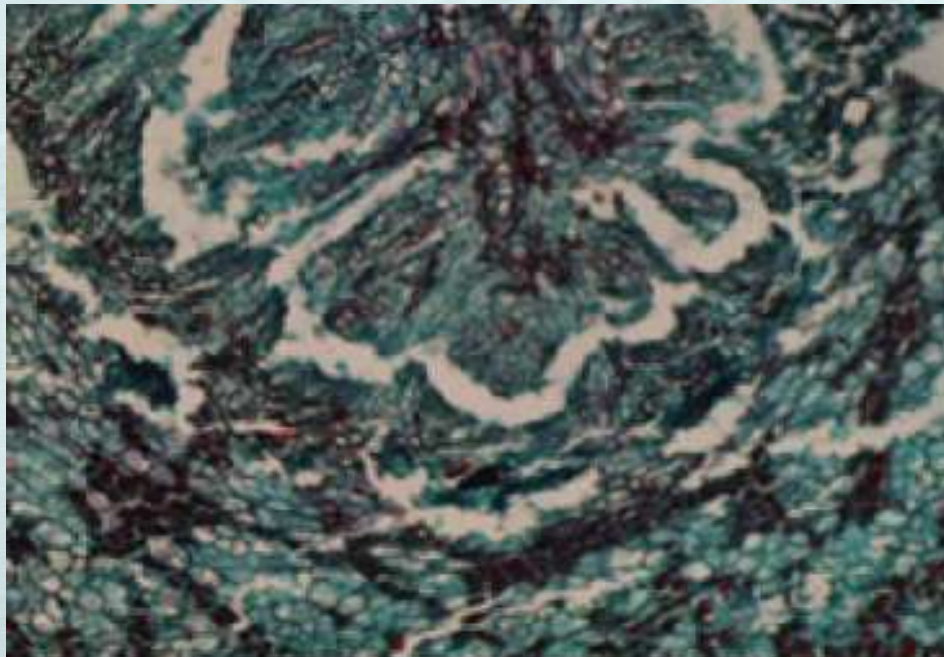


hp: hiperplasia

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

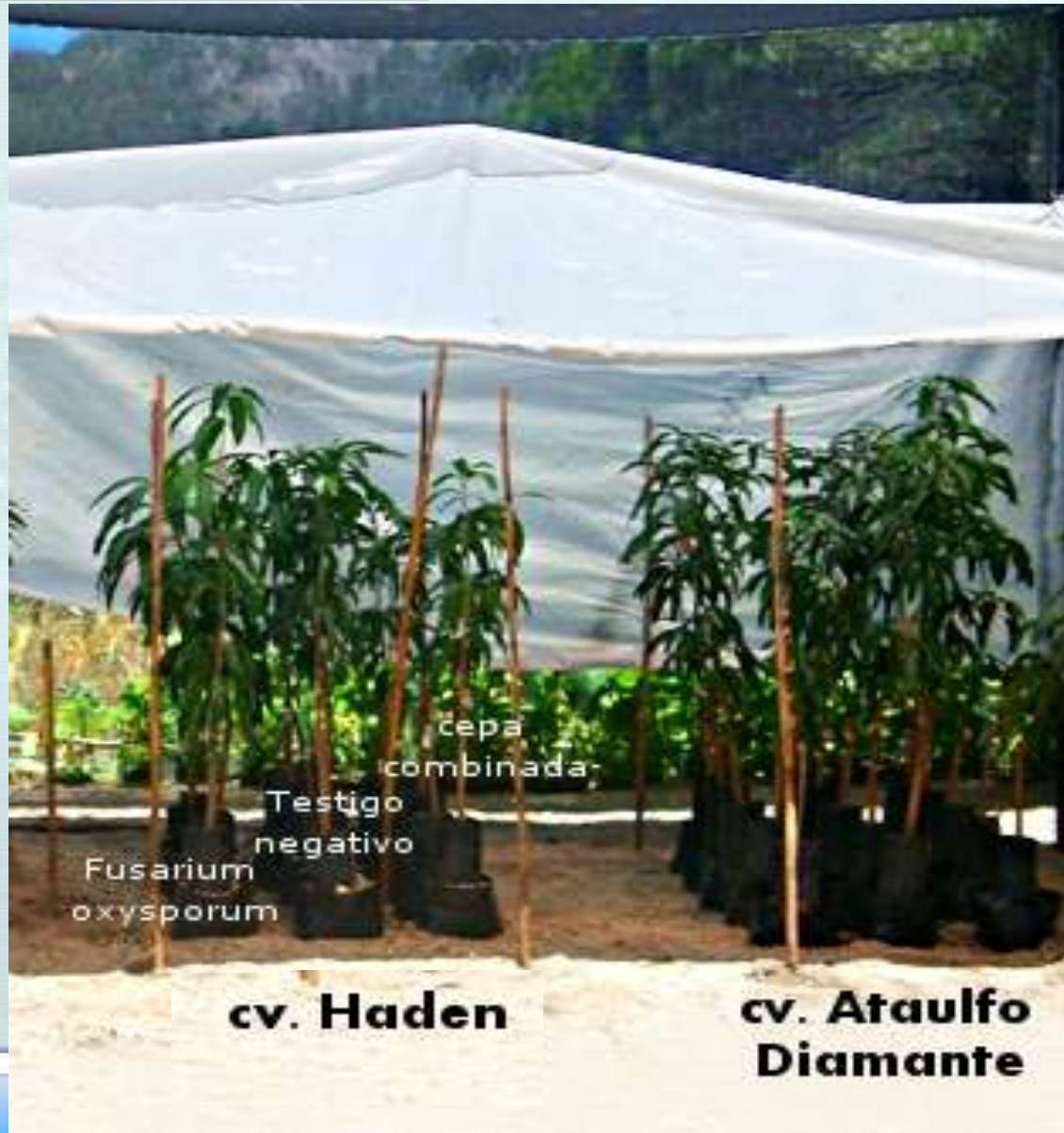
Evaluar un estudio histopatológico sobre la eficiencia comparativa de *Fusarium oxysporum* y una combinación de *Fusarium* spp. en el desarrollo de la proliferación vegetativa y floral en los cultivares Ataulfo Diamante y Haden en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar del experimento



Material experimental



Tratamientos

1. Testigo negativo (Agua destilada estéril)

2. *Fusarium oxysporum*



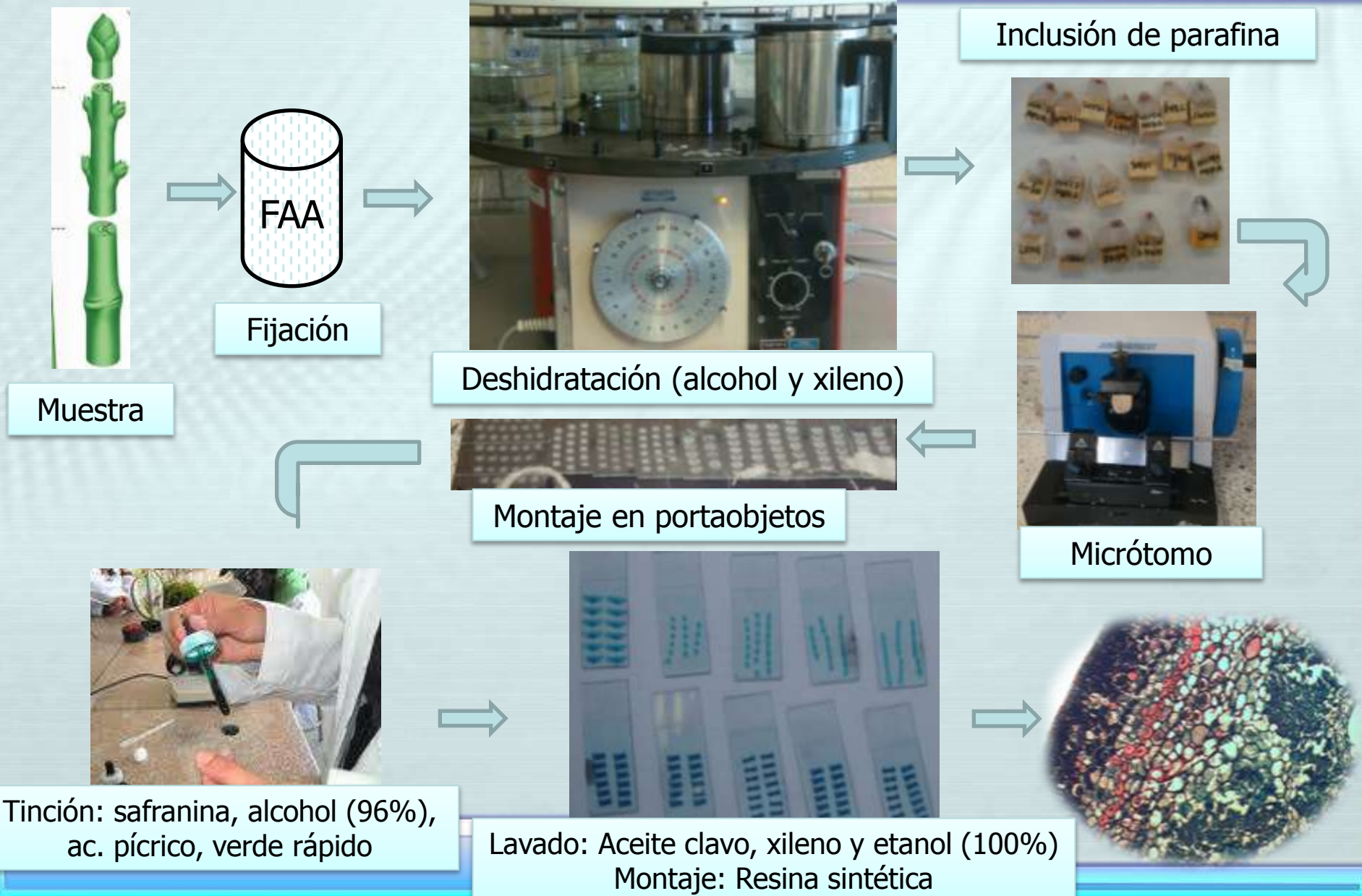
3. Combinación de aislamientos de *Fusarium* spp.



F. mexicanum

F. subglutinans

Análisis histológico



Inclusión de parafina



Deshidratación (alcohol y xileno)



Micrótopo

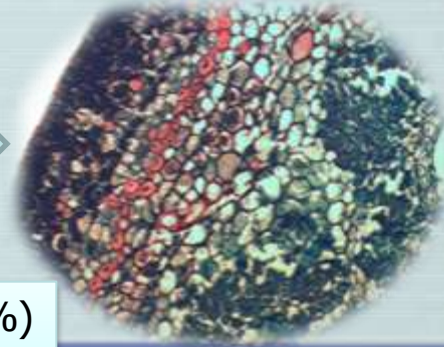
Montaje en portaobjetos



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



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



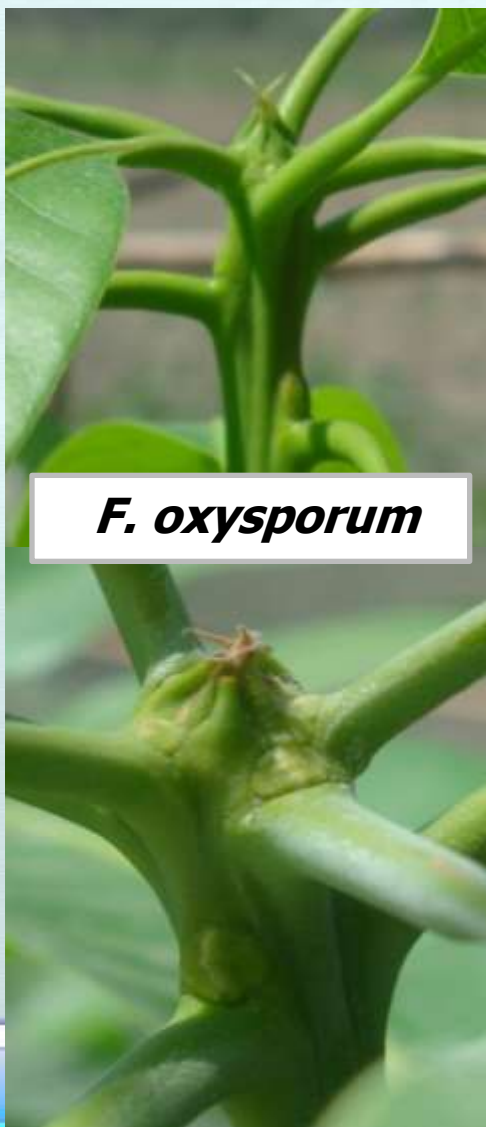
Resultados

Caracterización de síntomas

cv. Ataulfo
Diamante



Testigo negativo



F. oxysporum



Mezcla de *Fusarium*



cv. Haden



Testigo negativo



cv. Haden

Mezcla de *Fusarium*

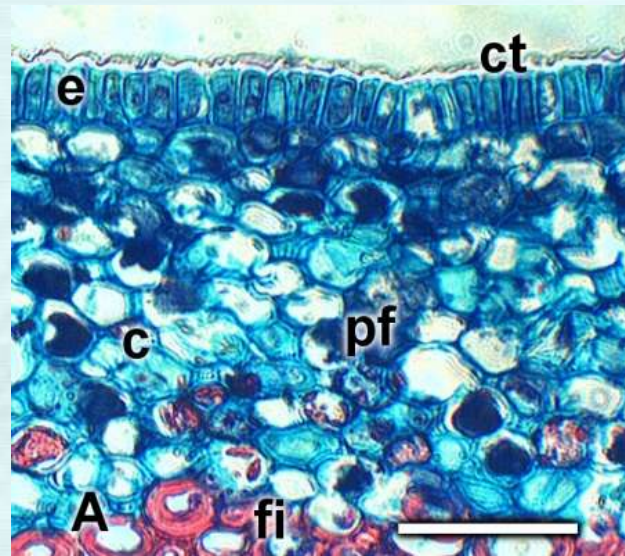


Análisis histológico

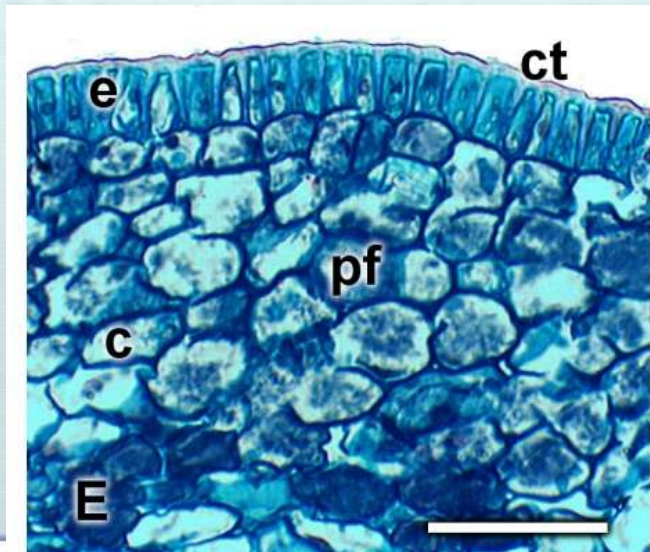
F. oxysporum



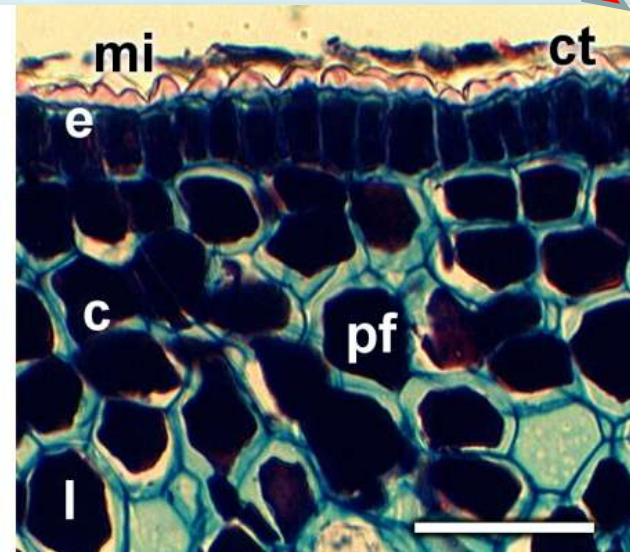
Testigo negativo



Diferencias:
Cutícula,
Epidermis,
Corteza



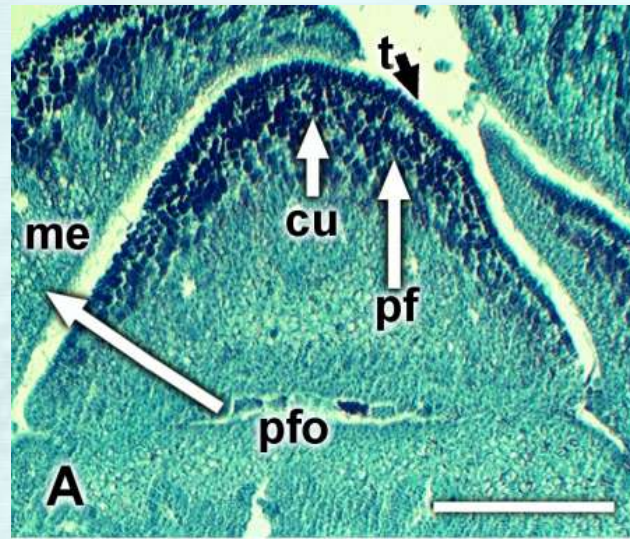
cv. Ataulfo Diamante



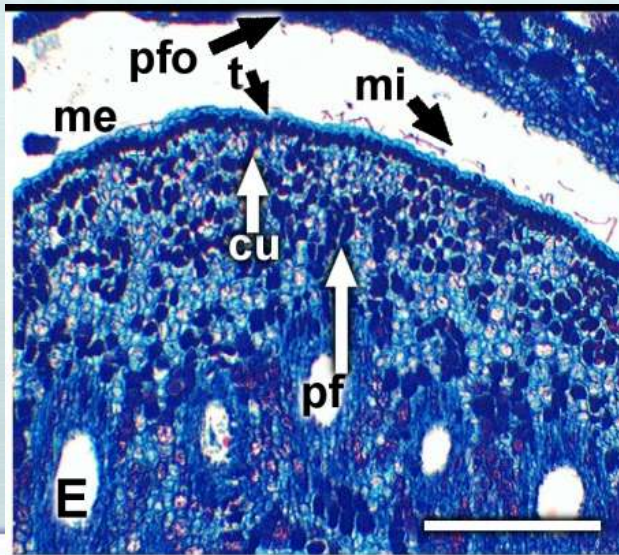
cv. Haden

Mezcla de *Fusarium* spp.

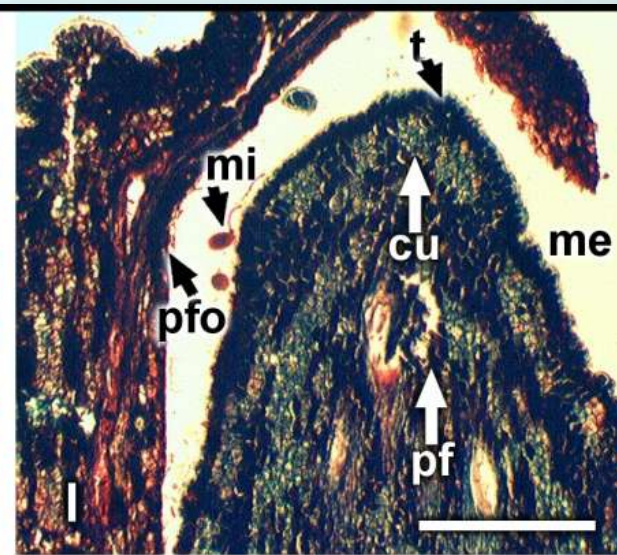
Testigo negativo
Meristemo



Diferencias:
Túnica, Cuerpo
meristemático,
Desorganización
meristemo
> Polifenoles



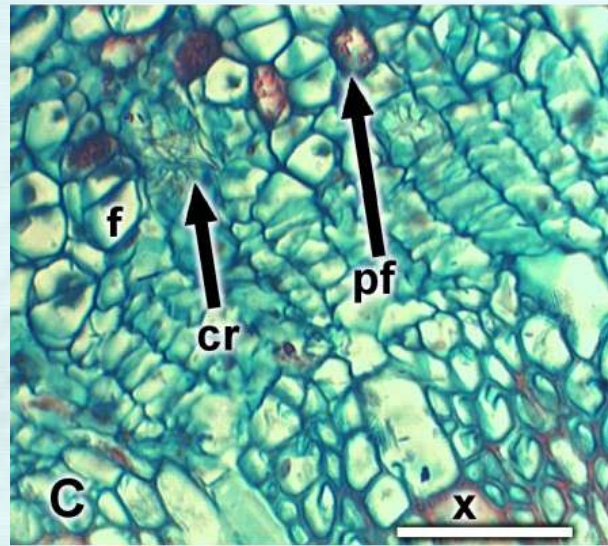
cv. Ataulfo Diamante



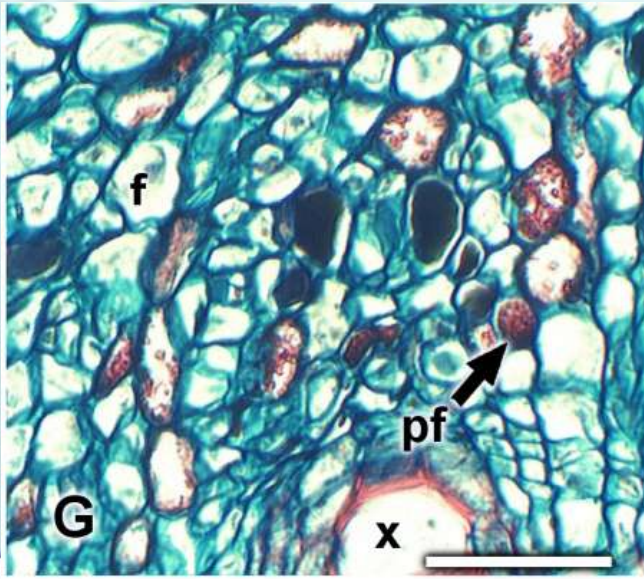
cv. Haden

Mezcla de *Fusarium* spp.

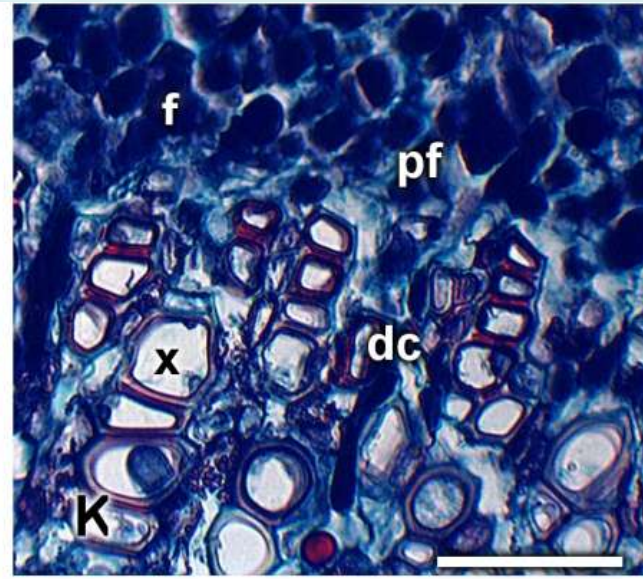
Testigo negativo
Sistema vascular



Diferencias:
> Polifenoles,
Desorganización
de sistema
vascular



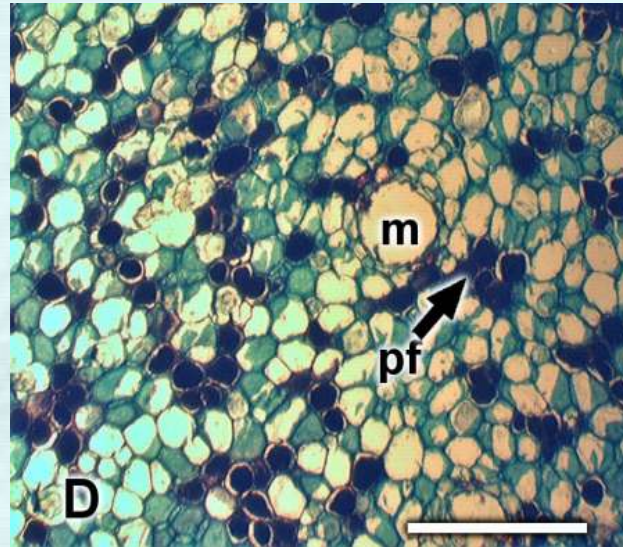
cv. Ataulfo Diamante



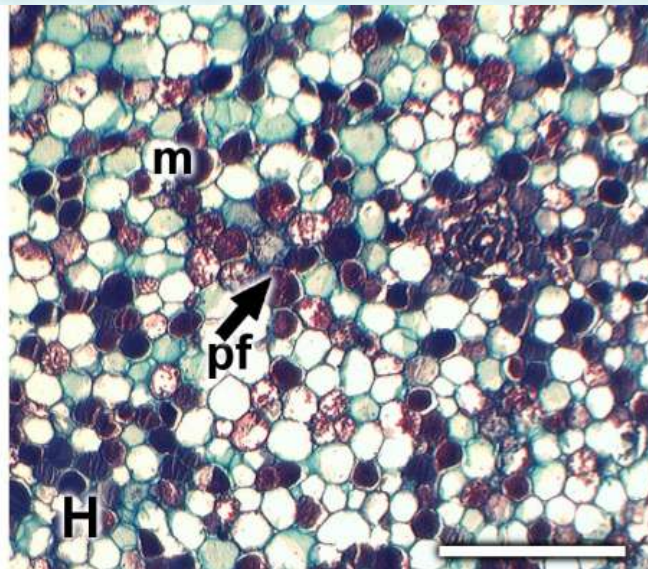
cv. Haden

Mezcla de *Fusarium* spp.

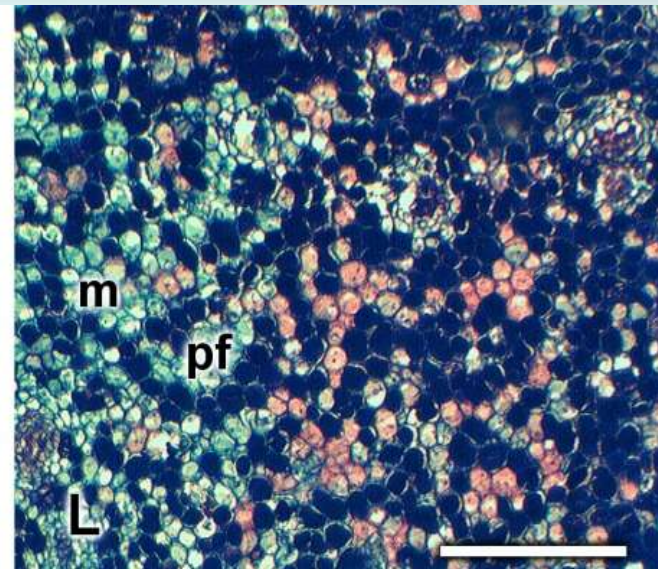
Testigo negativo
Médula



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 tightly packed and have a vibrant green color. 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**