



Alternaria alternata

Aspectos fisiológicos y moleculares de la patogénesis

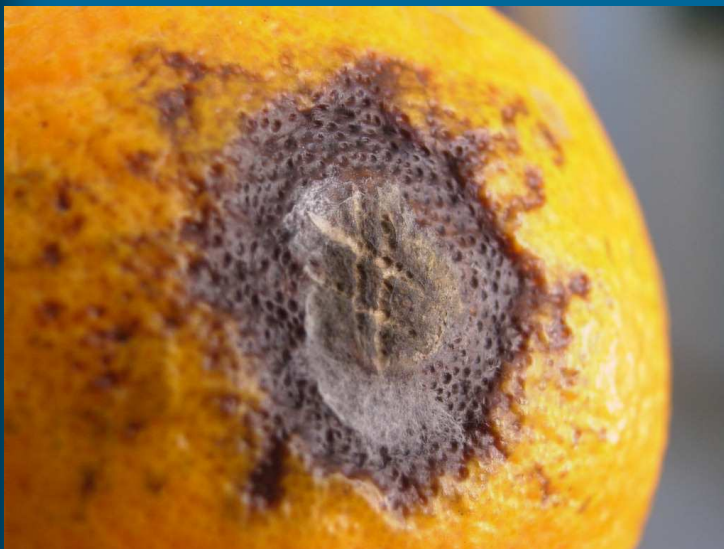
José Antonio del Río Conesa

Universidad de Murcia (UMU)

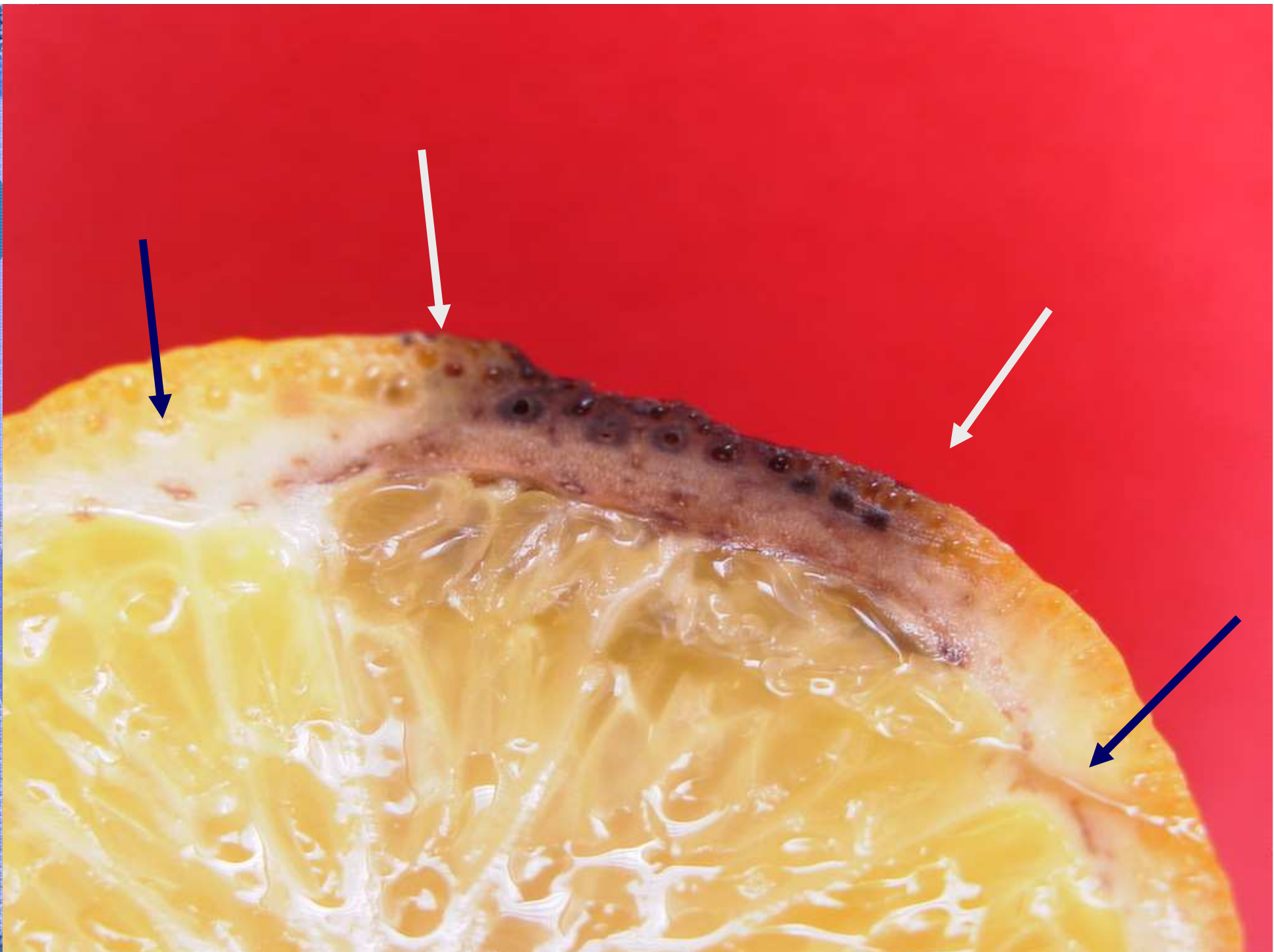
Departamento de Biología Vegetal

Patogénesis de *Alternaria alternata* en cítricos

- Sintomatología
 - Zonas necrosadas
 - Pardeamiento de los tejidos
 - Deshidratación de la zona afectada





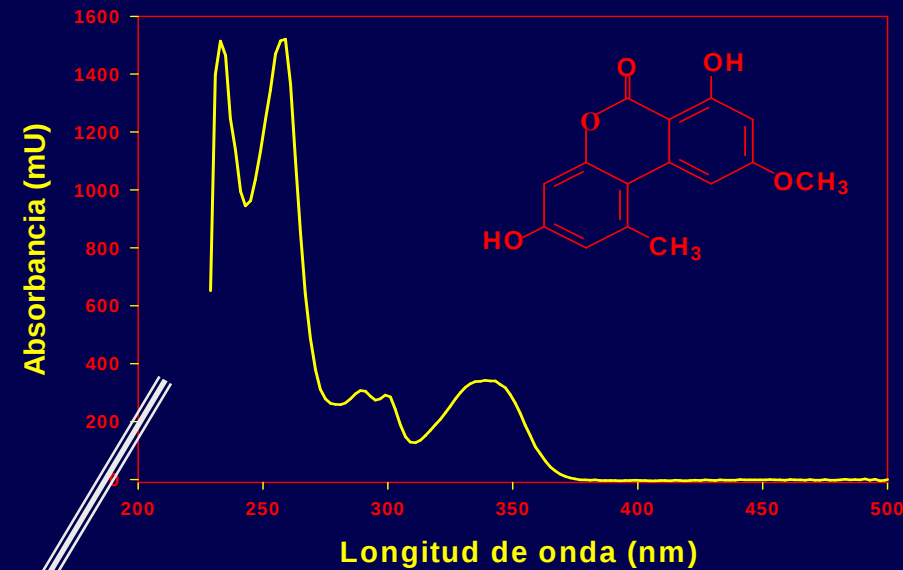
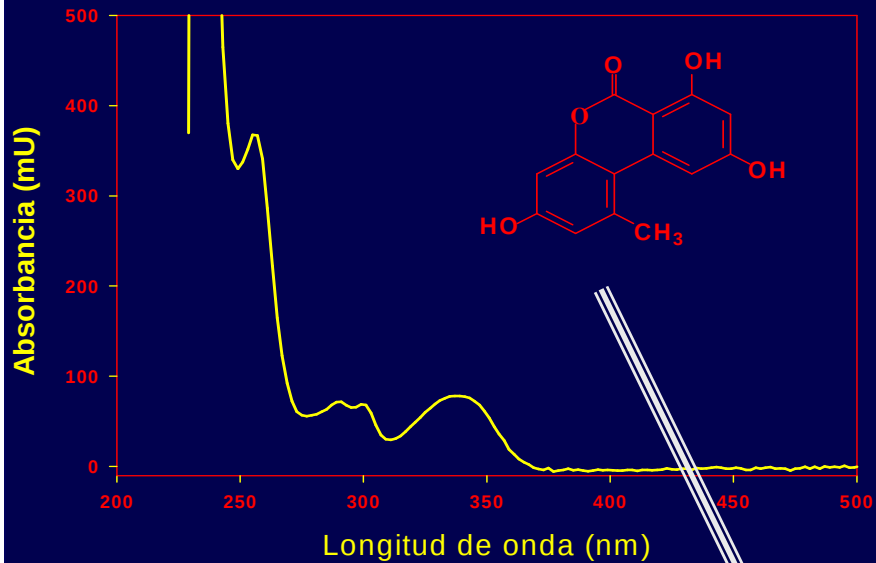


Como actúa *Alternaria alternata*

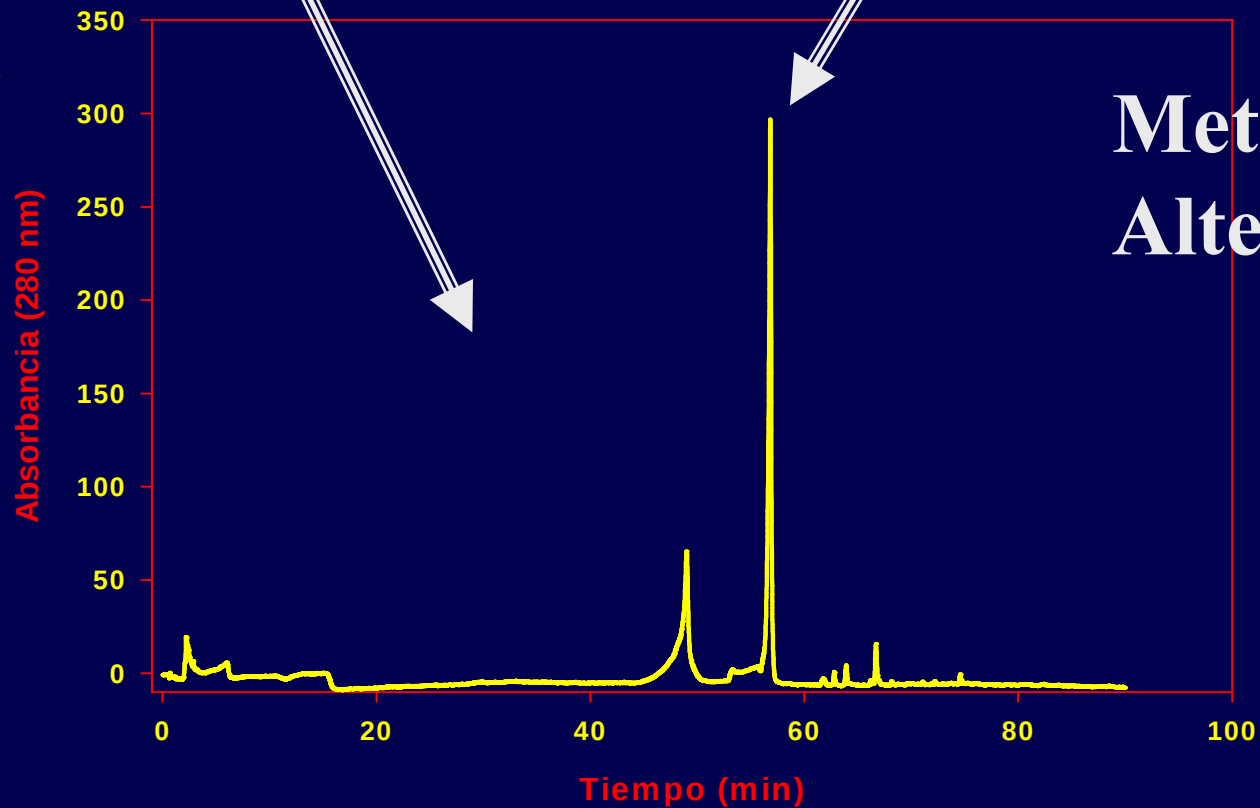
1. **Biosíntesis de micotoxinas**

- Los diferentes aislados de *Alternaria alternata* sintetizan dos micotoxinas:
 - Alternariol y
 - metil ester de alternariol
- Produce pardeamiento en frutos sensibles como Fortune o pomelo, pero no afecta al limón.
- Síntesis asociada a melanización del hongo





Alternariol



**Metil ester de
Alternariol**

Micotoxina de Alternaria



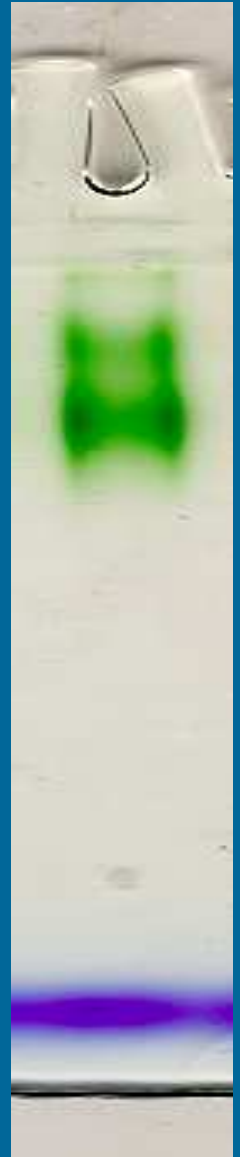
Como actúa *Alternaria alternata*

2.- Expresión de proteínas extracelulares

- Se ha identificado una proteína extracelular
- Identificada como lacasa
- Su actividad es mayor cuando el hongo melaniza y esporula.
- Es inducida por extractos de fortune y pomelo.
- La actividad inducida por extracto de limón es muy baja.

Medio Sabouraud concentrado (1 ml → 40 µl)

ELECTROFORÉSIS NATIVA



Pardeamiento tejidos

- Polifenol oxidasa (tirosinasas)
- **Lacasas**
- Peroxidasas

Iniciación $\text{RH} \rightarrow \text{R}^\bullet + \text{H}^\bullet$

Propagación $\text{R}^\bullet + \text{O}_2 \rightarrow \text{ROO}^\bullet$

$\text{ROO}^\bullet + \text{RH} \rightarrow \text{R}^\bullet + \text{ROOH}$

Terminación $\text{R}^\bullet + \text{R}^\bullet$

$\text{R}^\bullet + \text{ROO}^\bullet \rightarrow$ **Productos no radicales**

$\text{ROO}^\bullet + \text{ROO}^\bullet$

Transformaciones de los intermediarios



•Oxidación moléculas

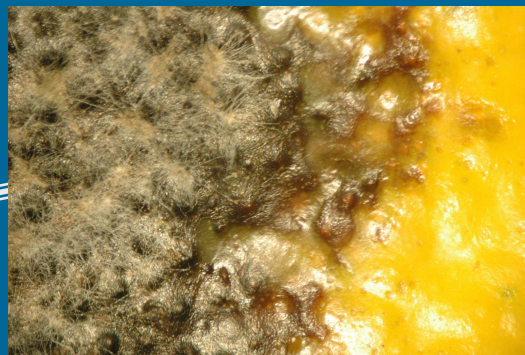
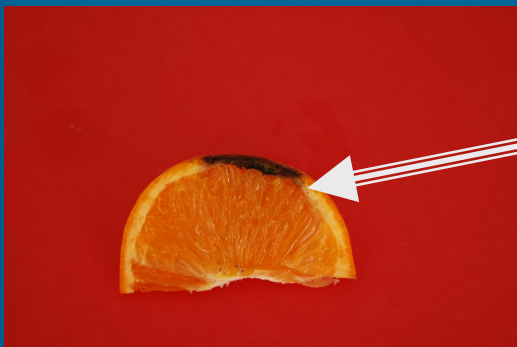


- Descomposición de lípidos
- Polimerización (color, tóxicos)
- Insolubilización de proteínas

Alteraciones que produce Alternaria en los frutos

- Altera el metabolismo de fenoles
- Pardea el xilema

Metabolismo de flavonoides en frutos infectados



Pardeamiento =
Degradación de compuestos
fenólicos

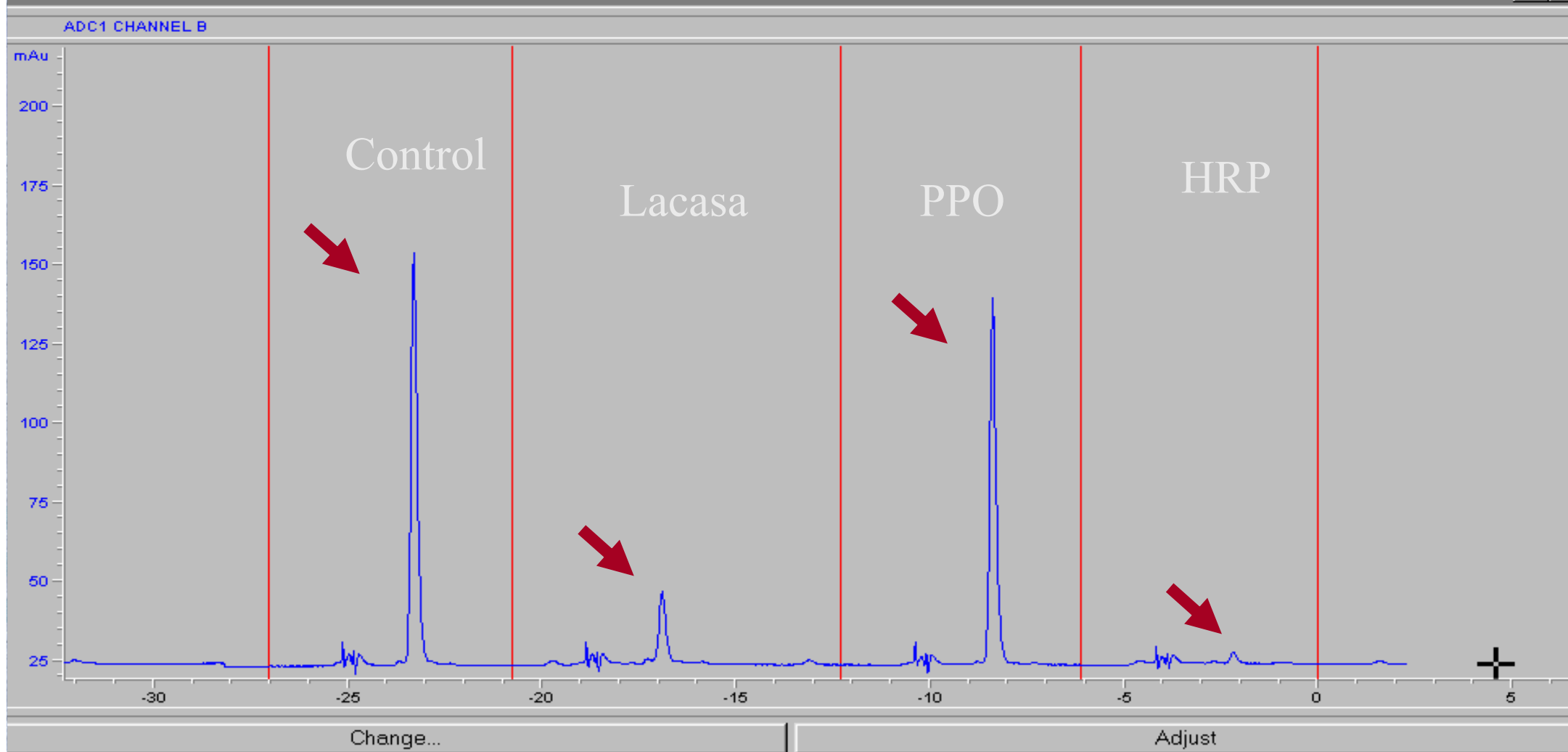
Flavonoide/ Cumarina	Degradación (μ moles/100 g ps)	Biosíntesis (μ moles/100 g ps)	% Degradación
Isonaringina	3000	-	57.5
Hesperidina	12400	-	53.4
Sinensetina	12.4	-	12
Nobiletina	196	-	11
Tangeretina	11.3	-	22
Heptametoxiflavona	300	-	25
Escoparona		25	

RunControl Instrument Method Sequence View Abort Help

Method and Run Control [FLAVOND.M] [DEF_GC.S] Run Method

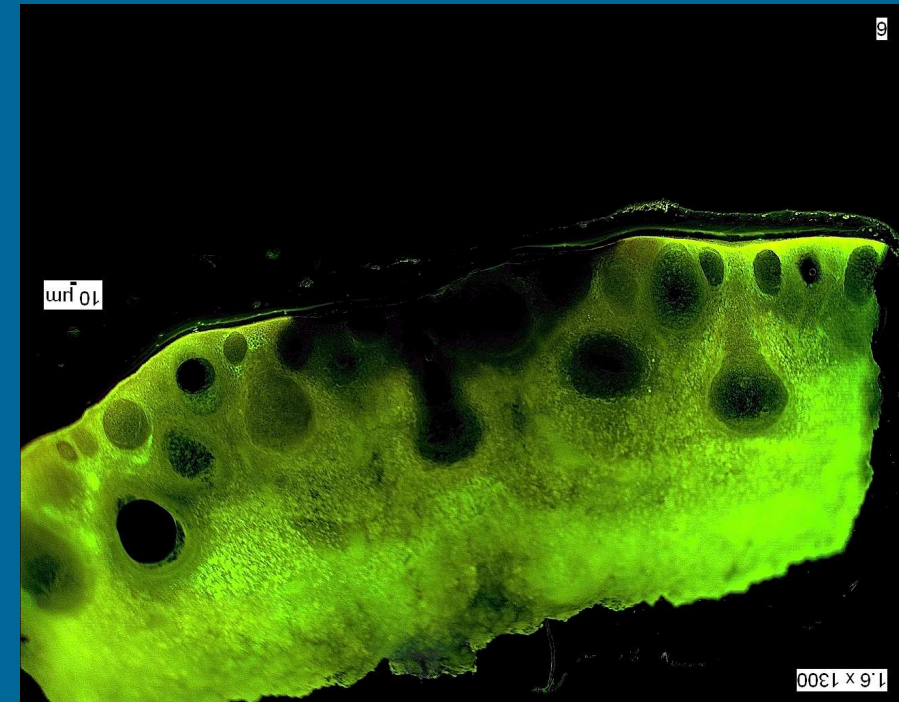
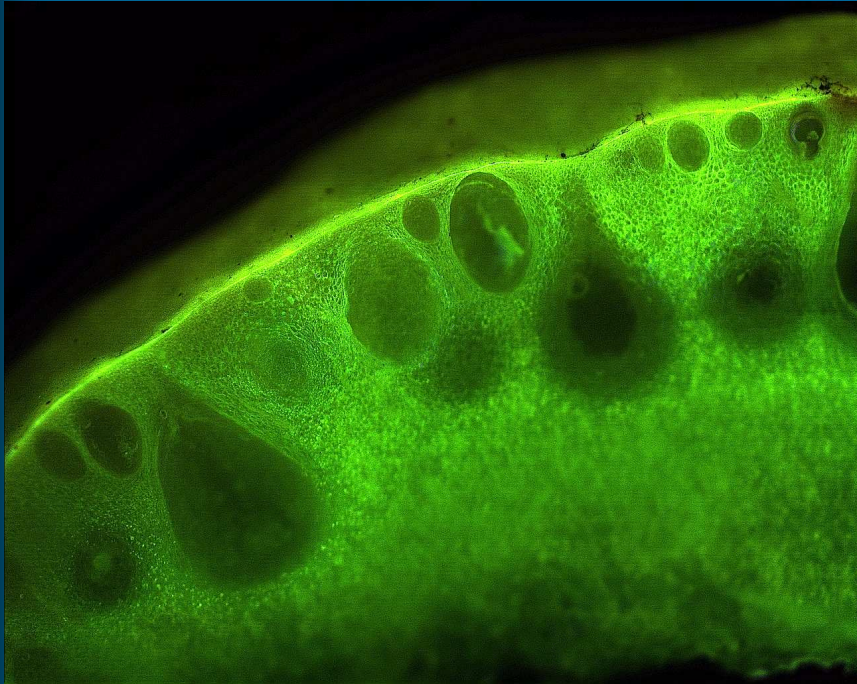
Run in Progress Data Acquisition Elapsed 2.3 Method: FLAVOND.M Sequence: DEF_GC.S

Online Plot



fy Peaks, calculate & preview Results

Metabolismo de flavonoides en frutos infectados



Reactivo de Neu's

Alteraciones que produce Alternaria en los frutos

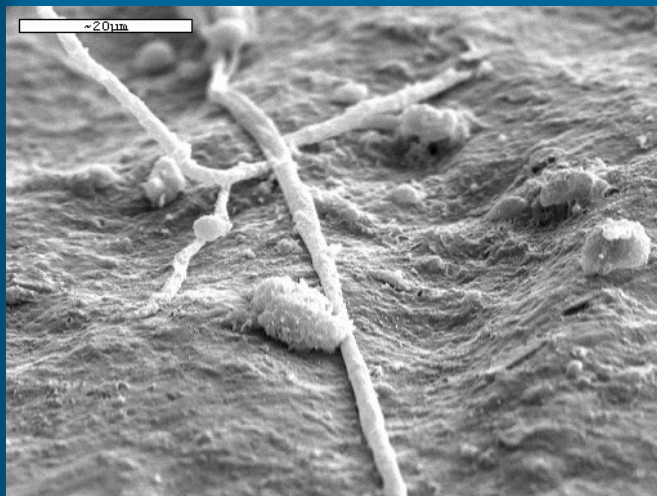
- Pardea el xilema

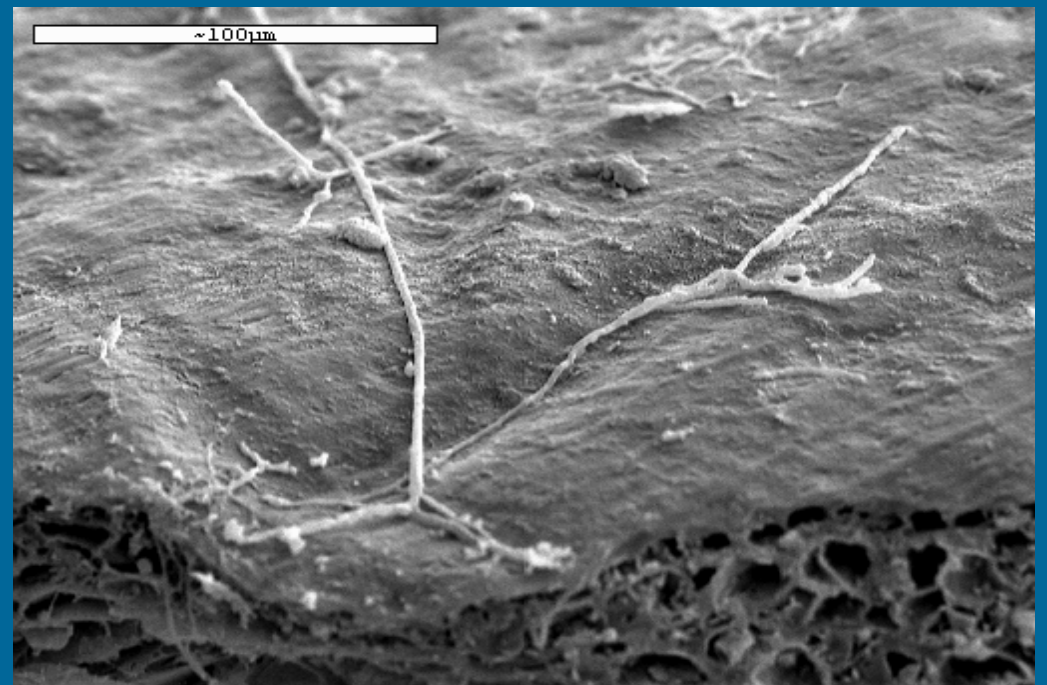
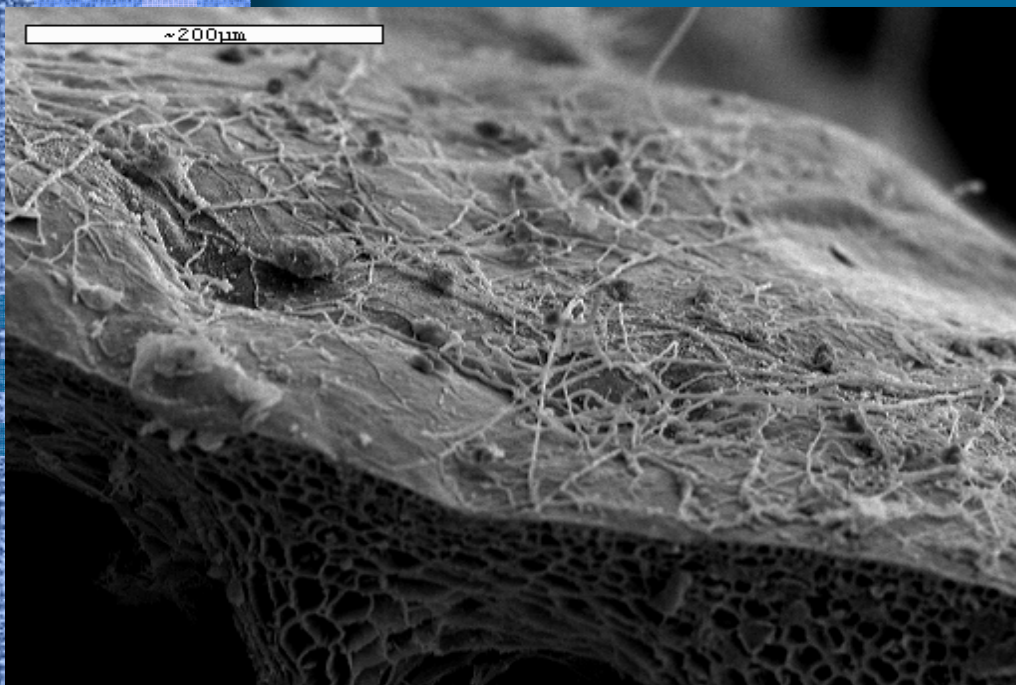
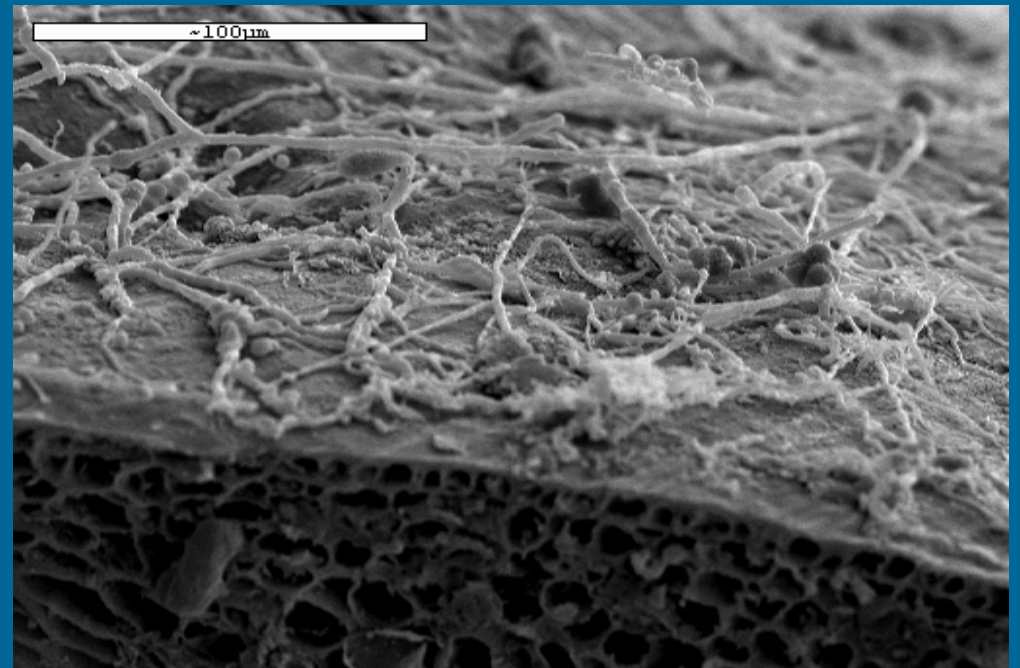


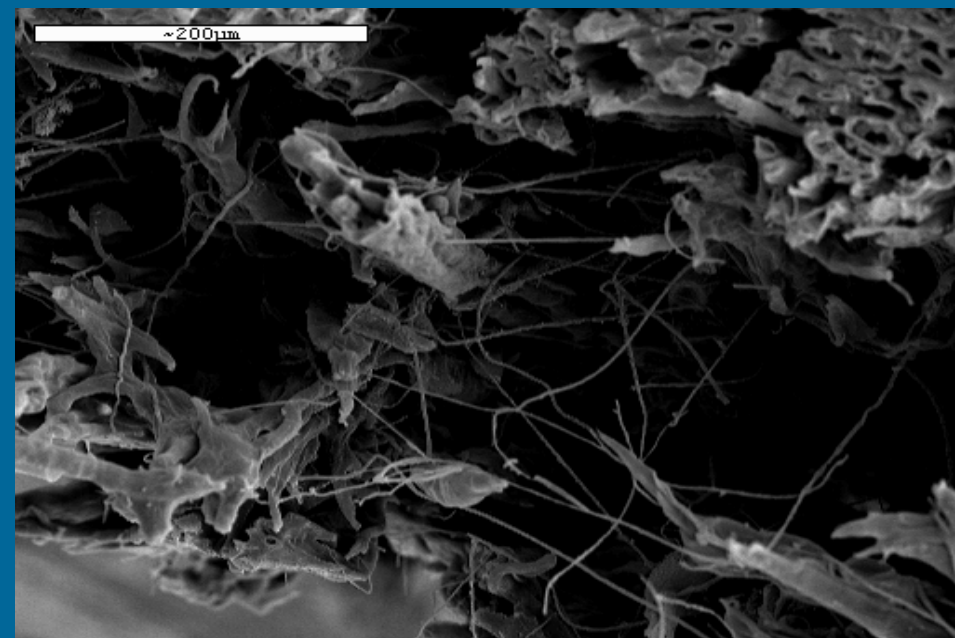
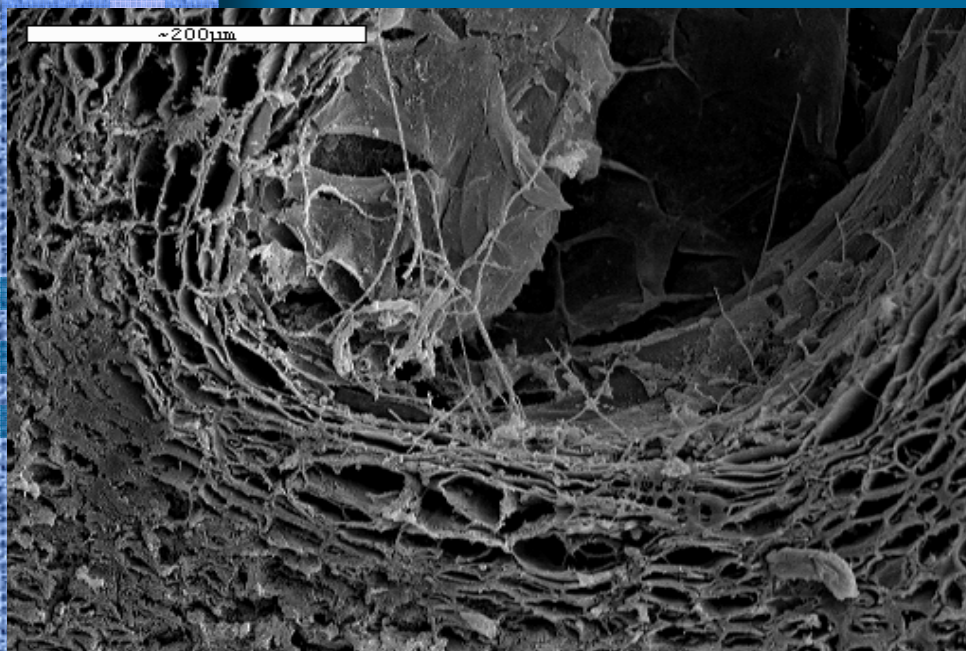
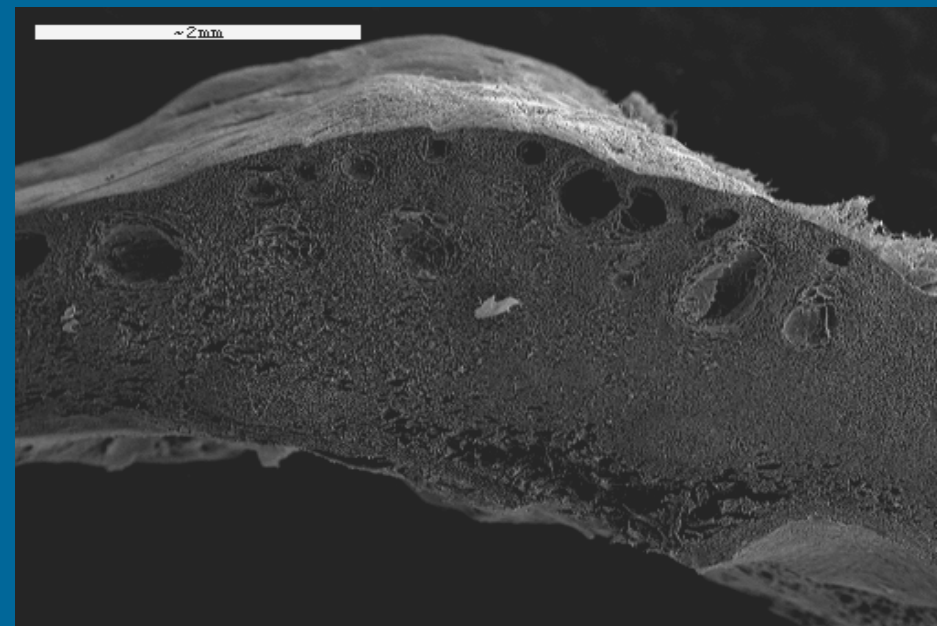
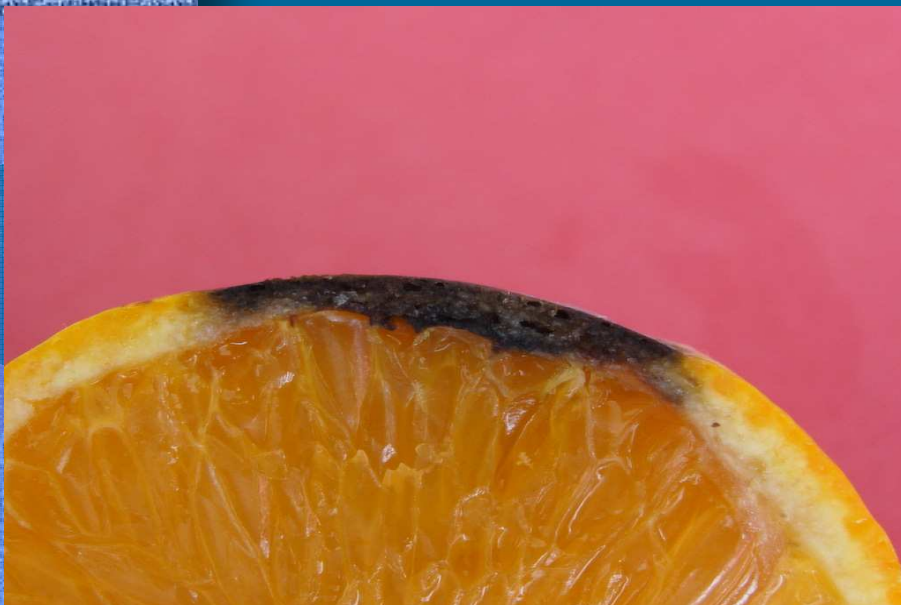
Pomelo

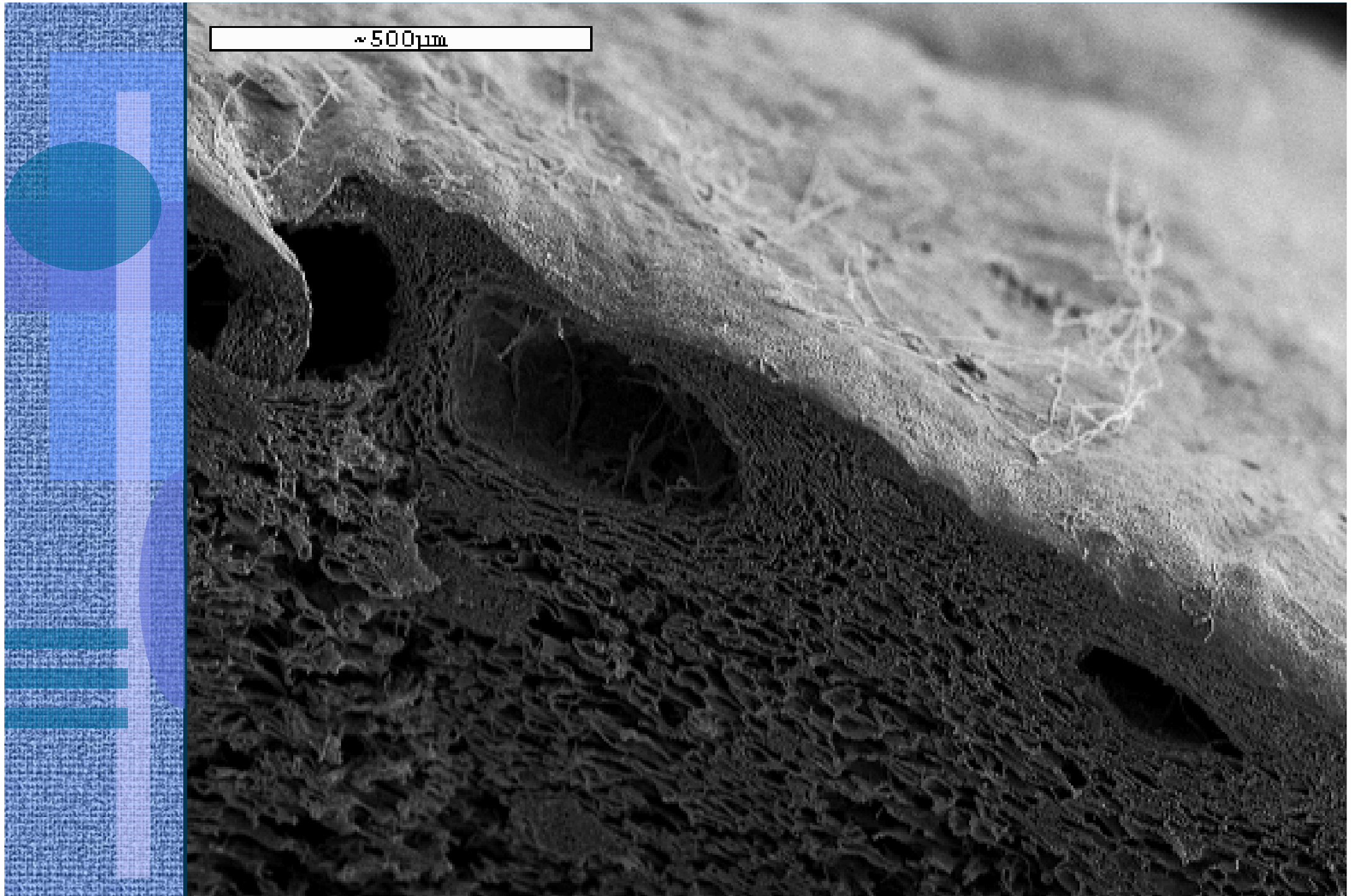
Localización del hongo

- **Microscopia electrónica de barrido**
- Detección de la actividad lacasa



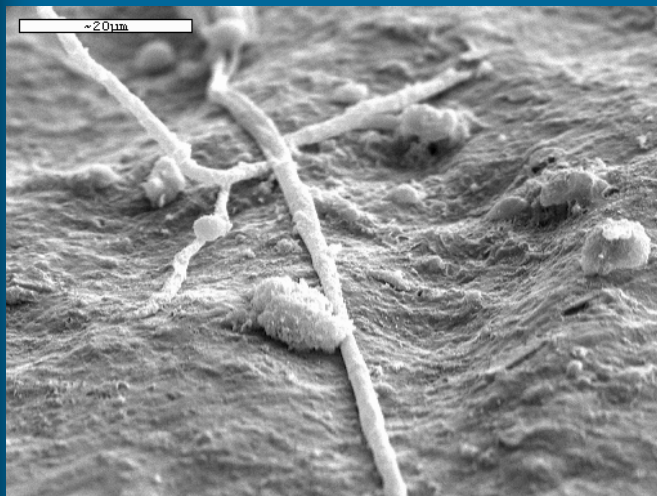






Localización del hongo

- Microscopia electrónica de barrido
- **Detección de la actividad lacasa**



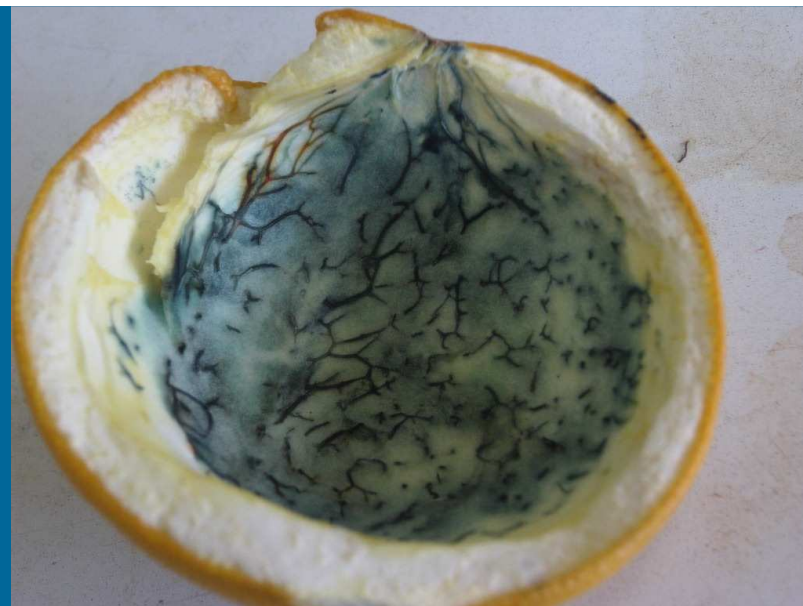


**Vasos conductores
(lignina-fluoroglucinol)**

Localización actividad lacasa



Limón



Pomelo



Fortune

Propuesta de una solución al problema

- **Evitar el avance del hongo a través del sistema vascular.**
- **Evitar el pardeamiento.**