



CIAD, A. C.

**Centro de Investigación en Alimentación
y Desarrollo, A.C.
Unidad Cuauhtémoc, Chih.**

Fisiología y Tecnología de Alimentos de la Zona Templada

**IDENTIFICACION DE *Erwinia
amylovora* Y ALTERNATIVA DE
CONTROL EN MANZANO**

Víctor M. Guerrero-Prieto, Alejandro Romo Chacón, Ana Luisa
Martínez-López, Roberto Martínez-Campos y José Soria-Carrillo

**XII Simposium Internacional sobre Manzano y frutales de clima templado
Asociación de Manzaneros de
Cuauhtémoc, A. C.**

Cuauhtémoc, Chih. 8-11 de Nov., 2006.



CIAD, A. C.

Introducción



La mancha o tizón de fuego, tiene como agente causal a *Erwinia amylovora*. Se considera una de las enfermedades bacterianas más destructivas en árboles de manzano, peral y otros, ya que puede infectar desde flores, frutos, y diversos órganos, pudiendo provocar la muerte del árbol.



CIAD, A. C.

Agente Causal (¿*Erwinia amylovora*?)

Otro factor que ha dificultado el control de la bacteria, es que en ocasiones, los síntomas visibles que provoca en el árbol, se pueden confundir con los daños de otras bacterias, de ahí la necesidad de partir de la base de identificar con seguridad al agente causal de la enfermedad.

Pseudomonas syringae
Provoca síntomas similares
a *Erwinia amylovora*





CIAD, A. C.

Objetivos

- Identificación de *Erwinia amylovora*, por medio de PCR
- Evaluación de cuatro fracciones del aceite esencial de orégano mexicano (*Lippia berlandieri* Schauer) como bactericida contra *Erwinia amylovora* en campo.



CIAD, A. C.

Erwinia amylovora

- Bacteria Gram Negativo.
- Sacarolitica.
- Aerobia facultativa.
- Temperatura óptima de crecimiento de 28° C.
- Fitopatógena para el manzano, peral y otras rosáceas.
- Presenta dos fases de virulencia: epifítica y endofítica.

Erwinia amylovora



Cráter característico
de *Erwinia amylovora*
en cultivo



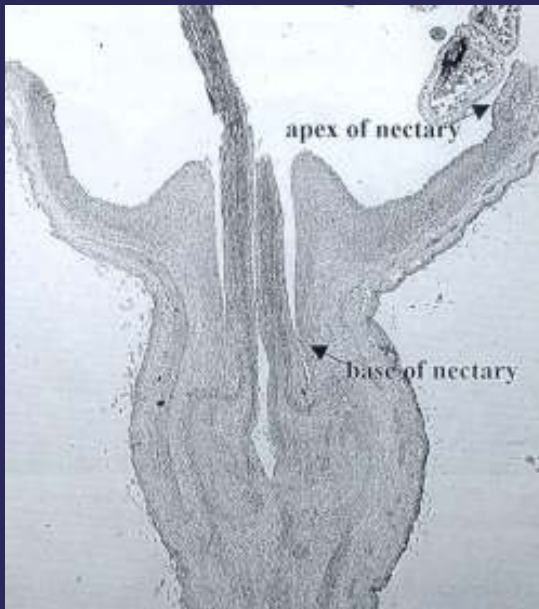
Erwinia amylovora



Varias colonias
de *Erwinia amylovora*
en cultivo

Erwinia amylovora

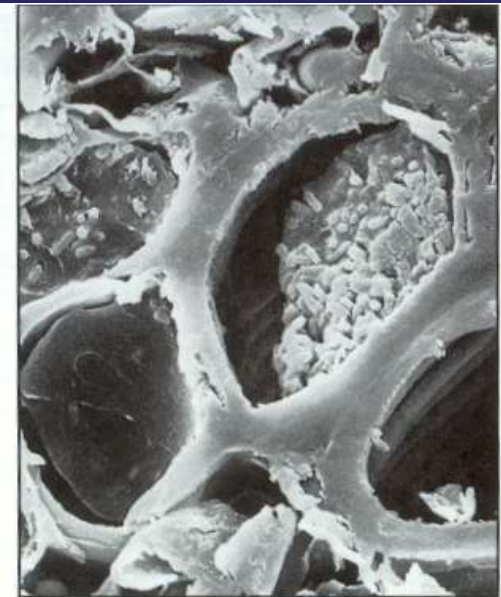
Infección de *Erwinia amylovora*
en flores



Fase Epifítica



Fase Endofítica



Erwinia amylovora



Exudados de *Erwinia amylovora* en crecimientos vegetativos



Exudados de *Erwinia amylovora* en fruto

Cáncer invernal con exudados de *Erwinia amylovora*



Erwinia amylovora



*



*

**Factores para
decidir cuándo
aplicar**

***Impresiones de estigmas en CCT**
Temperatura
Humedad
Estadio de plena floración (%)



CIAD, A. C.

Aceite esencial del orégano mexicano

- Extracto de *Lippia berlandieri Schauer*
- Se considera bactericida y fungicida.
- Su acción es por contacto; al estar dentro del grupo de los compuestos fenólicos
- Varios compuestos activos, principalmente fenoles volátiles monoterpenicos como:

~Carvacrol

~Timol



CIAD, A. C.

Mecanismos de acción del carvacrol y timol

- Actúan a nivel de membrana celular, dañando la integridad estructural.
- Interfieren con procesos de transporte y metabolismo energético.
- Provocan la pérdida de constituyentes citoplásmicos.
- Inactivación irreversible de oxidasas y deshidrogenasas de membrana.
- Desnaturalización de proteínas.



CIAD, A. C.

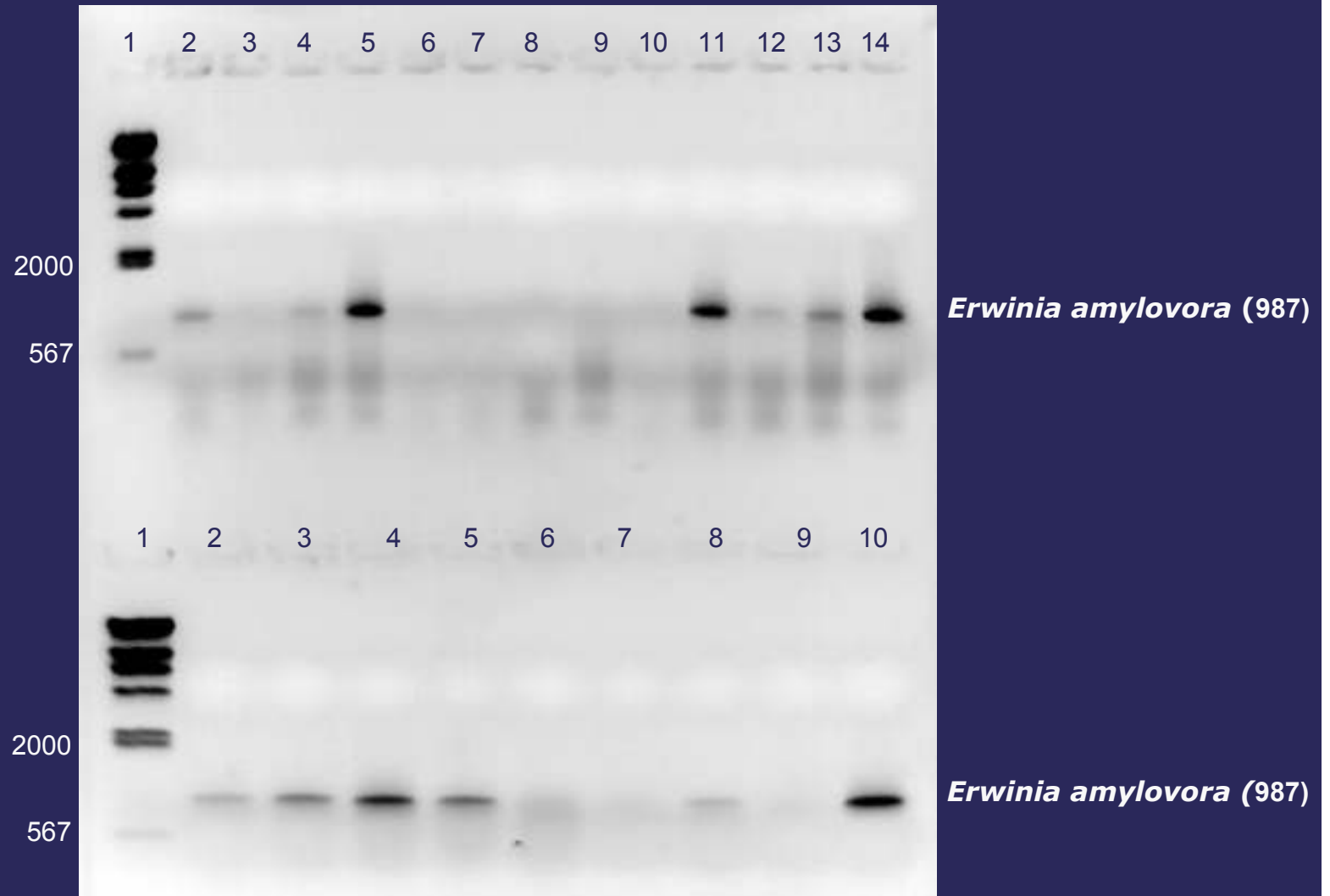
Identificación de *Erwinia amylovora*

Se realizó por PCR, mediante la amplificación de un fragmento de 987 pares de bases (pb) del gen de patogenicidad del plasmido pEA29.



CIAD, A. C.

Identificación de *Erwinia amylovora*





CIAD, A. C.

Alternativas de control en campo.

Estudios previos:

Evaluación de Agentes de control biológico:

- *Pseudomonas fluorescens*
- *Pantoea agglomerans*

Alternativa de control en campo.

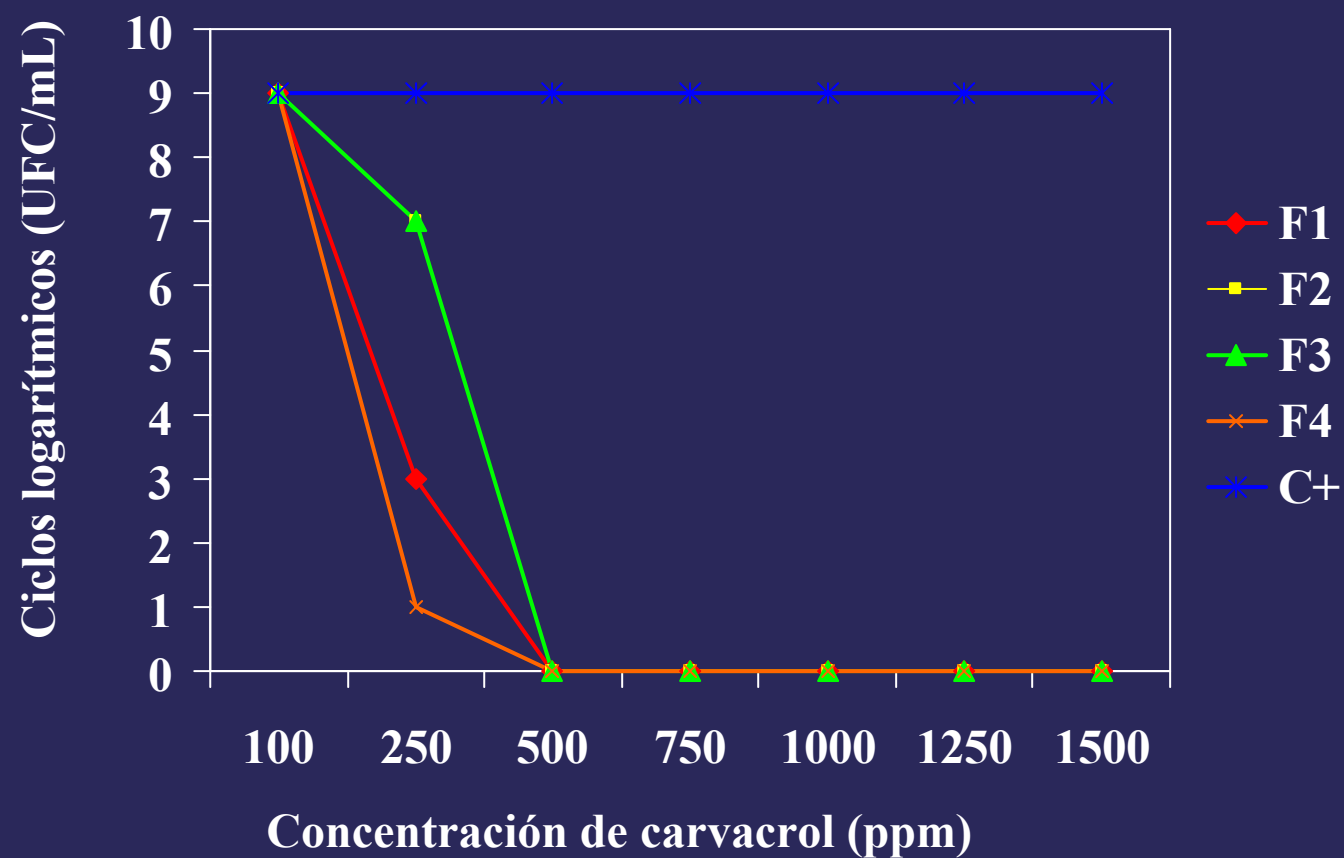
Estudios previos, evaluación productos naturales:

- Evaluación de cuatro fracciones del aceite esencial del orégano mexicano (procedente de Chihuahua, zonas centro y sur)



CIAD, A. C.

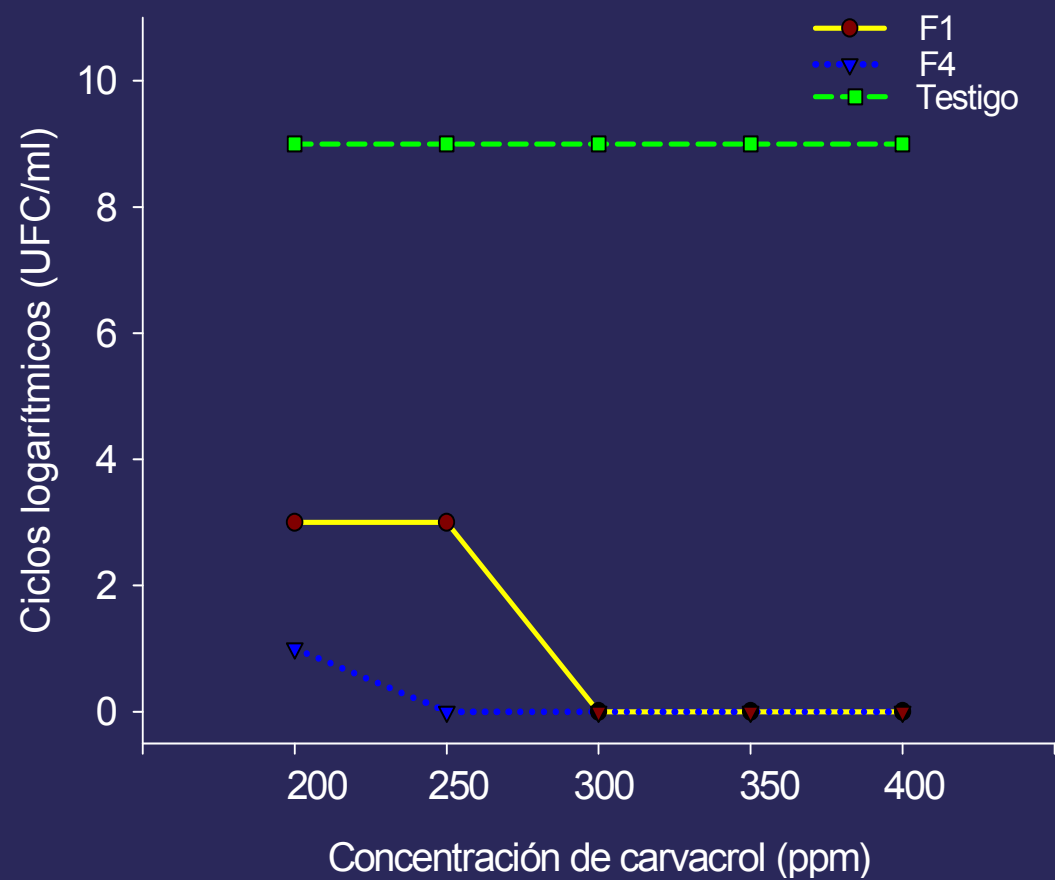
Crecimiento de *Erwinia amylovora* a diferentes concentraciones de las 4 fracciones del aceite





CIAD, A. C.

Crecimiento de *Erwinia amylovora* a diferentes concentraciones de las fracciones F1 y F4. (Dosis mínima bactericida, 250 ppm, F4)





CIAD, A. C.

Evaluación de cuatro fracciones del aceite contra: *Erwinia amylovora* en campo

Las dosis se determinaron en base al contenido de carvacrol de la fracción y para campo se duplicó la dosis mínima bactericida encontrada en los trabajos de laboratorio





CIAD, A. C.

Control de *Erwinia amylovora* en campo. Guerrero Chih. 2006. Rome Beauty.

Tratamiento	Media Racimos florales	Significancia estadística
Testigo	3.1	n. s.
Aceite 80% 1200 ppm ^{*(1)}	2.8	
F4, 500 ppm*	2.3	
Testigo productor	2.0	

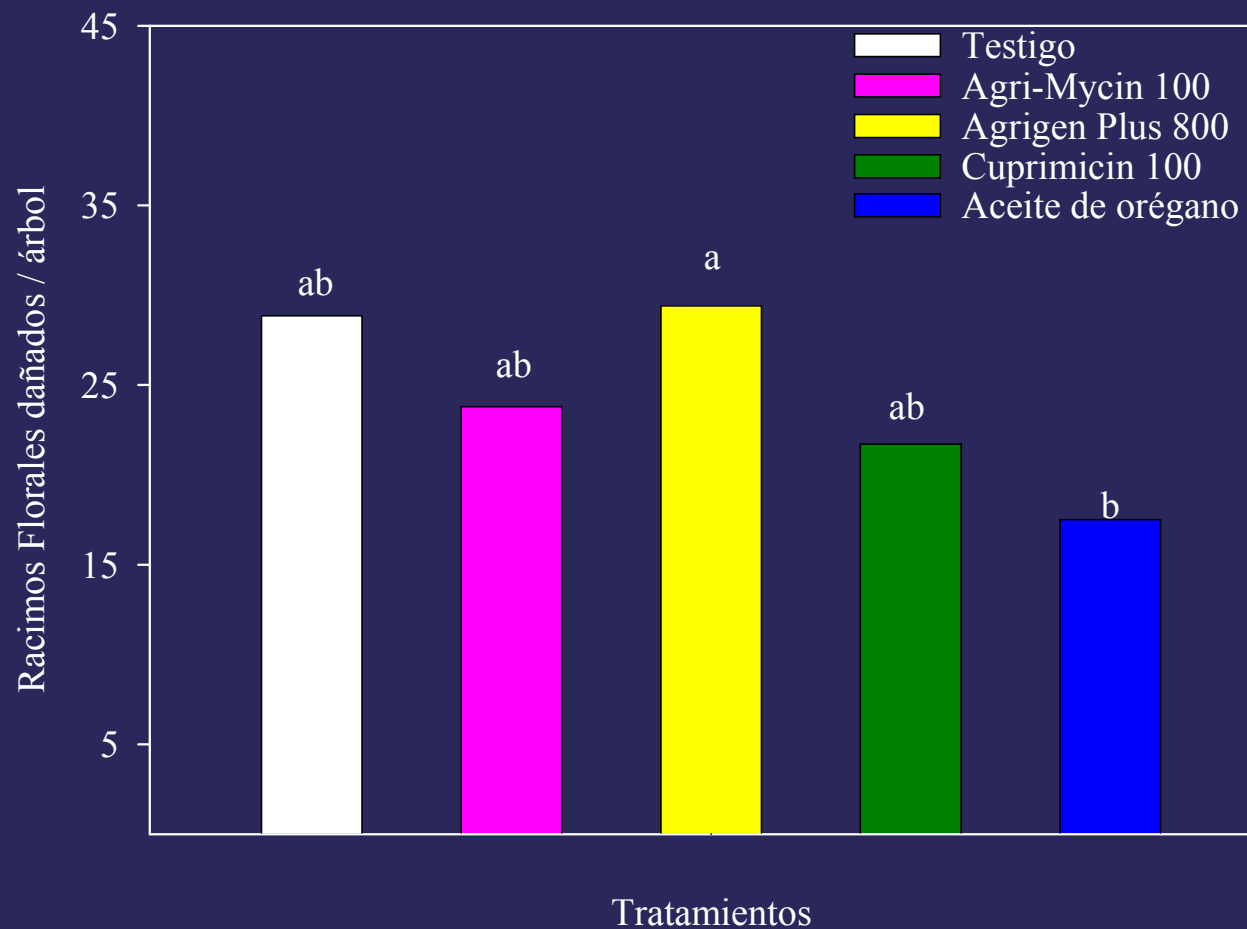
(1) Orégano, zona centro

*contenido de carvacrol en ppm



CIAD, A. C.

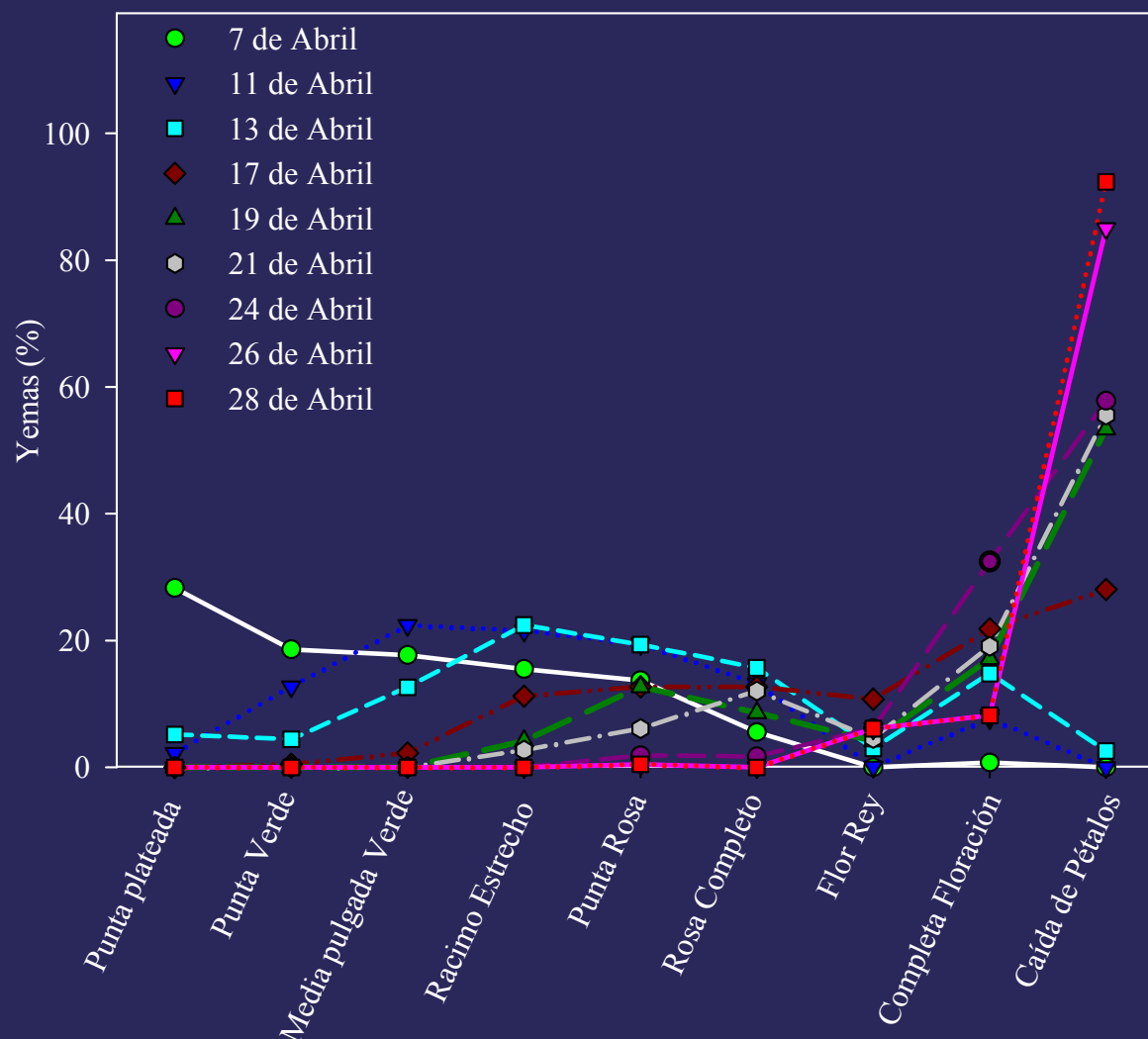
Control de *Erwinia amylovora* en campo. Cuauhtémoc Chih. 2006. Golden Delicious.





CIAD, A. C.

Etapas fenológicas de floración. Cuauhtémoc Chih. 2006.





CIAD, A. C.

CONCLUSIONES:

- La bacteria es *Erwinia amylovora*
- El aceite esencial de orégano mexicano, en base a su contenido de carvacrol, controla la bacteria *in vitro* eficientemente, pero en Campo:
 - En el cultivar Rome Beauty, no presentó diferencias entre tratamientos
 - En el cultivar Golden Delicious;
si hubo control



CIAD, A. C.

¡GRACIAS!



**Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
CIAD, A. C. Unidad Cuauhtémoc, Chih.**