

INGENIEROS AGRÓNOMOS PARASITÓLOGOS, A.C.

SEMINARIO WEB

CÍTRICOS



Próximo Webinar
Gratuito

Viernes 24 de julio
10 a.m. hora de CDMX

**MATERIAL VEGETAL CERTIFICADO COMO
BASE FUNDAMENTAL PARA UNA PRODUCCIÓN
SUSTENTABLE DE LOS CÍTRICOS**

PRESENTA:

**ING. HÉCTOR M. SÁNCHEZ ANGUIANO / REPRESENTANTE
DEL OIRSA EN MÉXICO**

MANEJO AGRONÓMICO DE LOS CÍTRICOS

PRESENTA:

**ING. JOSÉ ALFREDO SANDOVAL RINCÓN / ASESOR
TÉCNICO DE LA ASOCIACIÓN CITRICULTORES**

MANEJO FITOSANITARIO DE LOS CÍTRICOS

PRESENTA:

**DR. MARIO OROZCO SANTOS / INVESTIGADOR DEL
INIFAP-COLIMA**

Regístrate

www.iapmexico.com.mx



www.iapmexico.com.mx



Curso IAP





AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Manejo Fitosanitario de los Cítricos

Mario Orozco-Santos
orozco.mario@inifap.gob.mx

inifap – México

SEMINARIO WEB CÍTRICOS



Estados Unidos de América

MÉXICO

589,758 hectáreas

Golfo de México

Océano Pacífico

	Naranja dulce	59.2%
	Limón mexicano	13.9%
	Limón persa	14.9%
	Otras especies	11.9%

4º productor

Guía técnica para la identificación y manejo de plagas y enfermedades en cítricos



Dr. Sóstenes E. Varela Fuentes, Dr. Mario Orozco Santos, M.C. Reyna Ivonne Torres Acosta,
Dra. Gilma Lilián Silva Aguirre.



EL LIMÓN MEXICANO (*Citrus aurantifolia*)

Mario Orozco-Santos, Marciano Manuel Robles-González, José Joaquín Velázquez-Monreal, Miguel Ángel Manzanilla-Ramírez, Manuel de Jesús Bermúdez-Guzmán, Silvia Heréndira Camillo-Medrano, Víctor Manuel Medina-Urutiá, Luis Martín Hernández-Fuentes, Rafael Gómez-Jaimes, Gilberto Manzo-Sánchez, Javier Farías-Larios, Daniel Nieto-Ángel, Edgar Mijangos-Hernández, Julio Alejandro Sánchez-de la Torre y Sóstenes Varela-Fuentes



SAGARPA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA,
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,
PESCA Y ALIMENTACIÓN



iniap
Instituto Nacional de Investigación y
Tecnología Agraria y Forestal

Centro de Investigación Regional Pacífico Centro
Campo Experimental Tecomán
Tecomán, Colima, México. Noviembre de 2014
Libro Técnico Num. 1, ISBN: 978-607-37-0389-5

AMENAZAS DE LA CITRICULTURA MEXICANA

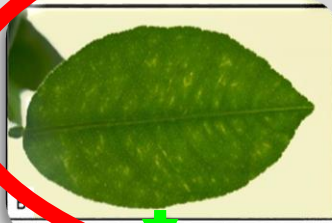
MOSCA PRIETA



BACTERIOSIS



VTC



DIAPHORINA



PULGÓN CAFE



50

70

80

90

100

10



GOMOSIS

TIEMPO



MINADOR



HLB

Manejo de enfermedades

- **Conocimiento del cultivo**
- **Conocimiento de la enfermedad**
- **Variedades resistentes**
- **Prácticas de cultivo**
- **Control biológico**
- **Material certificado**
- **Uso de biotecnología**
- **Control químico**



Hombre



Tejido susceptible

PRESENCIA DE PLAGA O ENFERMEDAD

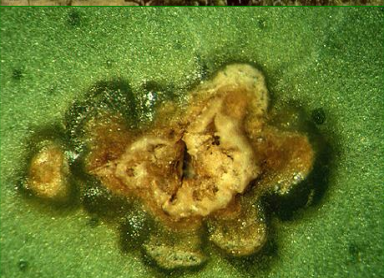
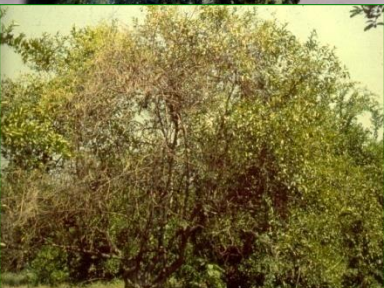


Medio ambiente



Plaga/Patógeno

Enfermedades



Gomosis o pudrición del pie

Muerte de árboles o Cáncer basal

Antracnosis

Mancha grasienta

Mancha foliar

Fumagina

Melanosis

Mancha café de las mandarina

Roña del naranjo agrio

Alga de los cítricos

Muerte de ramas

Nematodos

Exocortis y Cachexia

Tristeza

HLB

Psorosis

Amachamiento

Wood Pocket

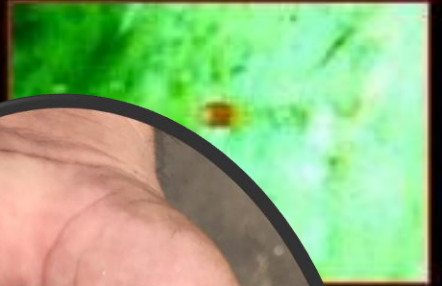
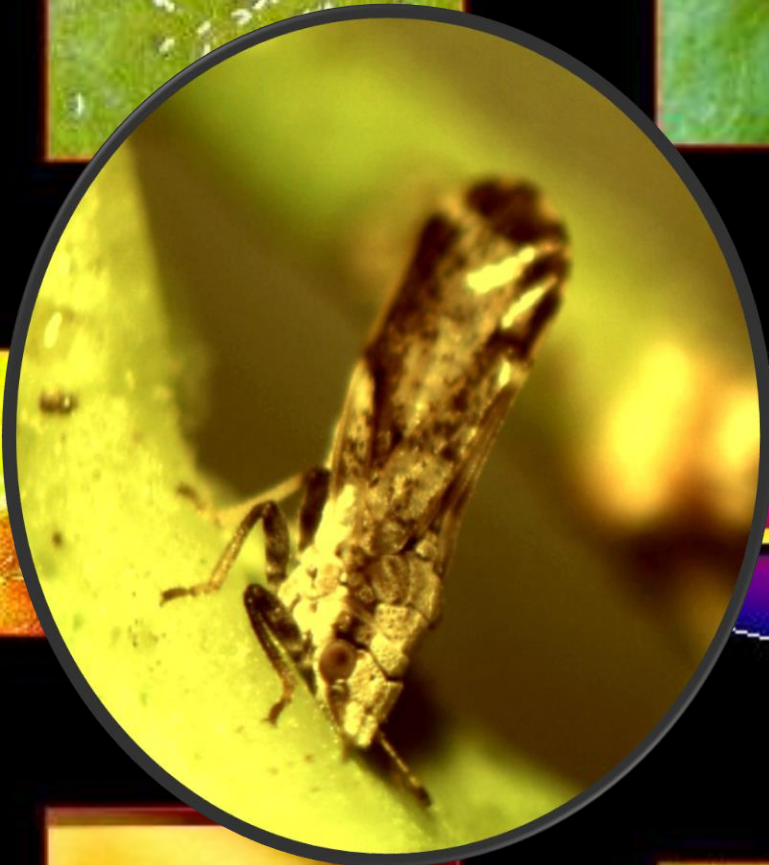
Cancrosis

Leprosis

CVC

Mancha negra

LAGA





HLB

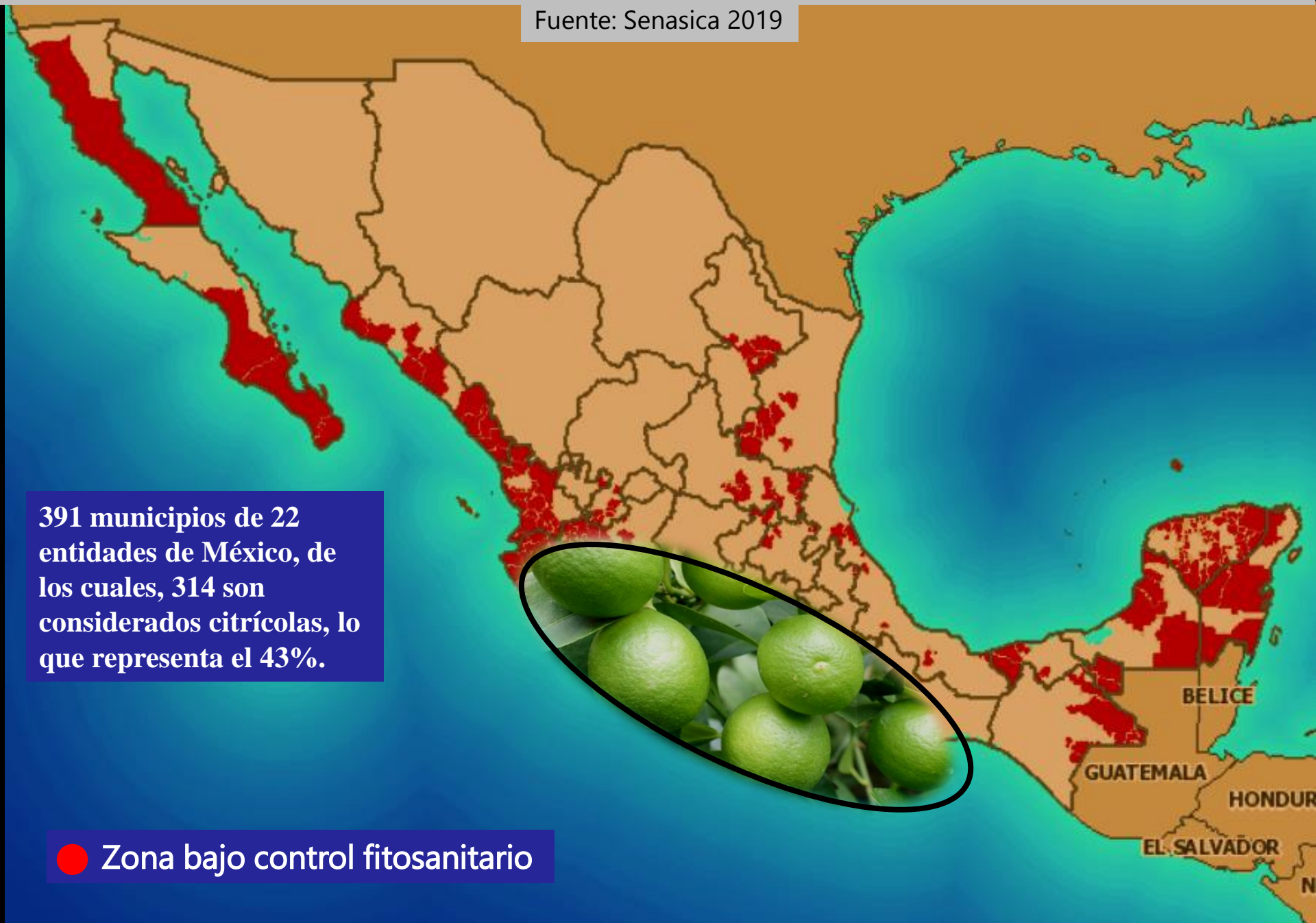
SITUACIÓN ACTUAL DEL HLB

Fuente: Senasica 2019

391 municipios de 22 entidades de México, de los cuales, 314 son considerados cítricos, lo que representa el 43%.



● Zona bajo control fitosanitario



inifap

Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Campo Experimental Tecomán



Limón mexicano

- Primer productor (limas ácidas) – Perú
- Agroecología excelente
- Tecnología

MÉXICO

Colima

Michoacán

Guerrero

Oaxaca

Superficie: 95,078 ha
Producción: 1.151 millones de ton de fruta
Valor de la producción: \$ 6,523 millones

Fuente: SIAP 2019

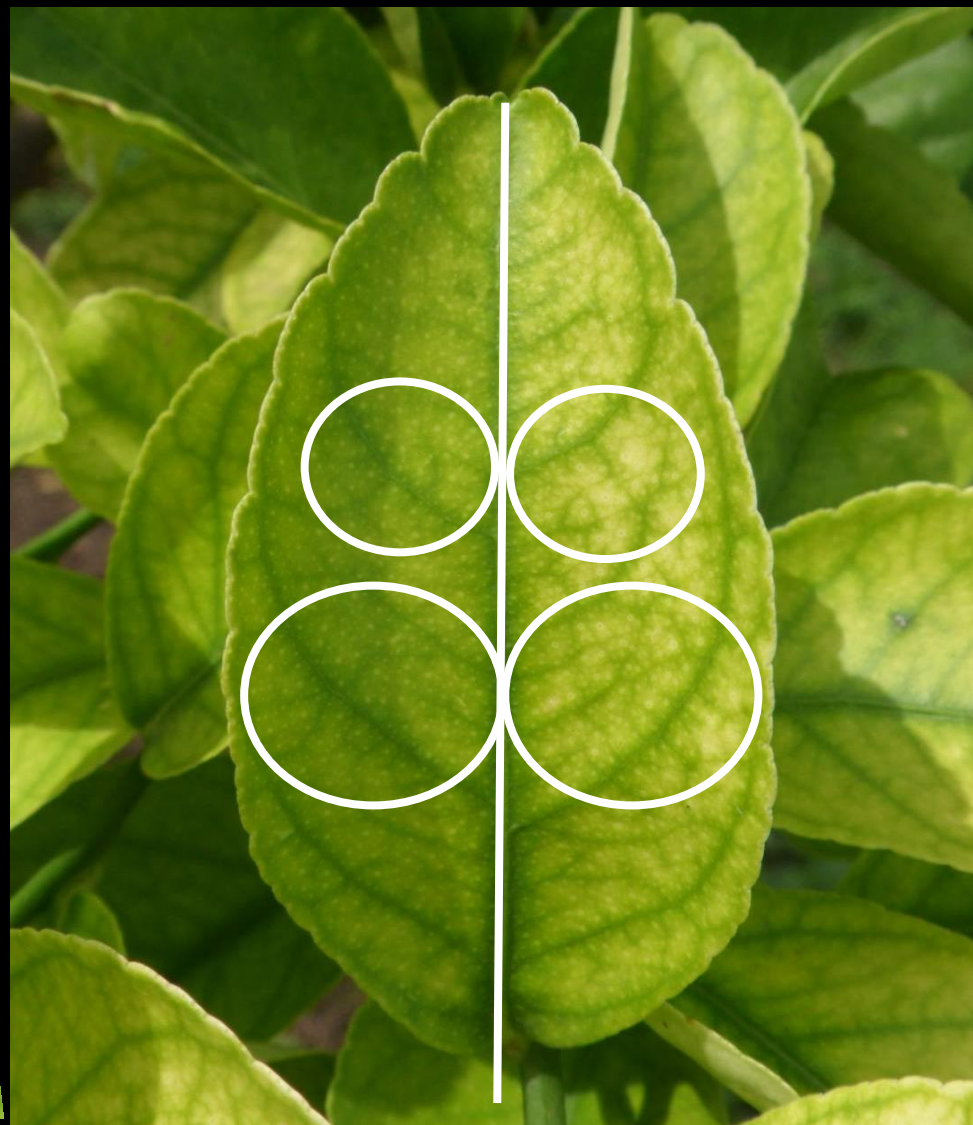
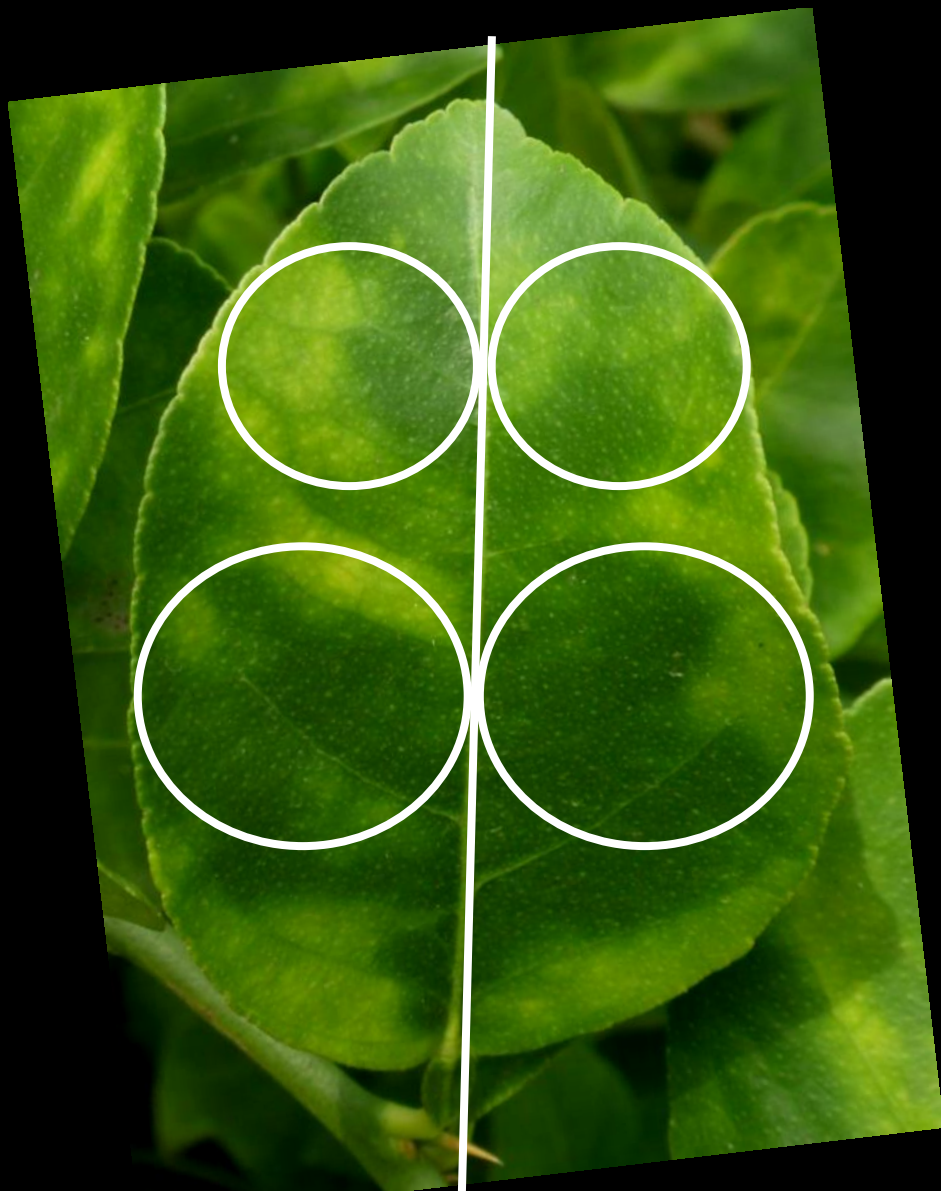


GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE CÍTRICOS

HLB: Amenaza para la citricultura mundial

- **Impredecible**
- **Fastidiosa**
- **No control**
- **Vector eficiente**
- **Fácil de matar**
- **Difícil MANEJO**





Limón mexicano

Limón persa



Naranja



Toronja



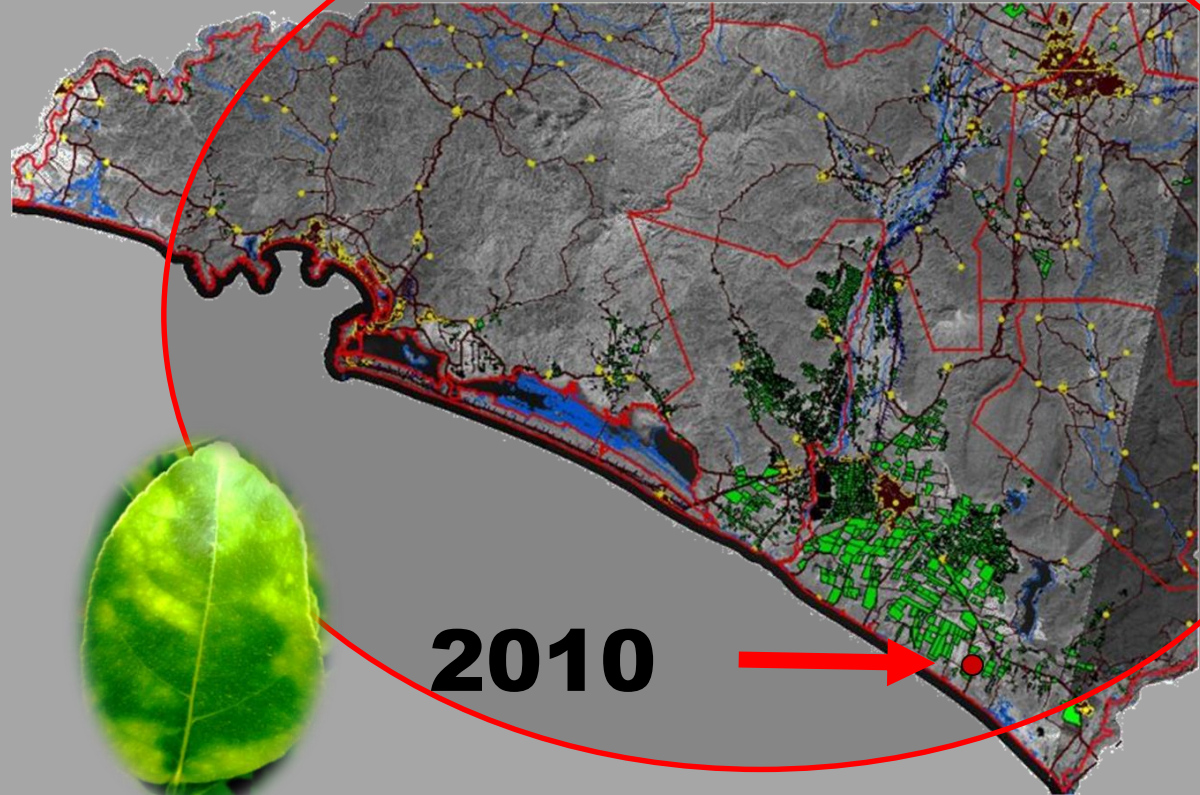
Mandarina



NUEVO ESCENARIO: HLB (Dragón amarillo)



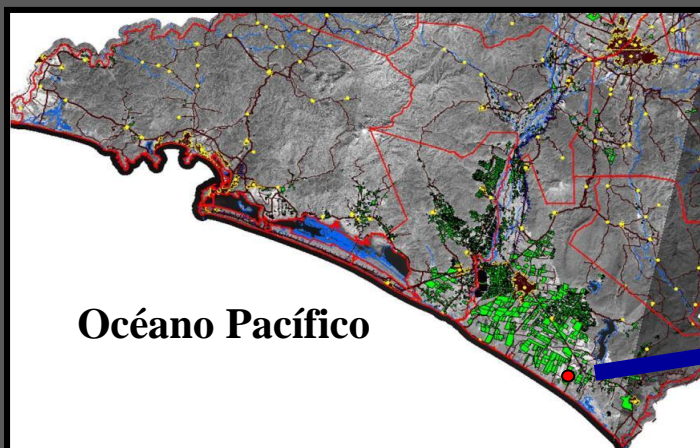
2004



2010



PRIMERA HUERTA COMERCIAL CON HLB EN COLIMA



CULTIVO: Lima mexicana (*Citrus aurantifolia*)

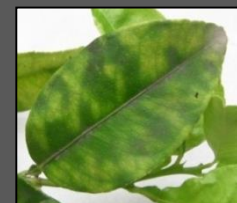
PATRONES: *Citrus macrophylla* (80%) y *C. volkameriana* (20%)

LOCALIZACION: 10 msnm. 500 m del mar. Mpio. de Tecomán

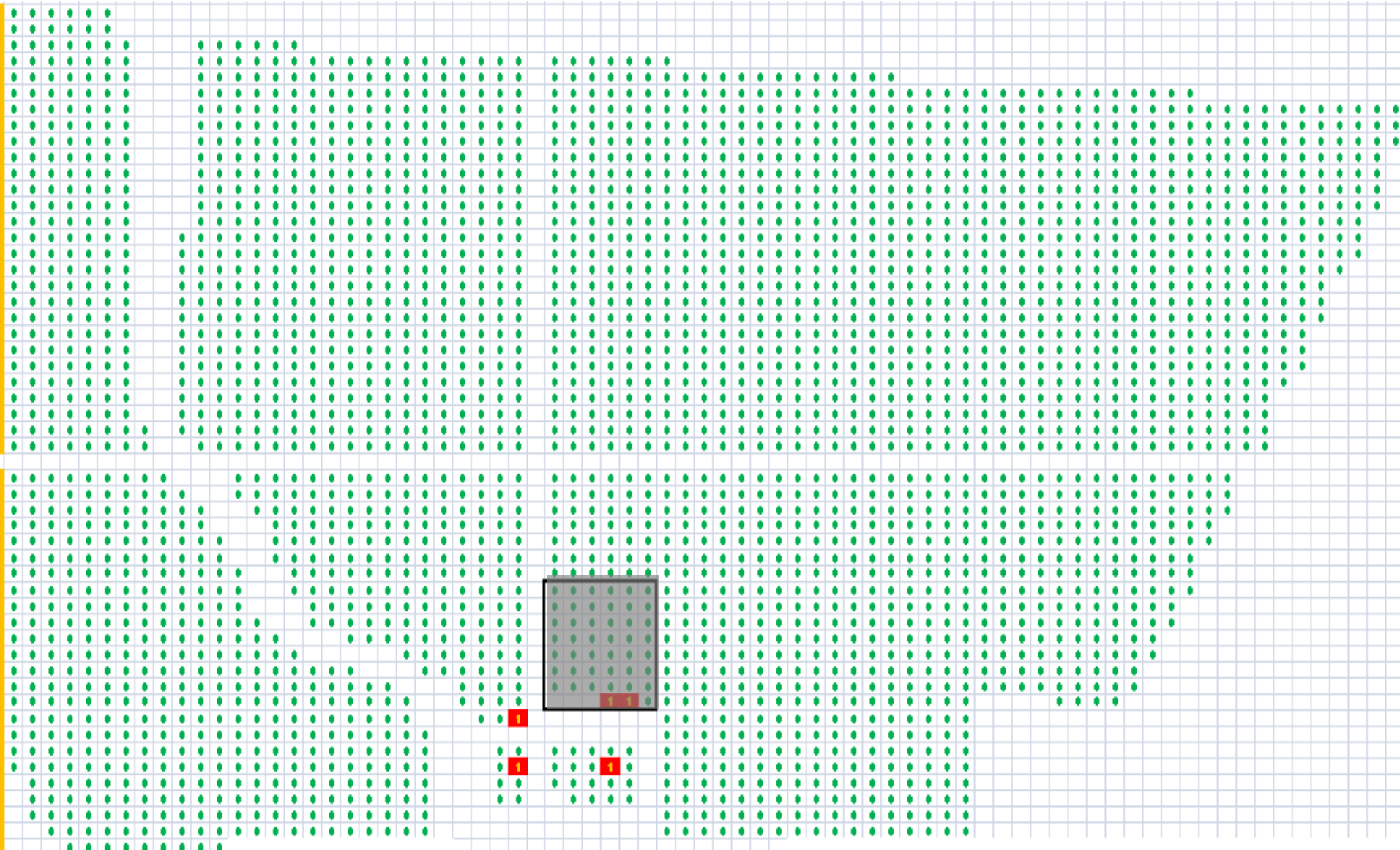
EDAD: 4 años

SUPERFICIE DE LA HUERTA: 15 hectáreas

RENDIMIENTO: Más de 30 toneladas por hectárea



HUERTA 'LUCY' : Abril 2010

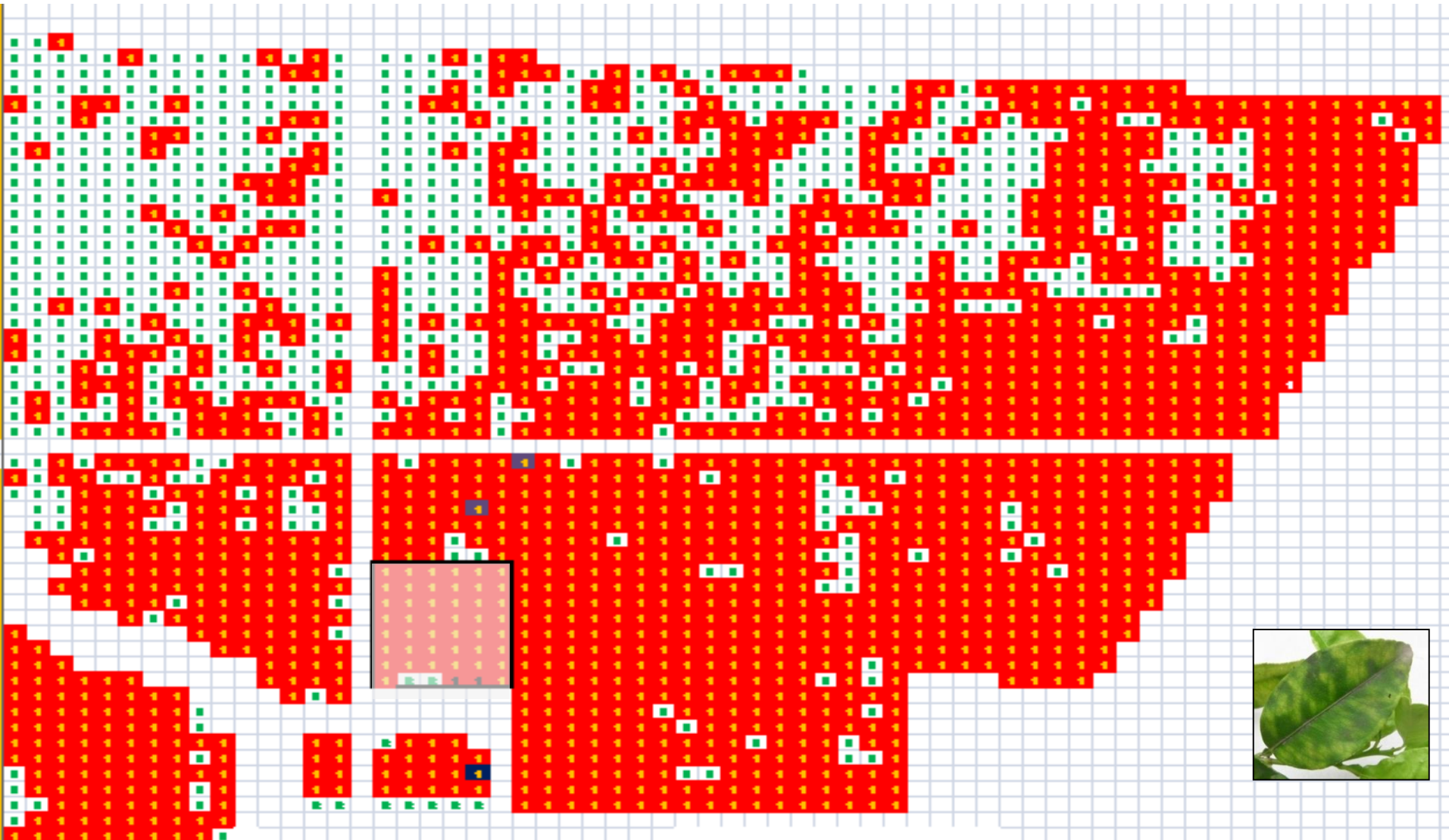


**Croquis 2,909 plantas
(5 árboles positivos: 0.17%)**

HLB, confirmados por PCR.

(Fuente: Robles *et al.*, 2013)

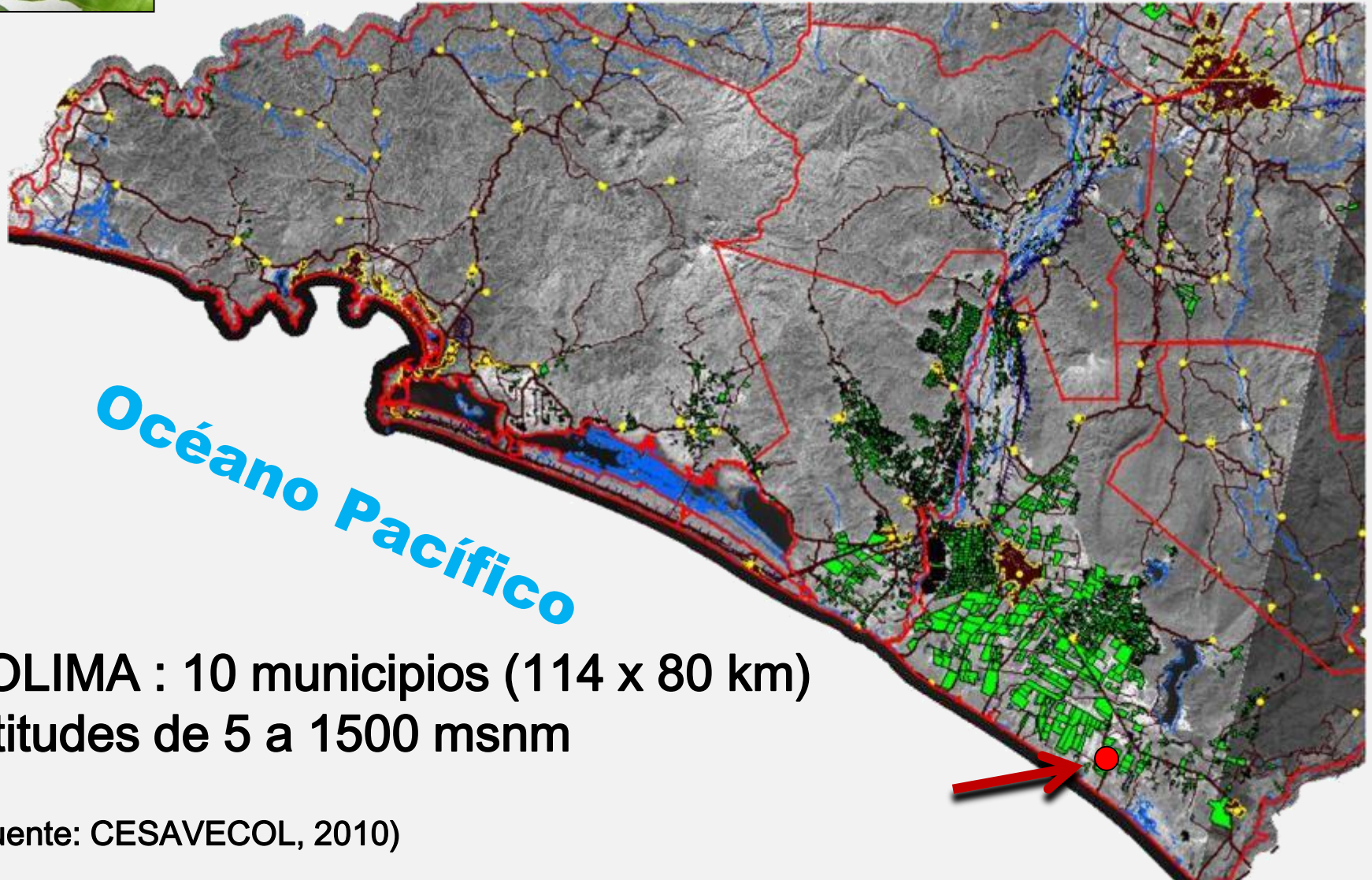
HUERTA 'LUCY' : Mayo 2011 (13 meses)



HLB: COLIMA



1 huerta con HLB (Tecomán)

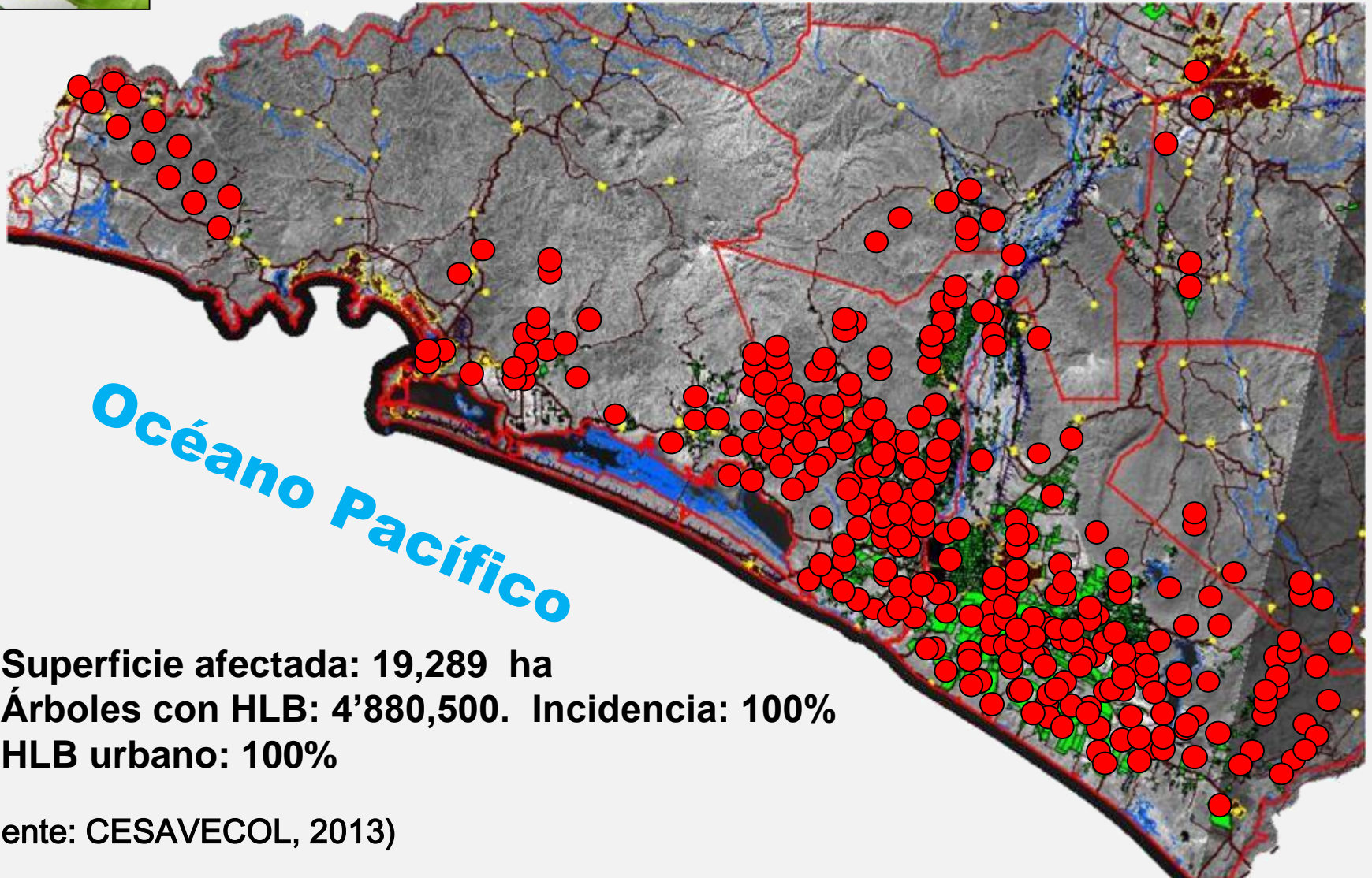


COLIMA : 10 municipios (114 x 80 km)
Altitudes de 5 a 1500 msnm

(Fuente: CESAVECOL, 2010)



HLB en 100% de los huertos del estado de Colima
(3 años y 7 meses)



- Superficie afectada: 19,289 ha
- Árboles con HLB: 4'880,500. Incidencia: 100%
- HLB urbano: 100%

(Fuente: CESAVECOL, 2013)

CASO LIMÓN MEXICANO (COLIMA)

ERRADICAR O NO ?



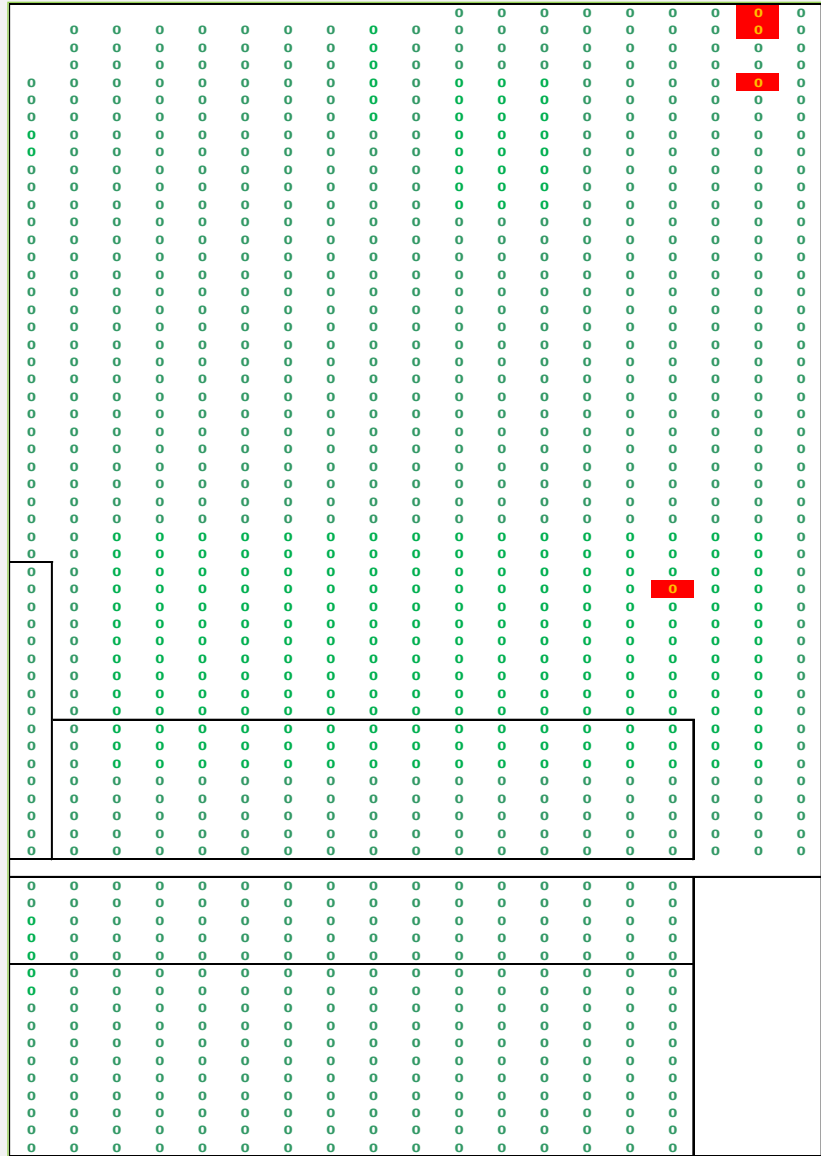
LOCALIZACION DE LA HUERTA DE TRABAJO



CAMPO EXPERIMENTAL TECOMÁN

Fuente: Dr. Joaquín Velázquez

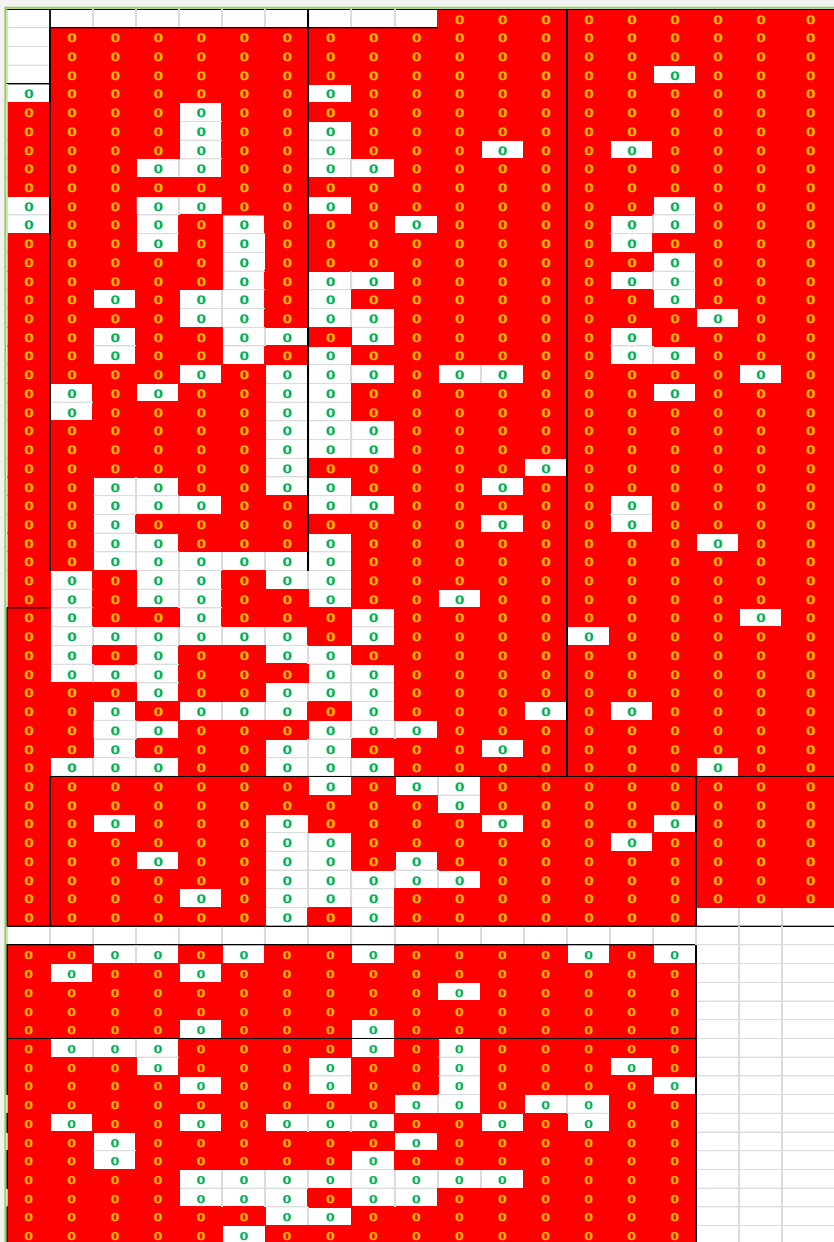
HLB en el Campo Experimental Tecomán-INIFAP, Colima. Mayo de 2011



4 árboles (0.34%)

Fuente: Dr. Joaquín Velázquez

HLB en el Campo Experimental Tecomán-INIFAP, Colima. **inifap** Julio de 2012 (14 meses)



930 árboles (79.4%)

Fuente: Dr. Joaquín Velázquez





Convivencia con el HLB

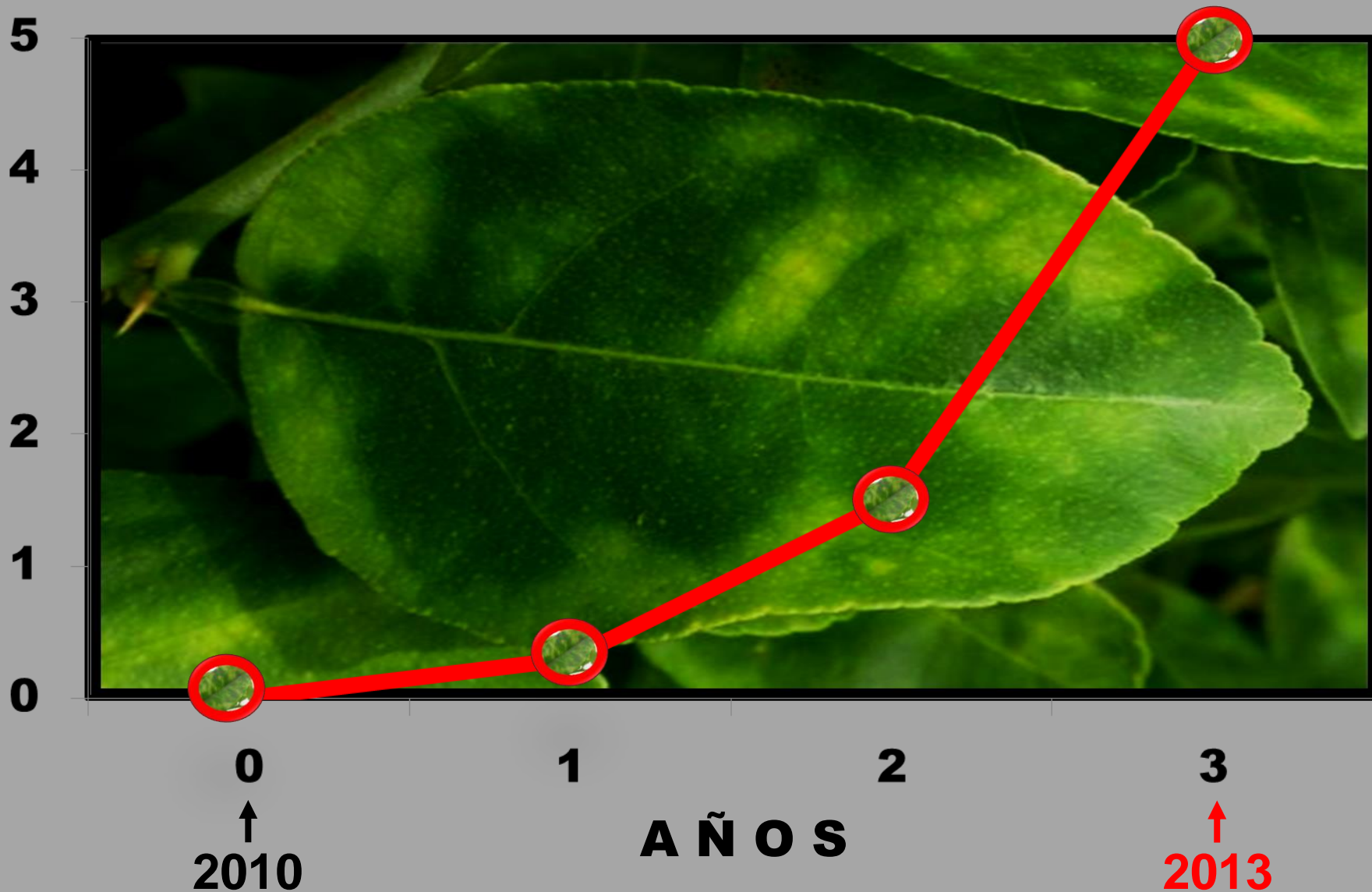
A close-up photograph of several bright green lemons hanging from a tree branch, surrounded by lush green leaves. The lemons are in various stages of ripeness, with some appearing slightly more yellowish-green than others. The background is softly blurred, focusing attention on the fruit.

IMPACTO DEL HLB



COLIMA

Millones de árboles afectados por HLB



EPIDEMIA



HLB

CLIMA

- Trópico seco
- Estaciones del año
- Temperatura
- No hay invierno



HOSPEDERO / VECTOR

- Limón mexicano
- Susceptibilidad
- Exudados
- Biología de *D. citri*
- Generaciones/año



MANEJO AGRONÓMICO

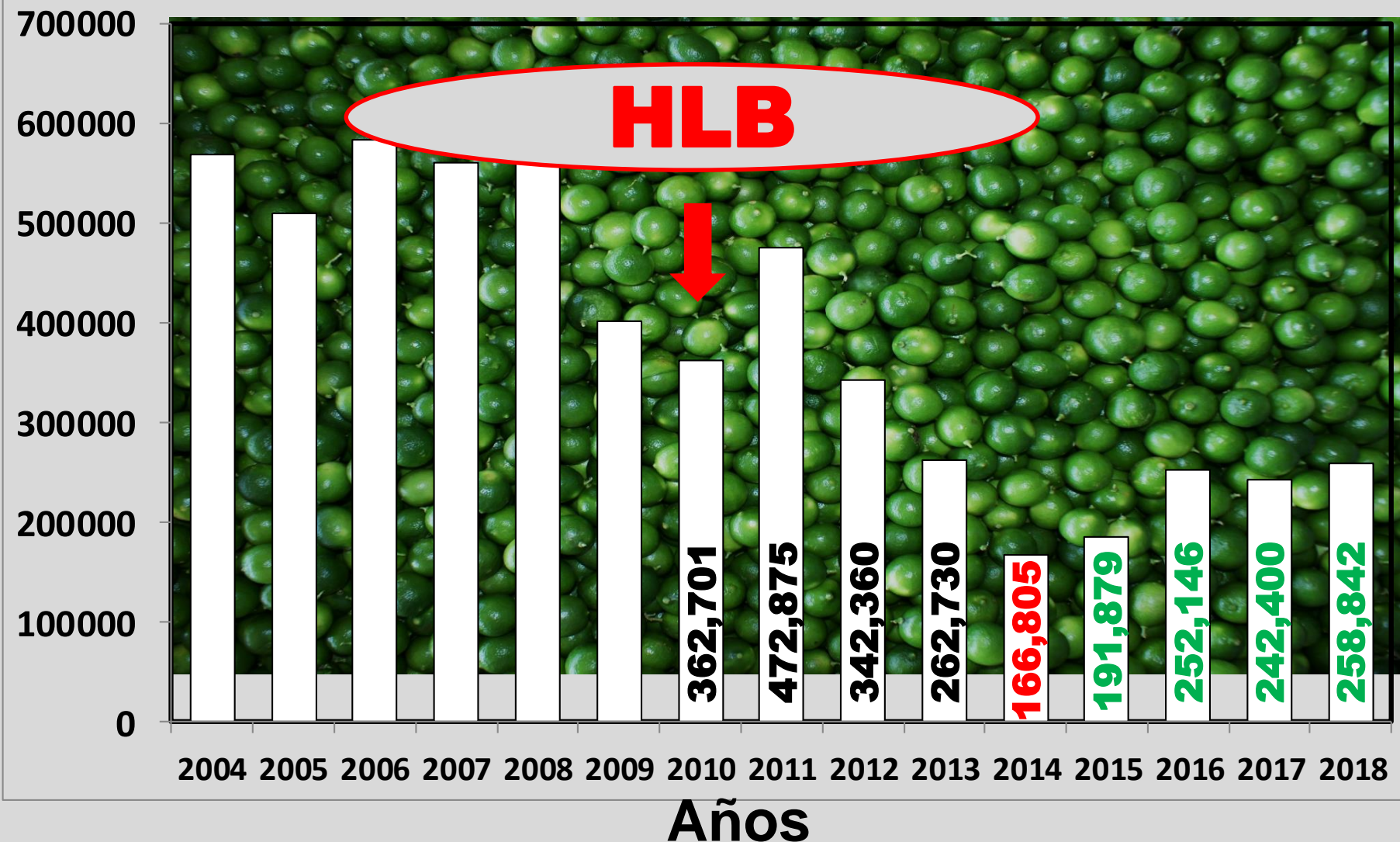
- Irrigación
- Nutrición
- Podas
- Brotaciones vegetat.
- Cultura de control





COLIMA

Producción (ton)

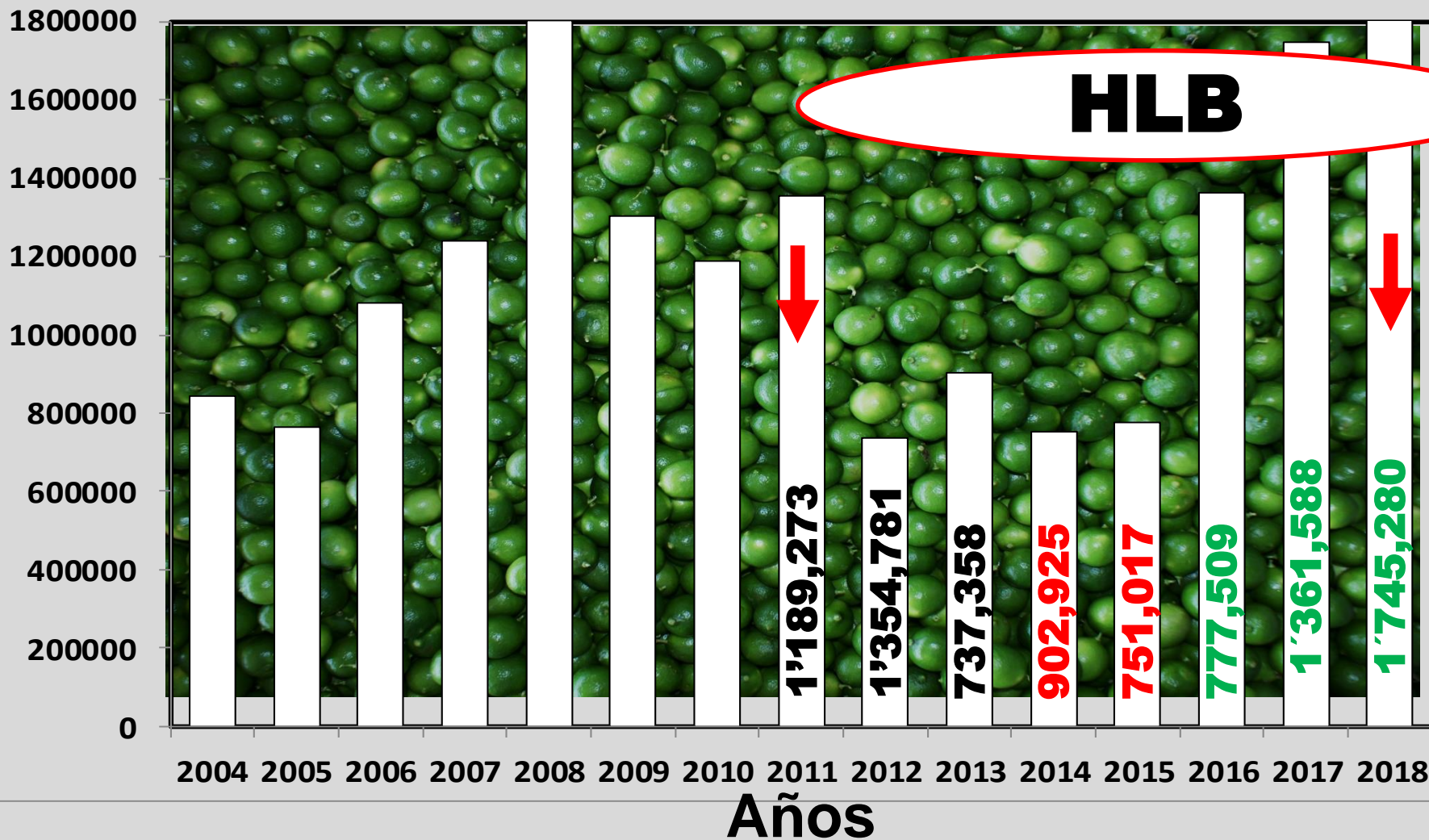


Producción de limón mexicano



COLIMA

Valor de la Producción (miles de \$)



Valor de la producción limón mexicano



HLB

**I
M
P
A
C
T
O
S**

SOCIOECONÓMICOS

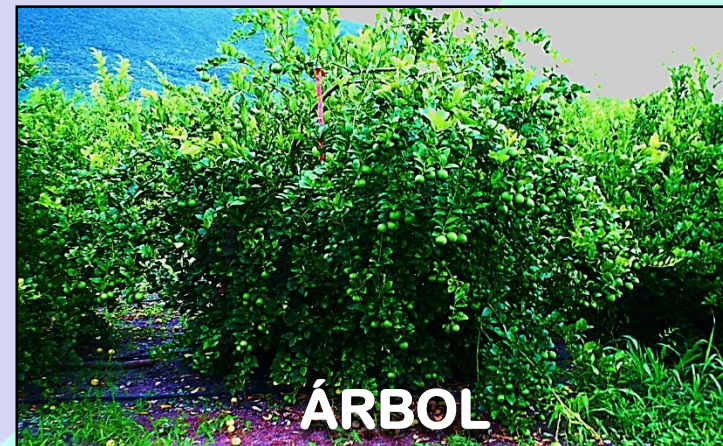
- Empleos (-)
- Circulante (-)
- Inseguridad (+)
- Migración (+)
- PIB estatal (-)

RENTABILIDAD

- Productividad (-)
- Vida productiva (-)
- Manejo agronóm. (+)
- Insumos (+)
- Problemas sanidad (+)
- Costos (+)

EFFECTOS

- Rendimiento (-)
- Susceptibilidad (+)
- Fisiología (-)
- Muerte de árboles (?)
- Calidad de la fruta (?)



HLB en limón mexicano



- No síntomas en frutos
- No afecta calidad del fruto (tamaño)



- Avance gradual en el follaje
- Pérdida gradual de rendimiento
- Reducción de la vida productiva

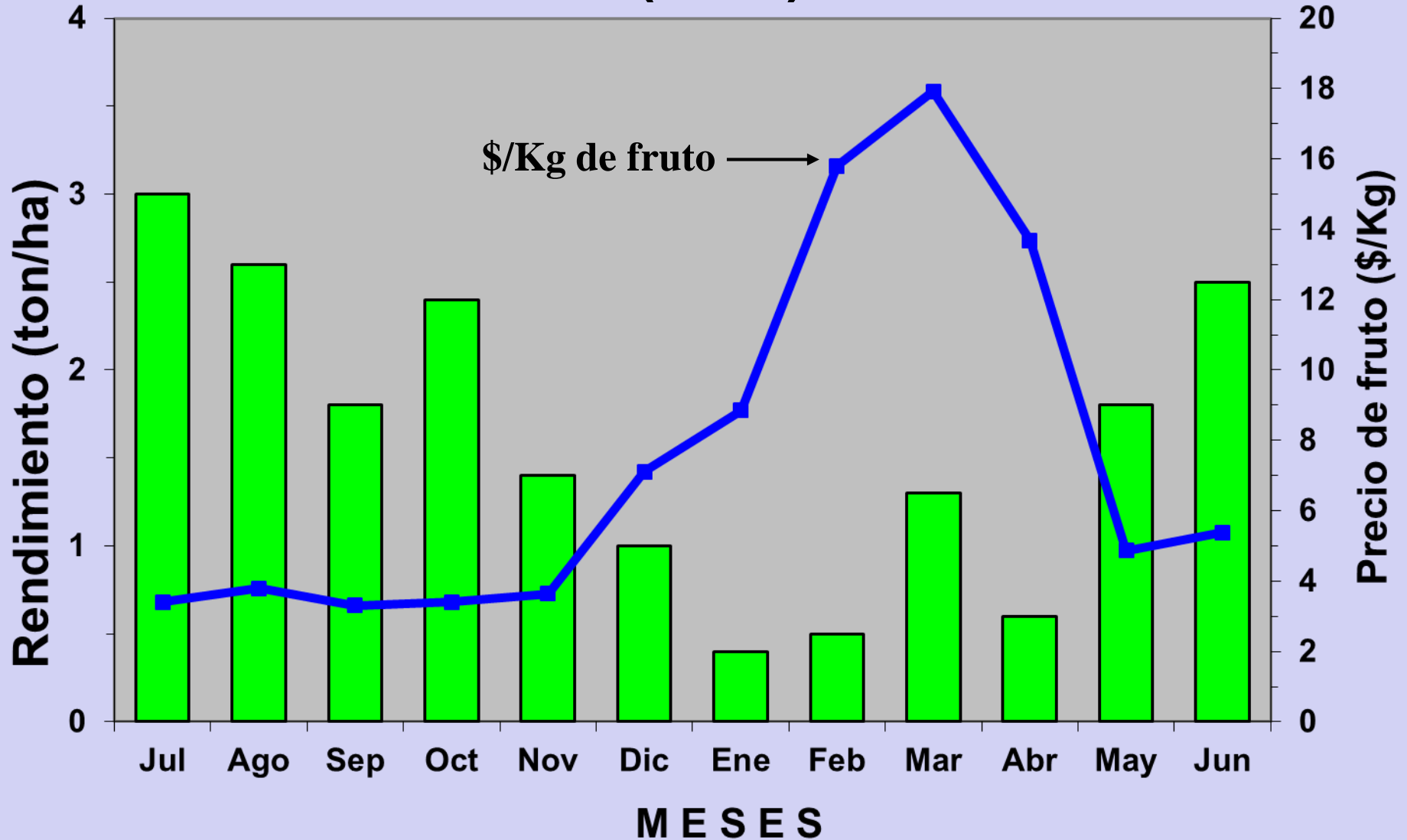


- No muerte de árboles

OPINIÓN DE PRODUCTORES

- **Un reto y una oportunidad**
- **Mejores precios**
- **Es factible convivir con HLB**
- **No hay alternativas al limón**
- **Es necesario mejorar tecnología**
- **Nuevos sistemas de producción**

Rendimiento y precio de fruta (2018)



IMPACTO DEL HLB

CÍTRICOS DULCES



NARANJA



TORONJA

CÍTRICOS ÁCIDOS

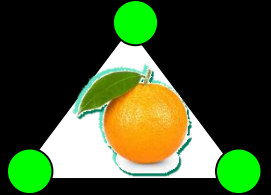


LIMÓN MEXICANO

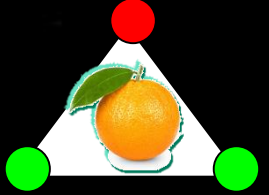


LIMÓN PERSA

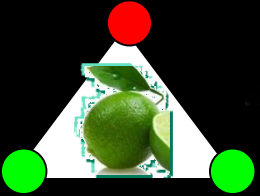
TEXAS



FLORIDA

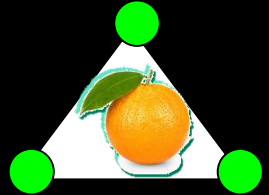


COLIMA



BRASIL

ERRADICACIÓN



CONTROL DEL VECTOR

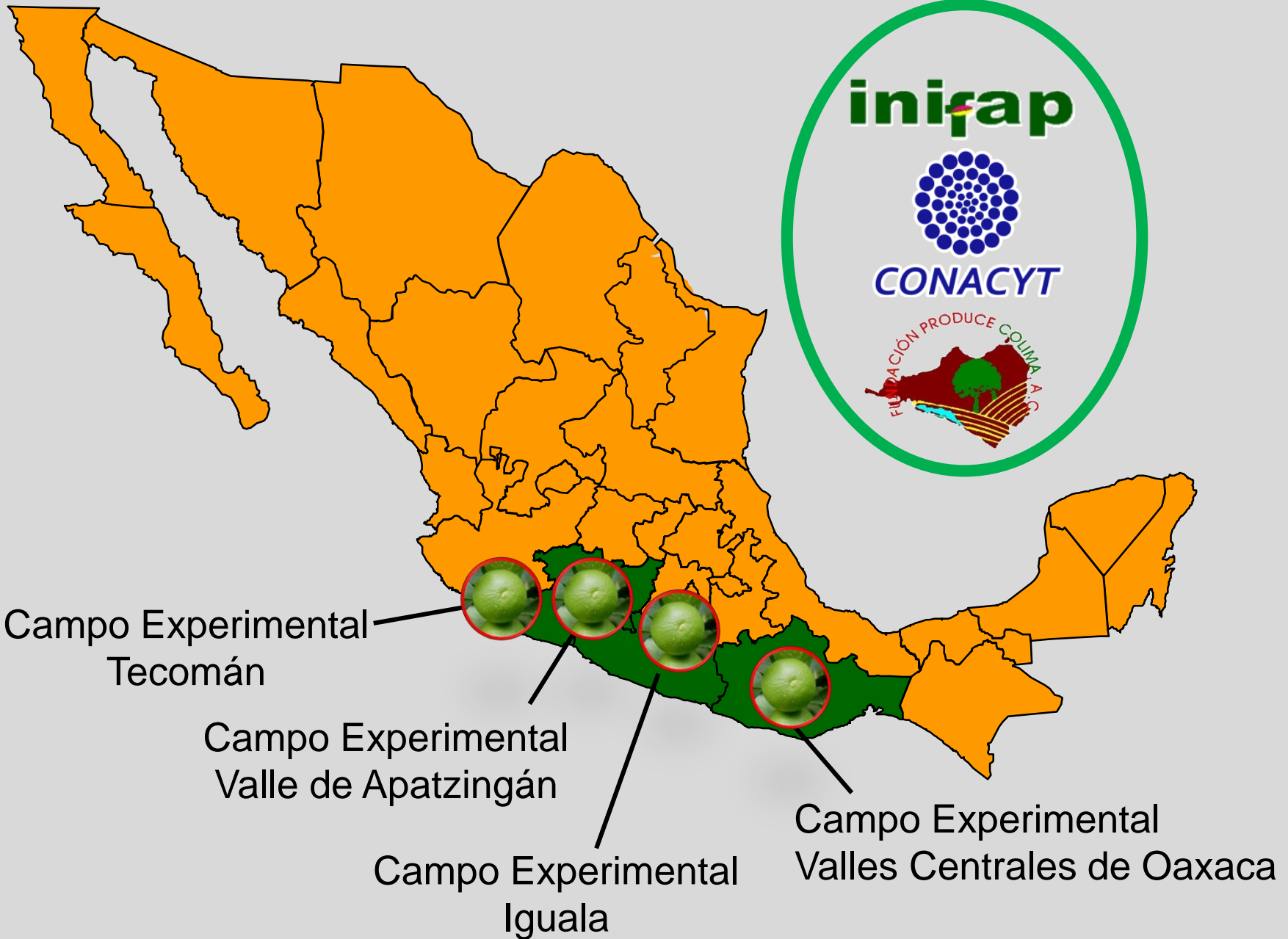
PLANTAS SANAS

MANEJO DE HLB

A close-up photograph of several bright green citrus fruits, likely lemons or limes, hanging from a branch with green leaves. The background is slightly blurred, focusing attention on the fruits.

INVESTIGACIÓN EN HLB - *Diaphorina*

Investigación en limón mexicano



HUERTOS ADULTOS



MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DEL LIMÓN MEXICANO BAJO UN ESCENARIO DE HLB

- **Riego**
- **Nutrición (suelo y foliar)**
- **Podas**
- **Control de maleza**
- **Control de plagas (vector de HLB)**
- **Control de enfermedades**
- **Otras prácticas**

NUEVAS PLANTACIONES

DENSIDADES DE PLANTACIÓN:

- Tradicional: 200 a 250 árboles/ha
 - Ahora: 300 a 416 árboles/ha
-
- **Portainjertos**
 - **Variedades**
 - **Densidades de plantación**
 - **Riego**
 - **Nutrición**
 - **Podas**
 - **Control de maleza**
 - **Control de plagas (vector de HLB)**
 - **Control de enfermedades**
 - **Otras prácticas**
- 

NUEVOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN EN CONTENEDORES (MACETAS)



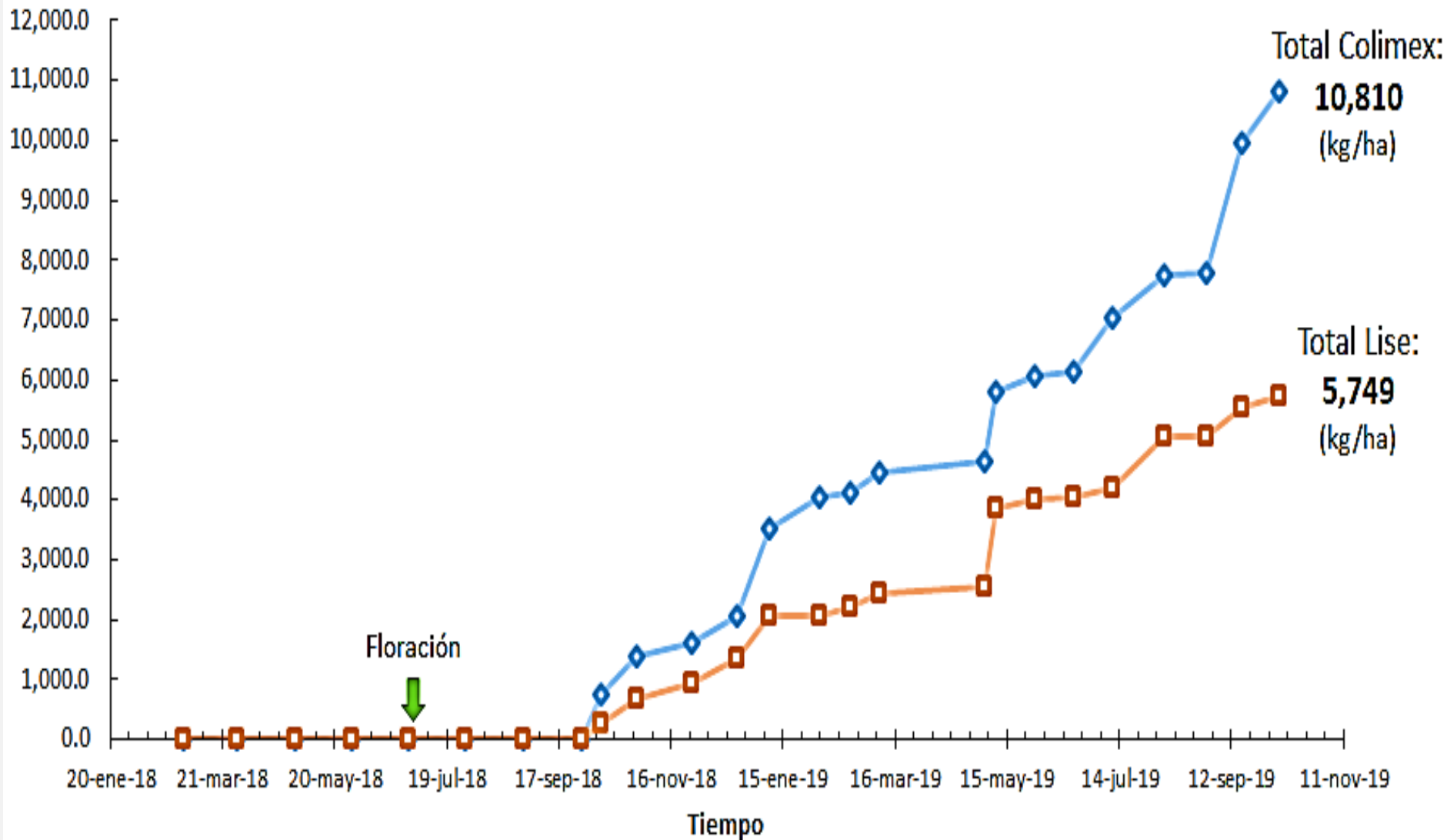
**PRODUCCIÓN BAJO
MALLA**



**PRODUCCIÓN A CIELO
ABIERTO**



RENDIMIENTO EN MACETAS (KG/HA)



Fuente: MC J. Concepción García P.

◆ Colimex ■ Lise

↑
22 MESES

PRODUCCIÓN EN ACOLCHADO



ACOLCHADO CON FERTIRRIGACIÓN

- **NEGRO/NEGRO**
- **BLANCO/NEGRO**
- **ALUMINIO/NEGRO**
- **VERDE/VERDE**
- **GROUND COVER**
- **SUELO DESNUDO**

'LISE'



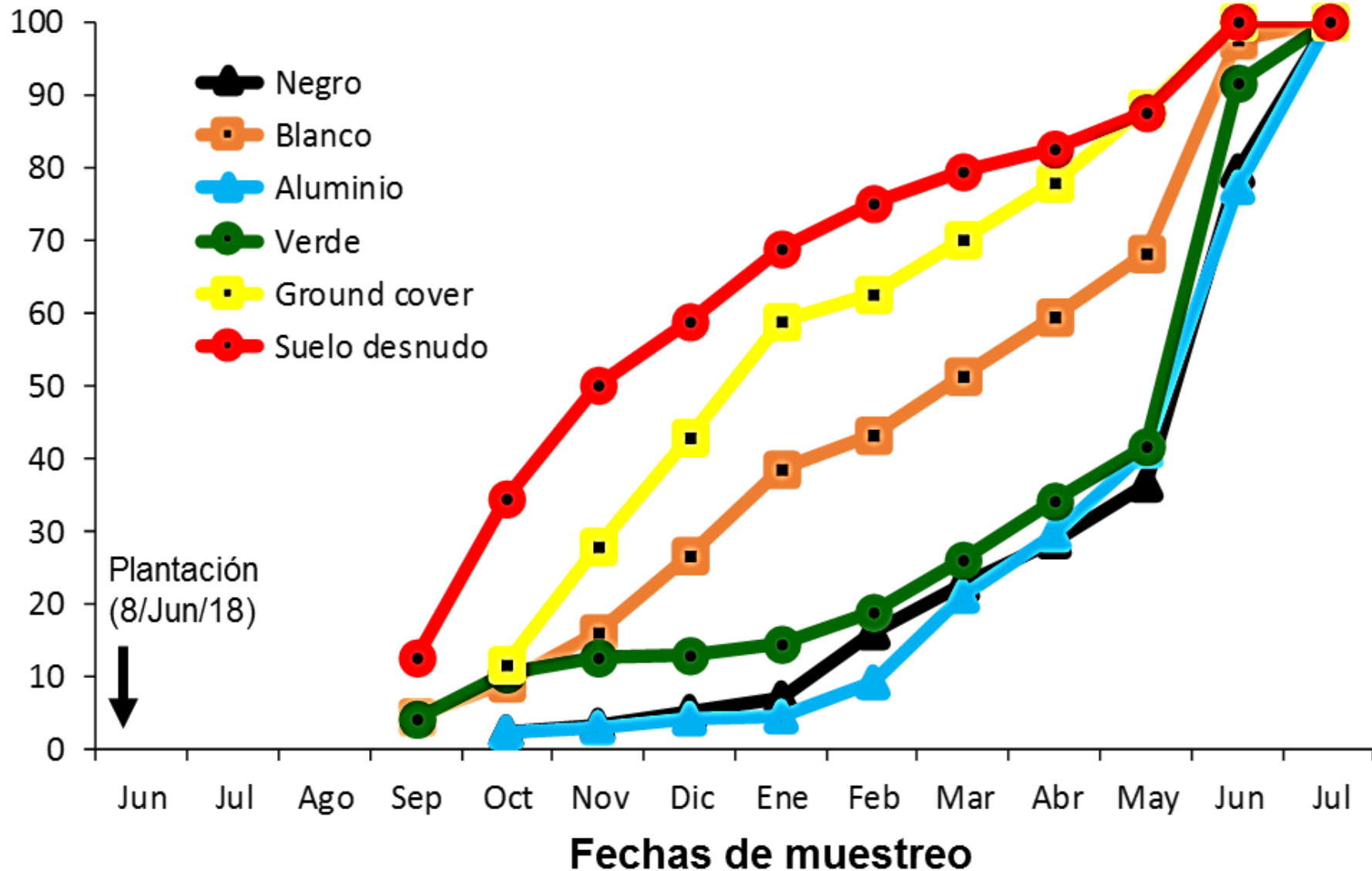
PLANTACIÓN: 8 Jun 2018



4 m

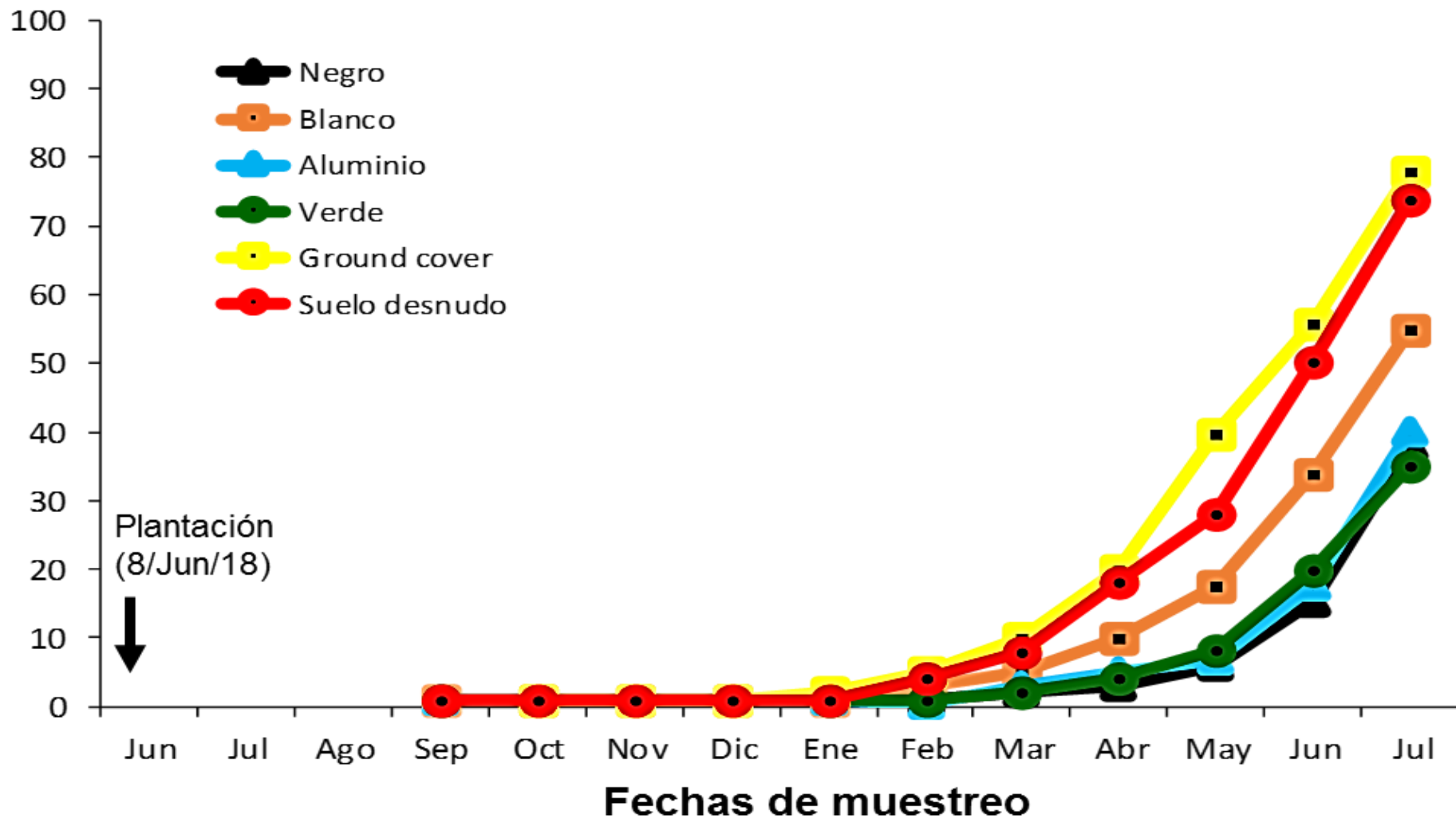
6 m

Árboles enfermos (%)



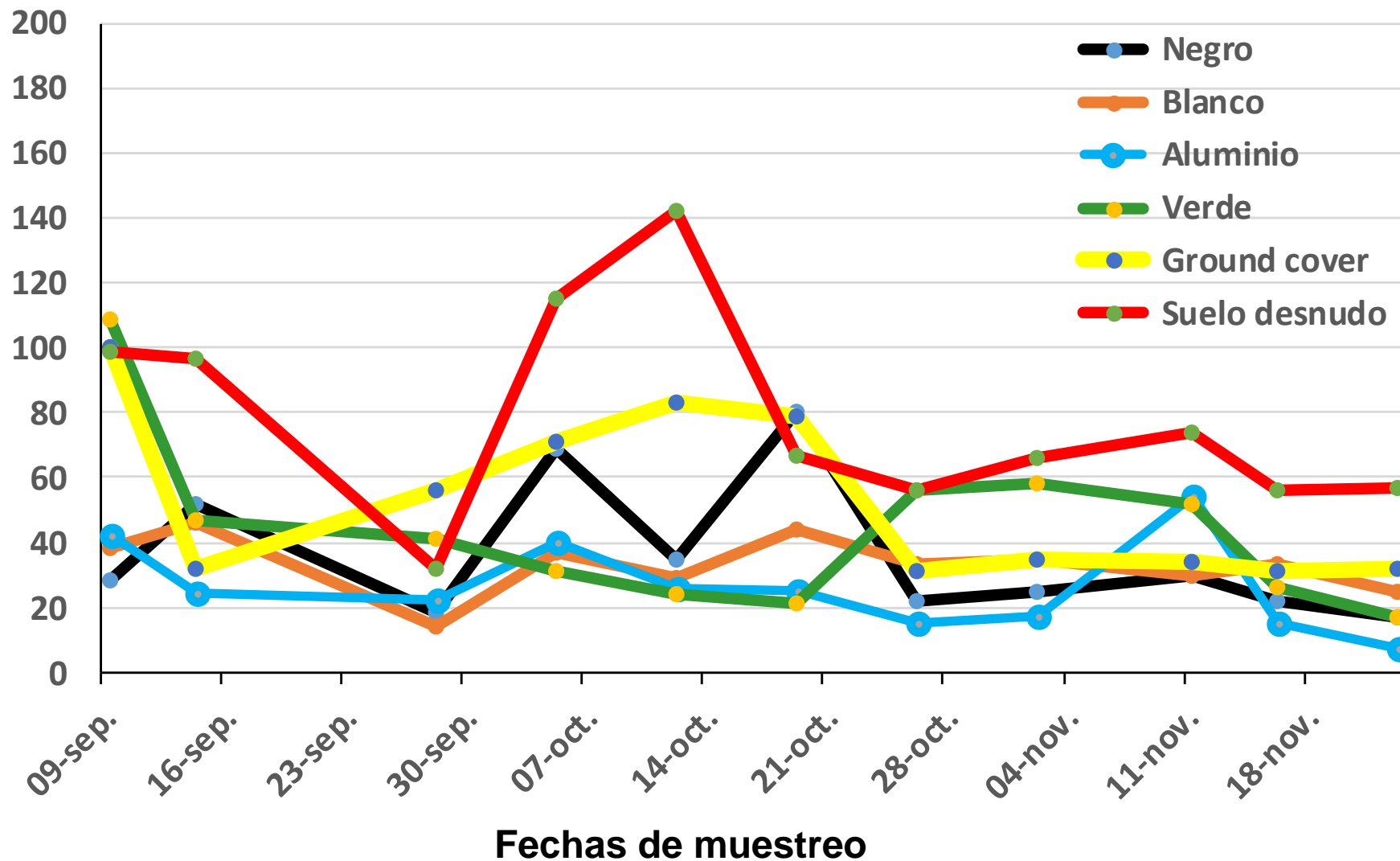
Efecto del color de acolchados sobre la incidencia de HLB

Área de copa enferma (%)



Efecto del color de acolchados sobre severidad de HLB

Diaphorina/trampa/semana



Efecto del color de acolchados sobre captura de Diaphorina

Acolchados sobre crecimiento de árboles

Tratamientos de acolchado	Diámetro de Tronco (Cm)	Volumen de copa	
		(m ³ /árbol)	(m ³ /ha)
Negro	4.5 a	2.30 ab	957 ab
Blanco	4.3 ab	2.13 ab	885 ab
Aluminio	5.1 a	2.44 ab	1,015 ab
Verde	4.7 a	2.80 a	1,164 a
Ground cover	4.3 ab	2.02 b	842 b
Suelo desnudo	3.7 b	1.33 c	554 c

Separación de medias según la prueba de Tukey al 95% de probabilidad

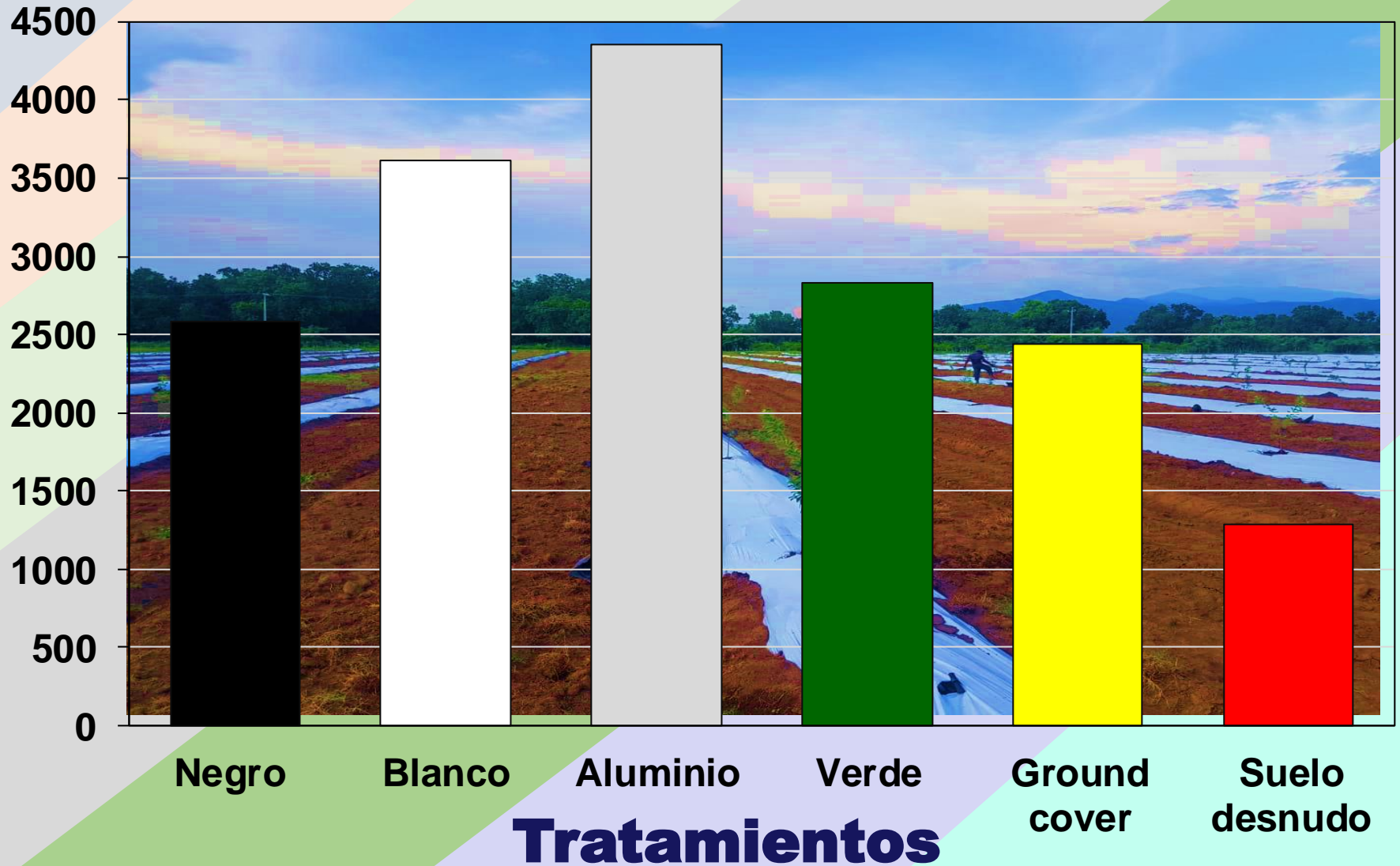


Aluminio



Suelo desnudo

RENDIMIENTO (KG/HA) (11 A 24 MESES)



20 MESES



TECOMÁN, COLIMA



APATZINGÁN, MICHOACÁN

Cortesía: Jaime Bravo



HUIMANGUILLO, TABASCO

Cortesía: Candelario Vázquez

BENEFICIOS

- Precocidad
- Productividad
- Menor incidencia y severidad de HLB
- Repelencia a insectos
- Conservación de humedad
- Control de maleza
- Aumenta temperatura de suelo
- Mayor vigor de los árboles
- Copa productiva

Cortesía: Carlos Hernández

MARTÍNEZ DE LA TORRE, VERACRUZ

MEJORAMIENTO GENÉTICO

Fuente: Manuel Robles G.
Silvia Carrillo M.



870 HÍBRIDOS

Antracnosis en cítricos

Enfermedad

Etiología

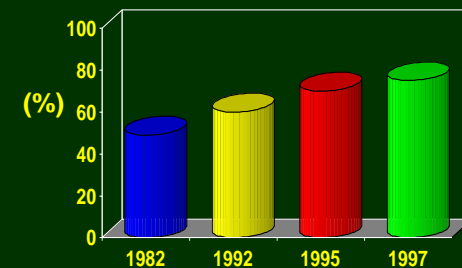
Daños



Antracnosis de limón mexicano
Colletotrichum acutatum (KLA)
Limón mexicano



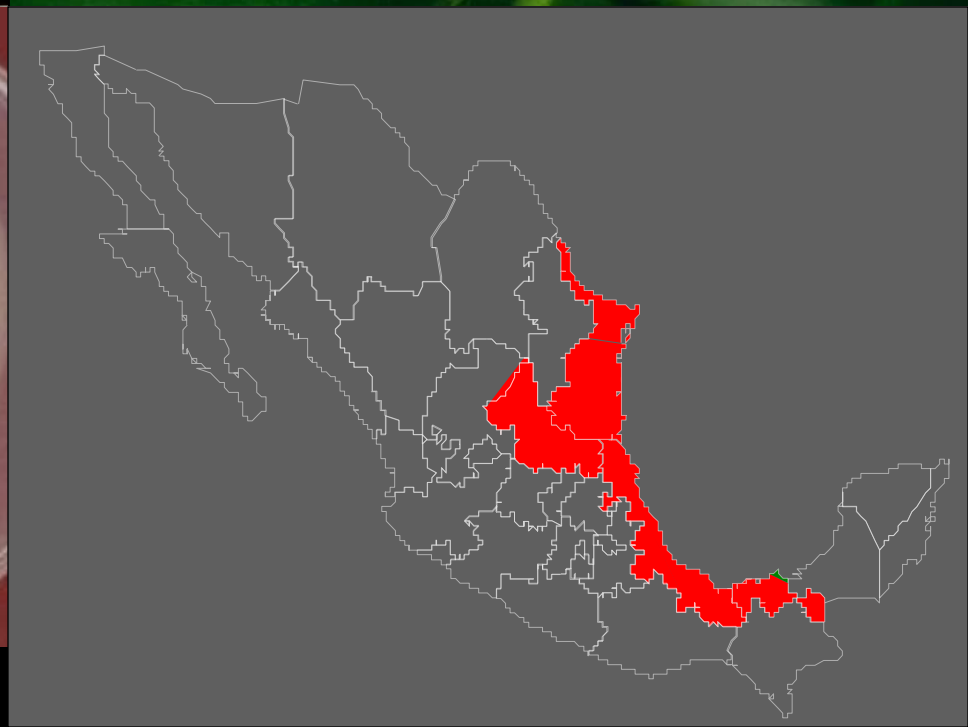
Caída de fruto pequeño
Colletotrichum acutatum (PFD)
Naranjas, toronja y limón Persa



Antracnosis en postcosecha
Colletotrichum gloeosporioides
Naranjas y toronjas



CAÍDA DE FRUTO PEQUEÑO



Colletotrichum acutatum (PFD)

Caída de fruto pequeño

Estimación de daños en naranja Valencia.
Martínez de la Torre, Ver.

Tratamiento	Tachuelas/m ²	Frutos/árbol	Ton/ha
Con control	9.3 b	703 b	27.9 b
Sin control	64.3 a	271 a	14.2 a



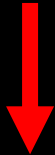
TAXONOMÍA

Raza KLA

*Gloeosporium
limeticola*



*Colletotrichum
gloeosporioides*
(Agostini *et al.* 1992)



*Colletotrichum
acutatum* (Brown *et al.* 1996)

Raza PFD

*Colletotrichum
gloeosporioides*
(Agostini *et al.* 1992)



*Colletotrichum
acutatum* (Brown *et al.* 1996)



Raza PFD (Postbloom fruit drop)



Caída de fruto pequeño



Moderadamente patogénica



Período de incubación corto



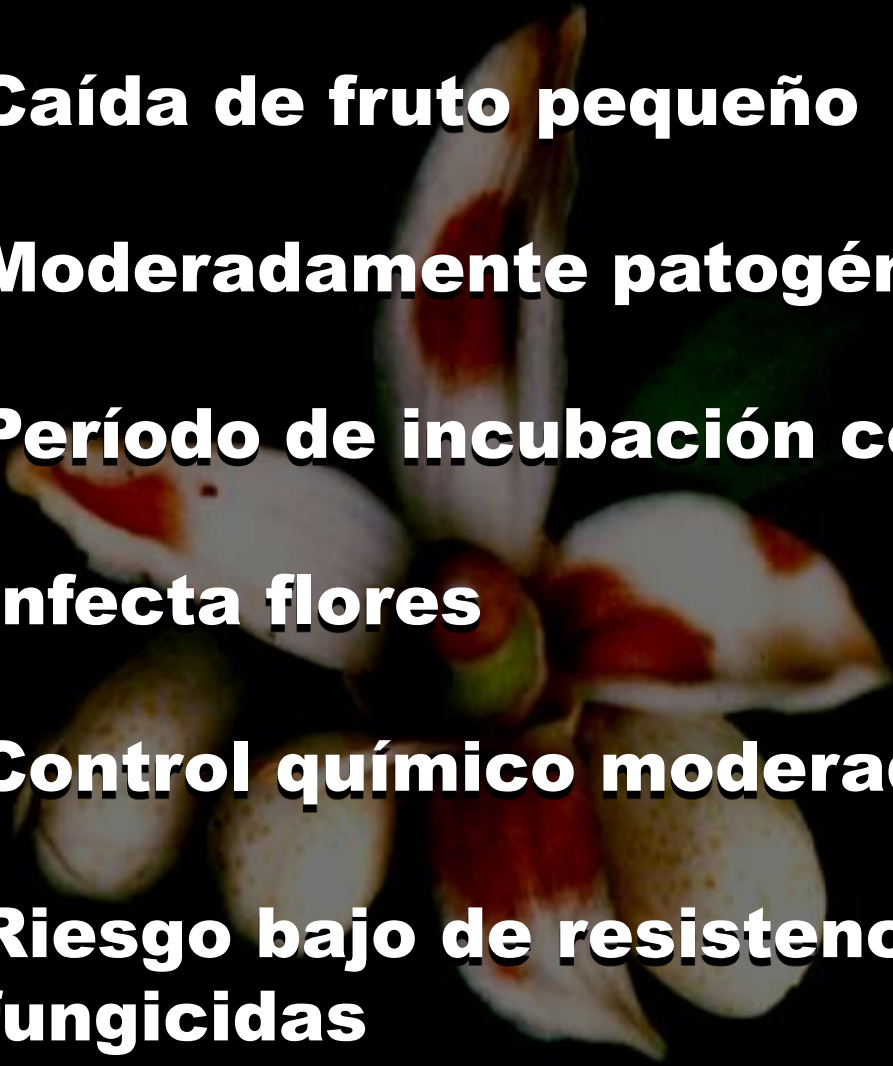
Infecta flores

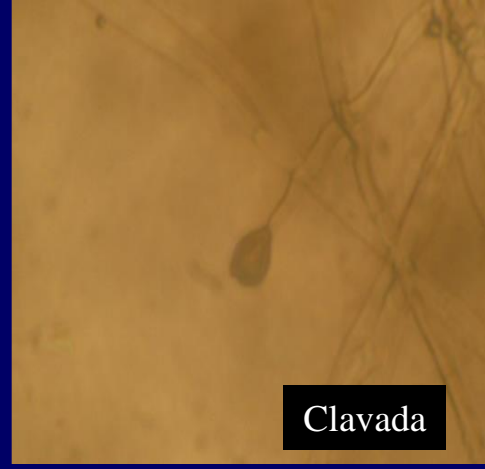


Control químico moderado



Riesgo bajo de resistencia a fungicidas





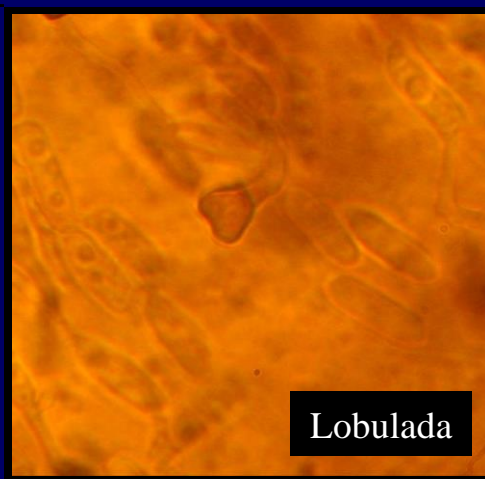
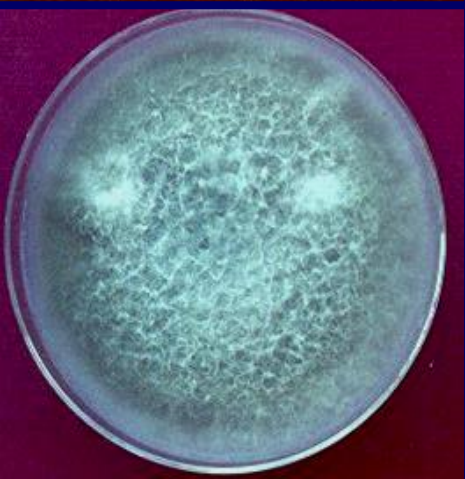
PFD

Clavada



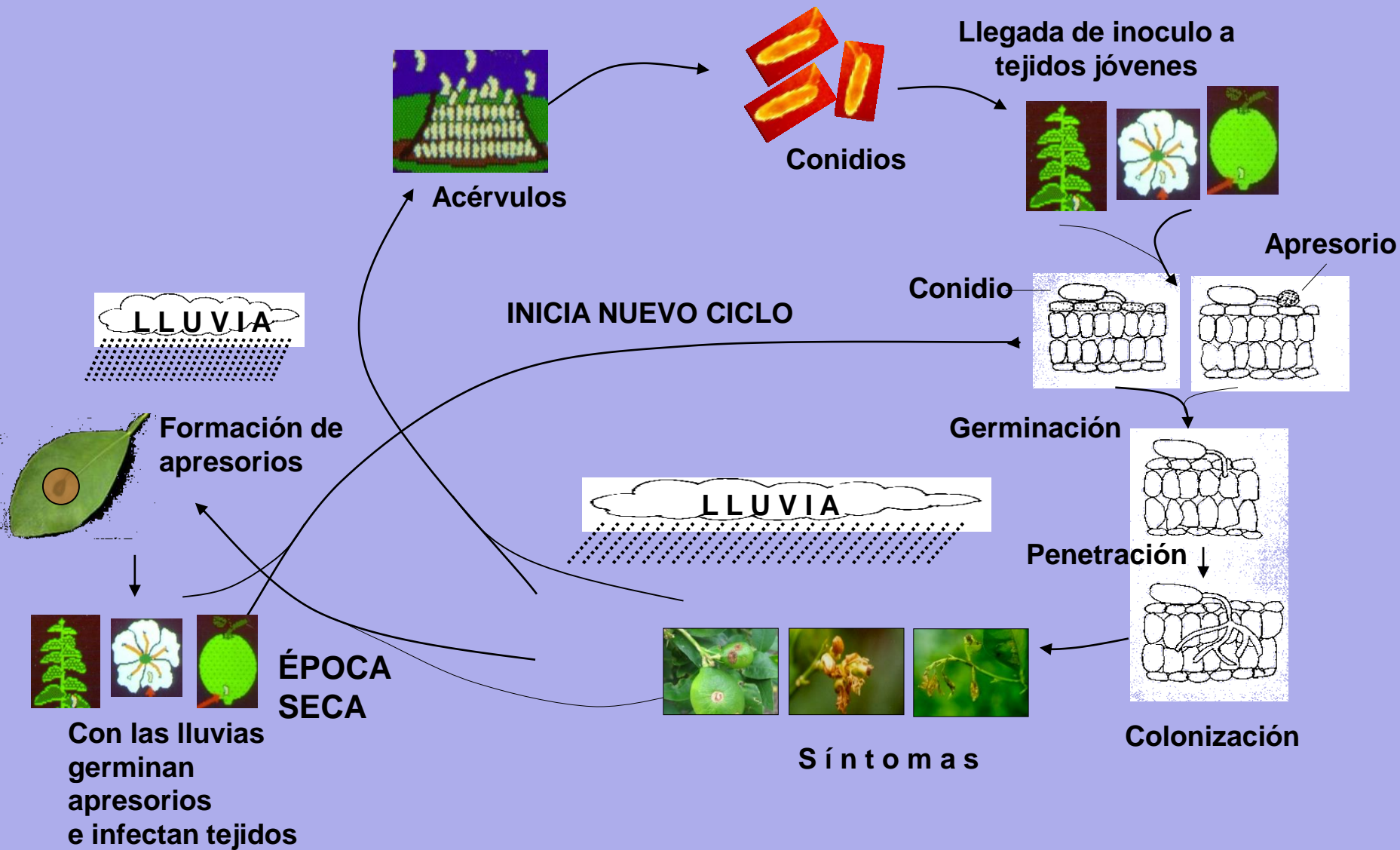
KLA

Redonda



C.g.

Lobulada



Ciclo de vida de *Colletotrichum acutatum*, agente causal de la antracnosis del limón mexicano

MANEJO INTEGRADO

PODA

FERTILIZACION

INDUCION FLORAL

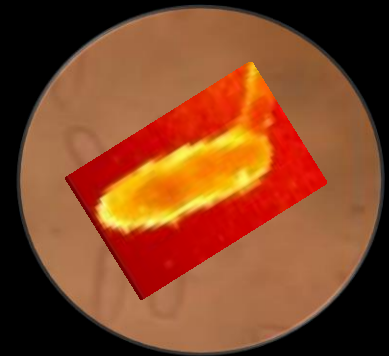


Tejido susceptible

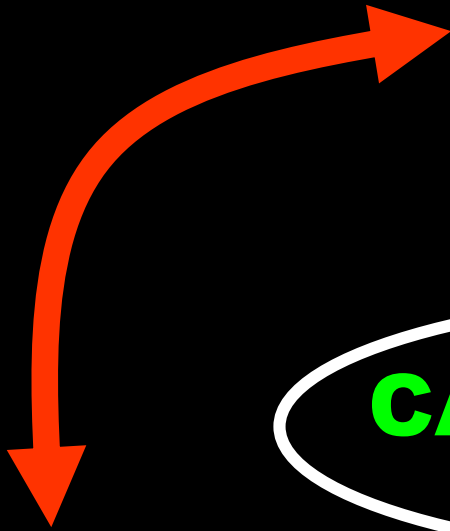
CAÍDA DE FRUTO PEQUEÑO



Medio ambiente



Patógeno



LIMÓN MEXICANO

FLORACION → **COSECHA**

Meses de cosecha

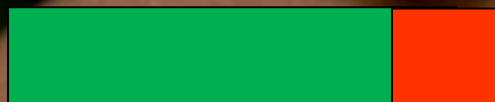
J J A S O N D E F M A

Flor
▼

Jun



Jul



Ago



Sep



Oct



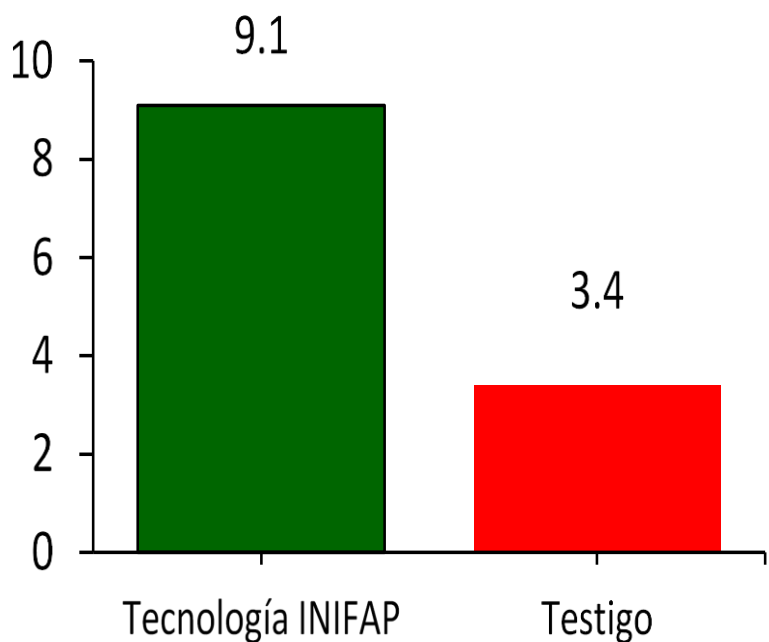
\$



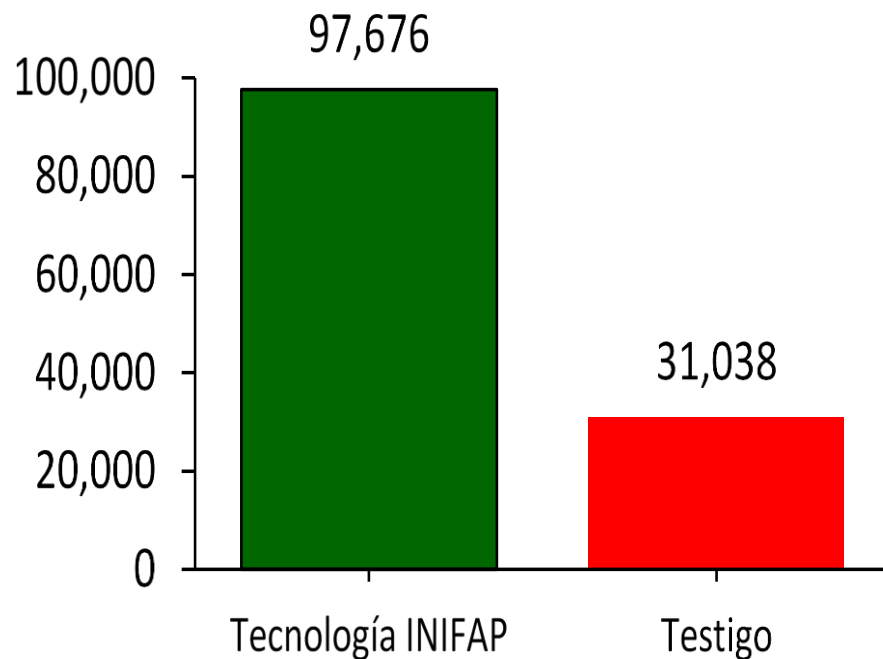


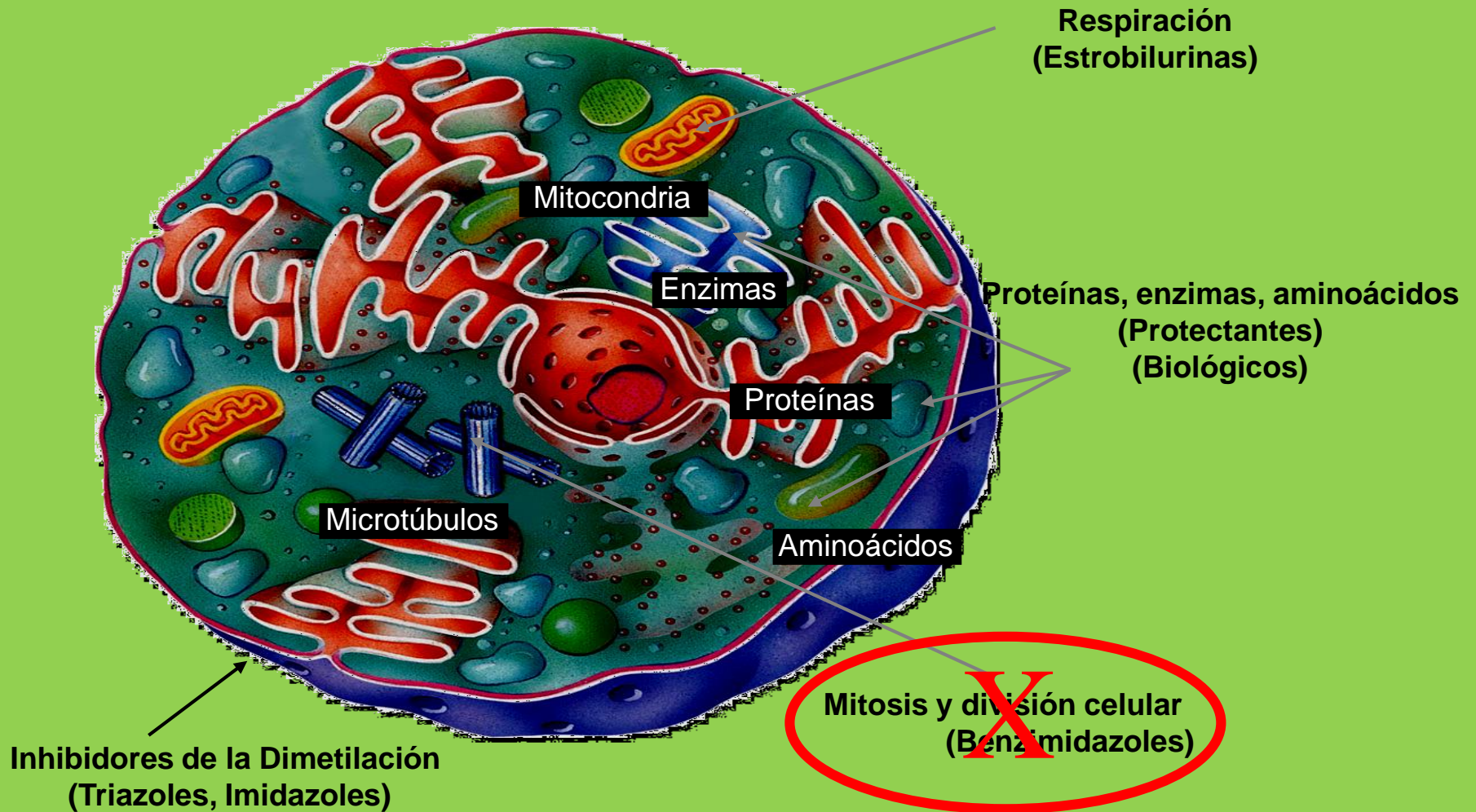
Antracnosis-Rendimiento (Oct-Abr) RENTABILIDAD

Ton/ha



\$/ha





Modo de acción en la célula fungal de los grupos de fungicidas usados para el control de antracnosis

Mancha grasiента



Daños

- **Defoliación**
- **Pérdida de vigor**
- **Daño en fruto**
- **Rendimiento**

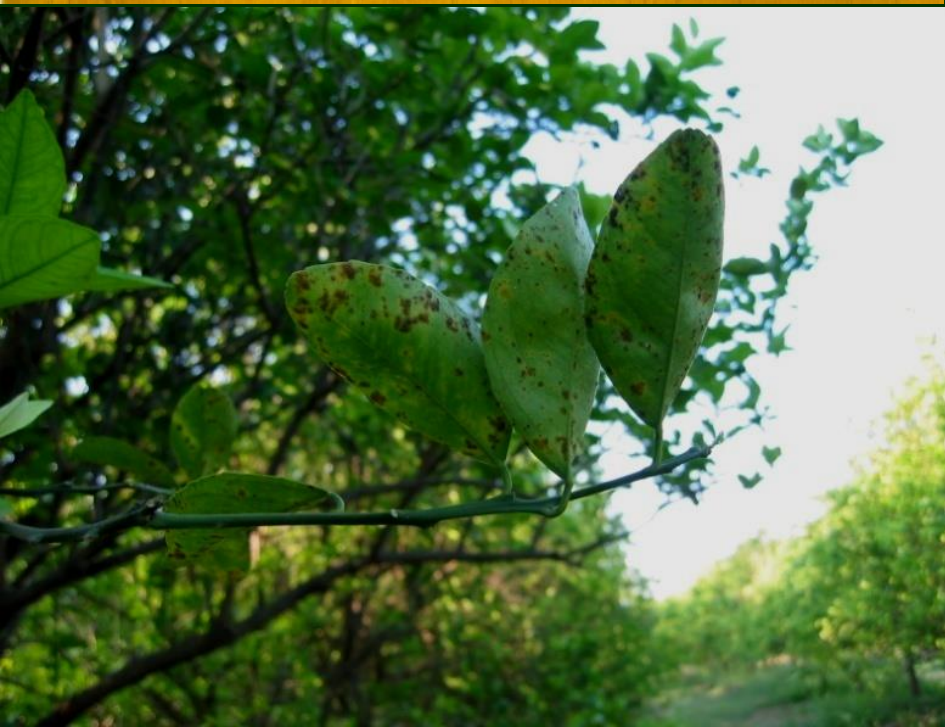


NARANJA

TORONJA

LIMA DULCE

LIMON MEXICANO

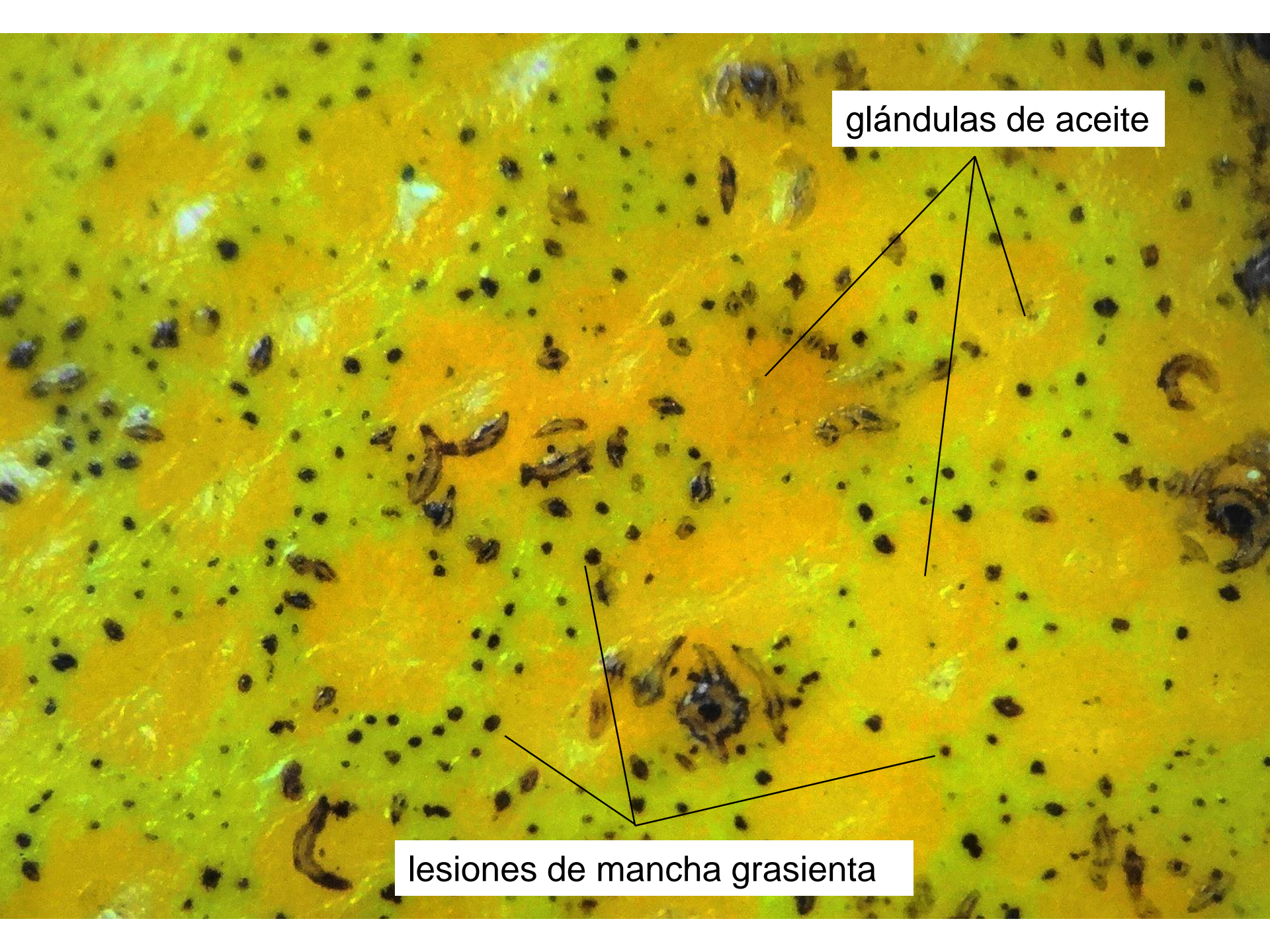






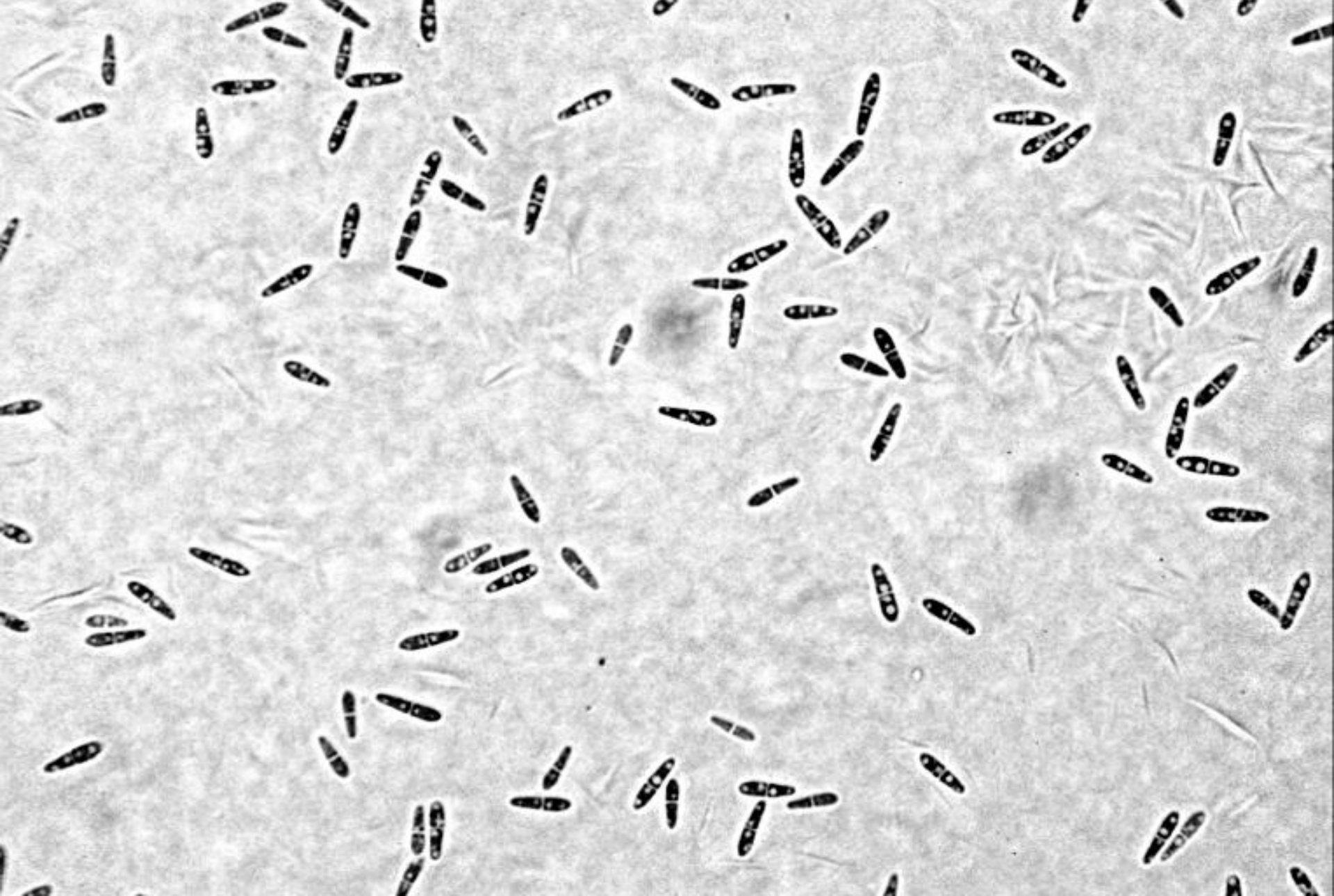
glándulas de aceite

lesiones de mancha grasienta

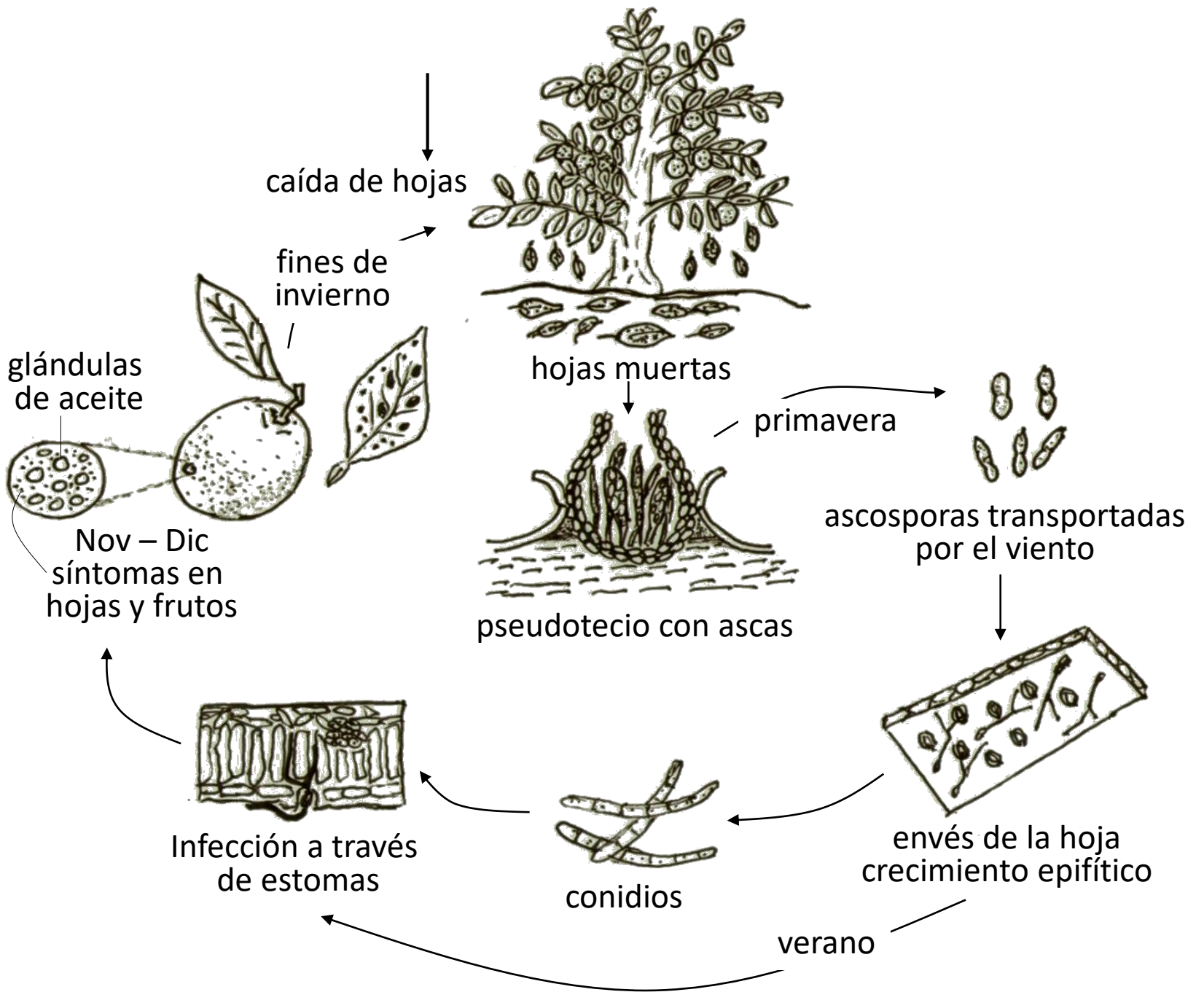




Fuente de inóculo



Mycosphaerella citri



CONTROL

~~Benxomyl~~

Cobres

Estrobilurinas

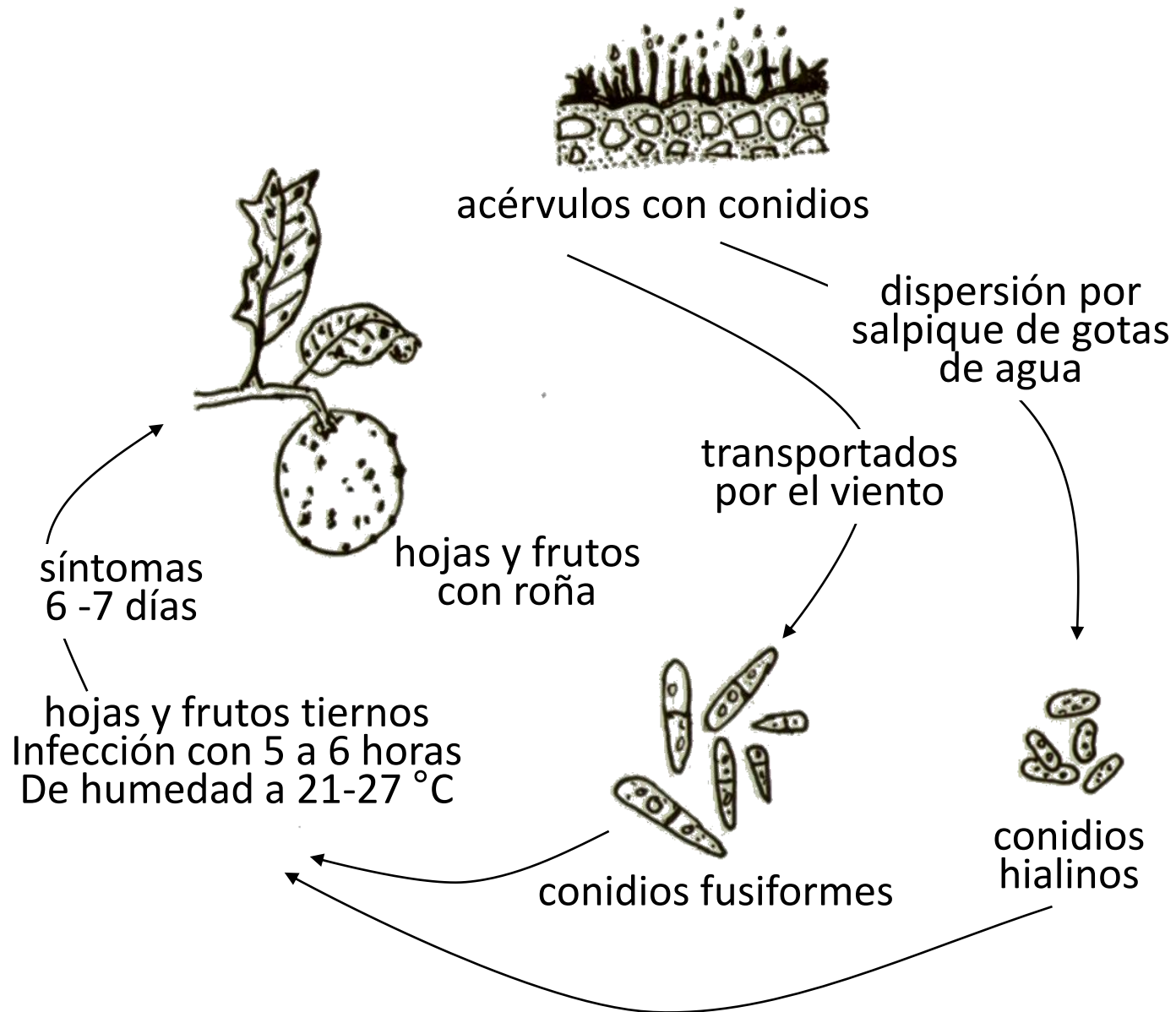
Triazoles

Aceite agrícola



ROÑA DEL NARANJO AGRIO





FUMAGINA



VULNERABILIDAD DE LA CITRICULTURA MEXICANA



Cítricos dulces
(Patrón de naranjo agrio)

Limón mexicano
(Susceptibilidad varietal)

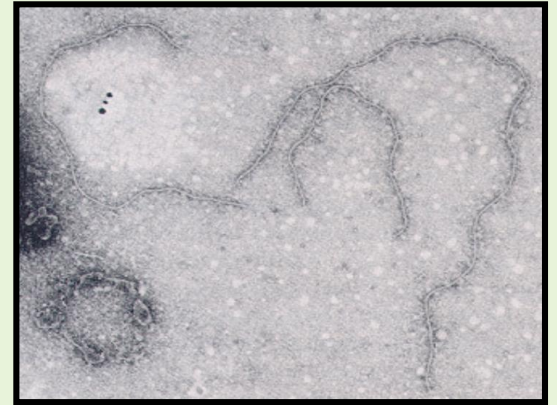


VTC

PATOSISTEMA DEL VTC



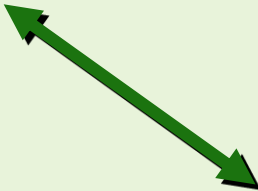
Hospedero



Virus



Medio ambiente



Vectores



Exocortis



Cachexia

**Enfermedades de
limón persa**

Gomosis

Psorosis

Cortesía: Angel Villegas M.

Wood pocket



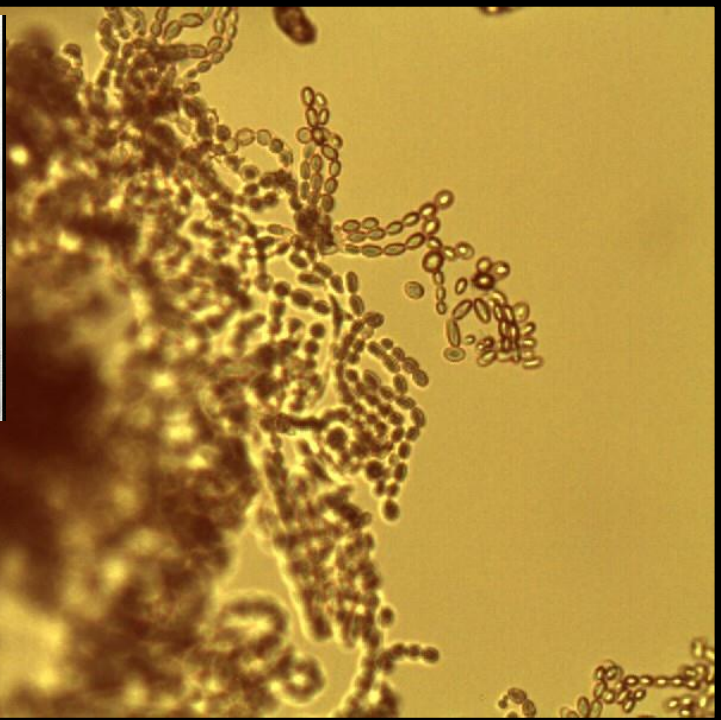






Mohos del fruto

inirap



CONSUMA CÍTRICOS:

inirap



DIETA-VIT C



TEQUILA



MICHELADA



AGUA FRESCA



ALIMENTOS



PALETA



PAY



NIEVE