

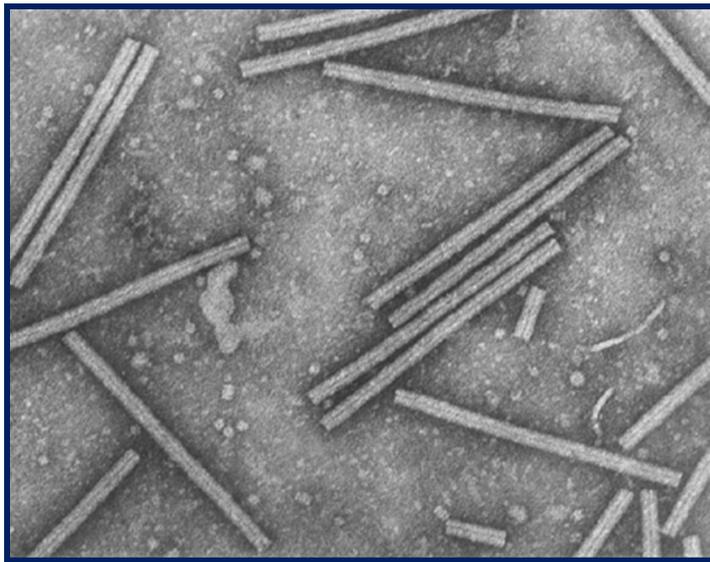


USAID | ACCESO
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

ENFERMEDADES DE PLANTAS CAUSADAS POR VIRUS Y FITOPLASMAS

RICARDO LARDIZÁBAL
MARZO 2012

ENFERMEDADES DE PLANTAS CAUSADAS POR VIRUS Y FITOPLASMAS



Virus del mosaico del tabaco



Mosaico del tabaco

FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN

1. Planificación y Programación del Cultivo y Labores (La decisión del productor)
2. Ambiental
3. Fitosanitarios
4. Manejos o Practicas Culturales
5. Riego
6. Nutrición
7. Otros

¿QUÉ ES UN VIRUS?

Origen de la palabra:

El termino “virus” fue utilizado en la Edad Media y viene de la palabra griega que significa “veneno”. En Latin significaba un liquido viscoso, venenoso o maloliente.

Definición:

Moleculas de ácido nucleico con una cubierta de proteína que es capaz de organizar su replicación solamente dentro de la célula de un hospedero susceptible

TAMAÑO DE AGENTES FITOPATÓGENOS EN RELACIÓN A UNA CÉLULA VEGETAL

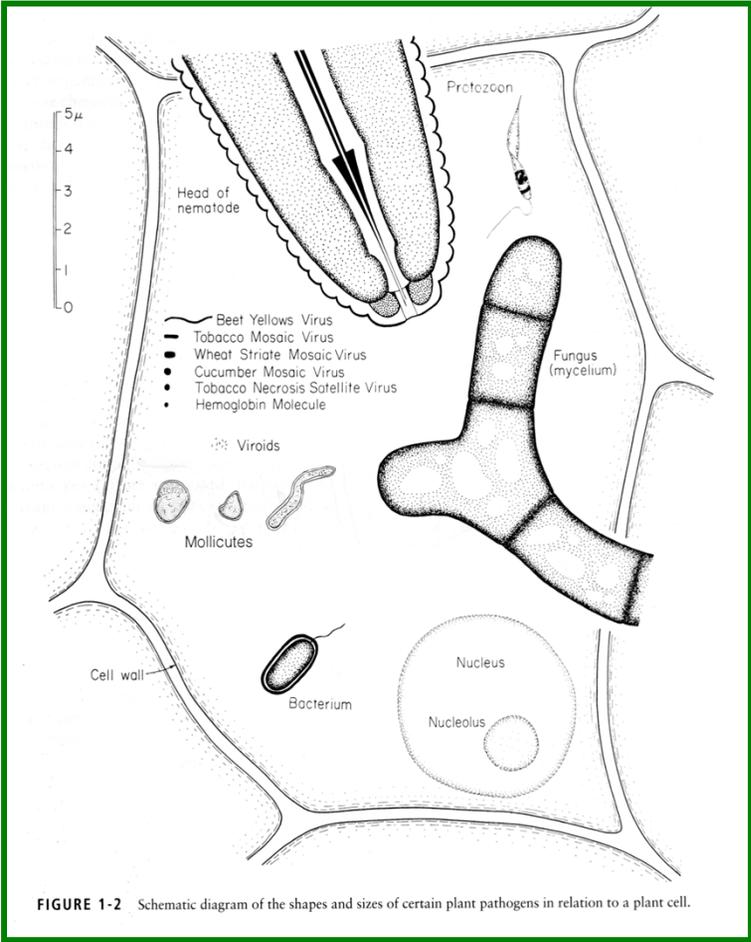


FIGURE 1-2 Schematic diagram of the shapes and sizes of certain plant pathogens in relation to a plant cell.

MORFOLOGÍA DE LOS VIRUS

A. Rodos flexibles- Rodos largos con apariencia de spaghetti cocidos.

p.e.: Citrus Tristeza Virus, ca 2,000 nm.

B. Rodos rígidos- Rodos largos con apariencia de spaghetti crudos.

p.e.: Tobacco Mosaic Virus (TMV), 15 x 300 nm.

MORFOLOGÍA DE LOS VIRUS

C. Rodos cortos (aka. Rhabdoviruses) - Truncados, en forma de bala.

p.e.: Potato Yellow Dwarf Virus (PYDV), 75 x 380 nm.

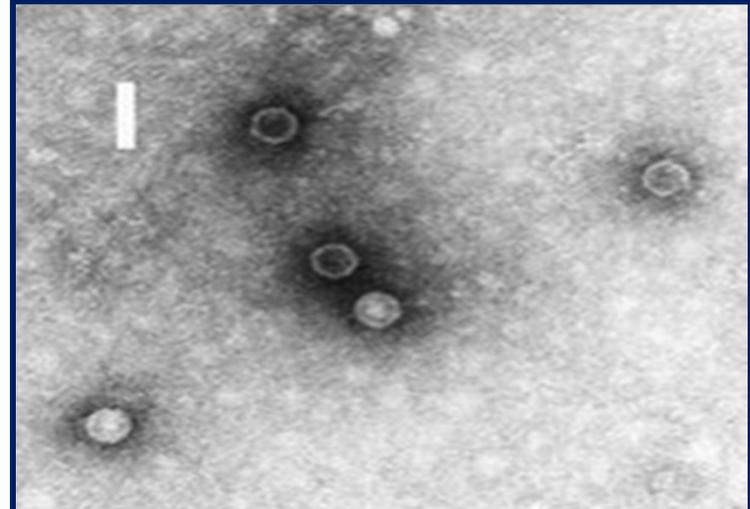
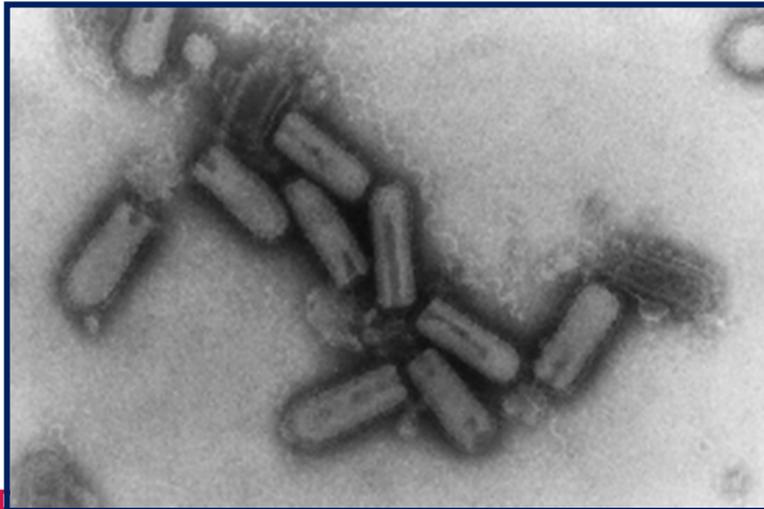
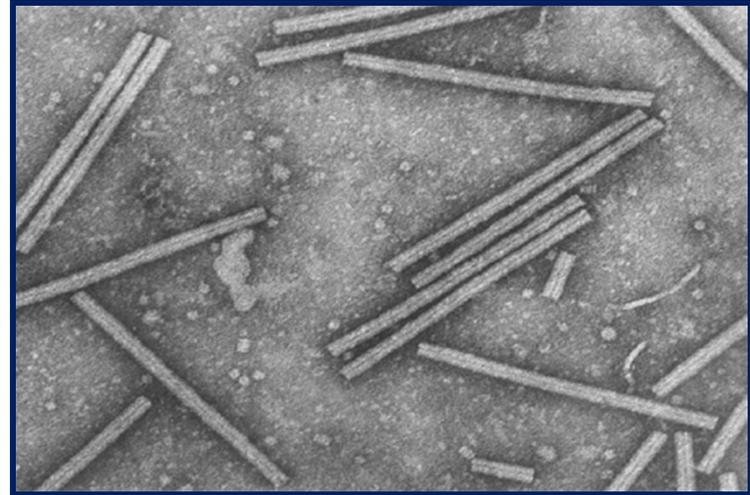
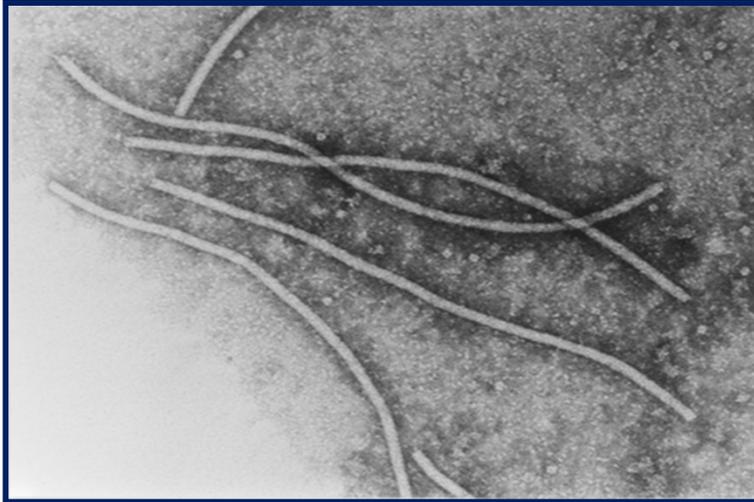
D. Icosaedros (isométricas de 20 facetas). Anteriormente referidos

como virus esféricos porque así aparecían en microfotografías

electrónicas primitivas de pobre resolución.

p.e.: Wound Tumor Virus (WTV), diámetro variable de 17 a 60 nm

MORFOLOGÍA DE LOS VIRUS



SYMPTOMS CAUSED BY PLANT VIRUSES

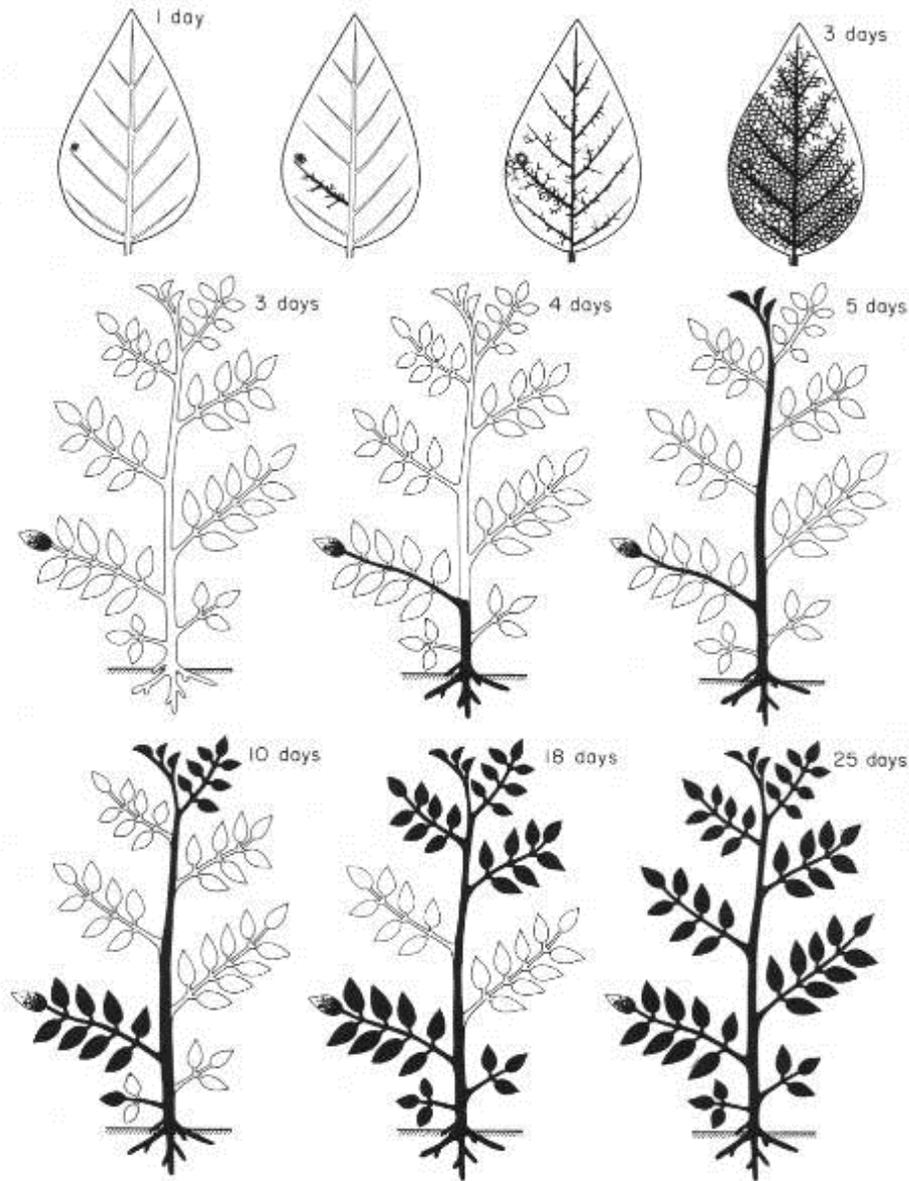


FIGURE 14-12 Schematic representation of the direction and rate of translocation of a virus in a plant. [Adapted from Samuel, G. (1934), *Ann. Appl. Biol.* 21, 90-111.]

DIAGNÓSTICO DE VIROSIS

1. Síntomas. Los síntomas **NO SON CONFIABLES** para identificar virus específicos.
2. Reacción de huéspedes diferenciales. Se inoculan diferentes huéspedes de los cuales se conoce que reaccionan distintamente dependiendo del virus inoculado. **CONFIABILIDAD RELATIVA: Reacción y síntomas varían dependiendo del ambiente, cultivars y cepa del virus**
3. Serología. Utiliza antisuero preparado contra un virus **específico** en pruebas como ELISA e inmunodifusión: **CONFIABLE.**

DIAGNÓSTICO DE VIROSIS

4. Microscopia. Usualmente utilizando microscopios electronicos. Sin embargo, alteraciones celulares (cuerpos de inclusion) determinadas en celulas por virus pueden visualizarse via microscopio compuesto para deteccion e identificacion. Estos varian en forma (i.e., pinwheels) y apariencia (crystalino o amorfos), requieren mucha maestria interpretarlos.
5. Técnicas moleculares. (PCR, hibridacion con sondas moleculares, etc.).

DIAGNÓSTICO DE VIROSIS

Sistémicos. Los síntomas no están limitados al punto de inoculación, sino que se extienden. Clorosis, enanismo, deformación, mosaicos, moteados, etc. Muy común

Localizados. Los síntomas ocurren solamente en el punto de inoculación; no se extienden. Lesiones locales. No es común.



DIAGNÓSTICO DE VIROSIS

1. **Insectos.** Son responsables de la mayor proporción de la dispersión de virus. Incluye a áfidos, saltamontes, chicharritas, mariquitas, thrips, mosca blanca, etc.
 - a. Existe diferencias entre especies de insectos en el número de virus que pueden transmitir. Además, también existen diferencias entre virus en el número de especies de insectos que los pueden vectorar.
 - b. El éxito en la dispersión depende:
 - i. Cantidad de virus en la planta (aka. densidad)
 - ii. Movilidad del insecto
 - iii. Naturaleza de la relación entre el insecto y el virus.

VECTORES INSECTILES



Afidos



Moscas
blancas

VECTORES INSECTILES



Thrips



Saltahojas



Chicharritas

FORMAS DE TRANSMISIÓN DE VIRUS TRANSMITIDOS POR INSECTOS

- 1) No-persistente. El virus es simplemente un contaminante del aparato bucal del vector. El virus es transmitido inmediatamente y por un período corto de tiempo.
- 2) Persistente. El insecto puede transmitir el virus por un período largo de tiempo después de la adquisición.

FORMAS DE TRANSMISIÓN DE VIRUS TRANSMITIDOS POR INSECTOS

- a. No-propagativo. El virus no se multiplica en el vector.
- b. Propagativo. Virus se multiplica en el vector
 - i. Circulativo. el virus es adquirido por el insecto, entra el aparato digestivo en la savia de la planta, entra el hemolinfa del insecto, llega a las glándulas salivares, se multiplica y es reinoculado a las plantas durante alimentaciones subsecuentes.
 - ii. Transovarial. Similar al circulativo excepto que el virus también pasa a los ovarios y entra los huevos del vector. La viabilidad de los huevos se reduce pero el vector es infectivo desde que nace



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

| ACCESO

ENFERMEDADES VIRALES TRANSMITIDAS POR INSECTOS EN FORMA NO PERSISTENTE

HOJAS DE PAPA CON SÍNTOMAS DEL VIRUS Y DE LA PAPA



HOJAS DE CHILE CON SÍNTOMAS DE TEV (POTYVIRUS)



SÍNTOMA EN HOJA DE CHILE CONOCIDO COMO HOJA DE ROBLE CAUSADO POR EL VIRUS DEL MOSICO DEL PEPINO .





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

| ACCESO

ENFERMEDADES VIRALES TRANSMITIDAS POR INSECTOS EN FORMA PERSISTENTE

HOJAS DE CHILE CON SÍNTOMAS DE BEGOMOVIRUS TRANSMITIDOS POR MOSCA BLANCA



MOTEADO DE HOJAS DE PAPA CAUSADO POR BEGOMOVIRUS TRANSMITIDO POR MOSCA BLANCA.



ENROLLADO DE HOJAS DE TOMATE CAUSADO POR BEGOMOVIRUS TRANSMITIDO POR MOSCA BLANCA.



HOJA Y SEUDOTALLO DE PLÁTANO CON SÍNTOMAS DE ENFERMEDAD CAUSADA POR EL VIRUS DEL RAYADO DEL BABANO



OTRAS FORMAS DE TRANSMISIÓN DE VIRUS

- Plantas parásitas
- *Cuscuta* sp.
- Mecánica
- Equipo de trabajo
- Ropa, piel, zapatos
- Carborundum

TOBACCO MOSAIC VIRUS

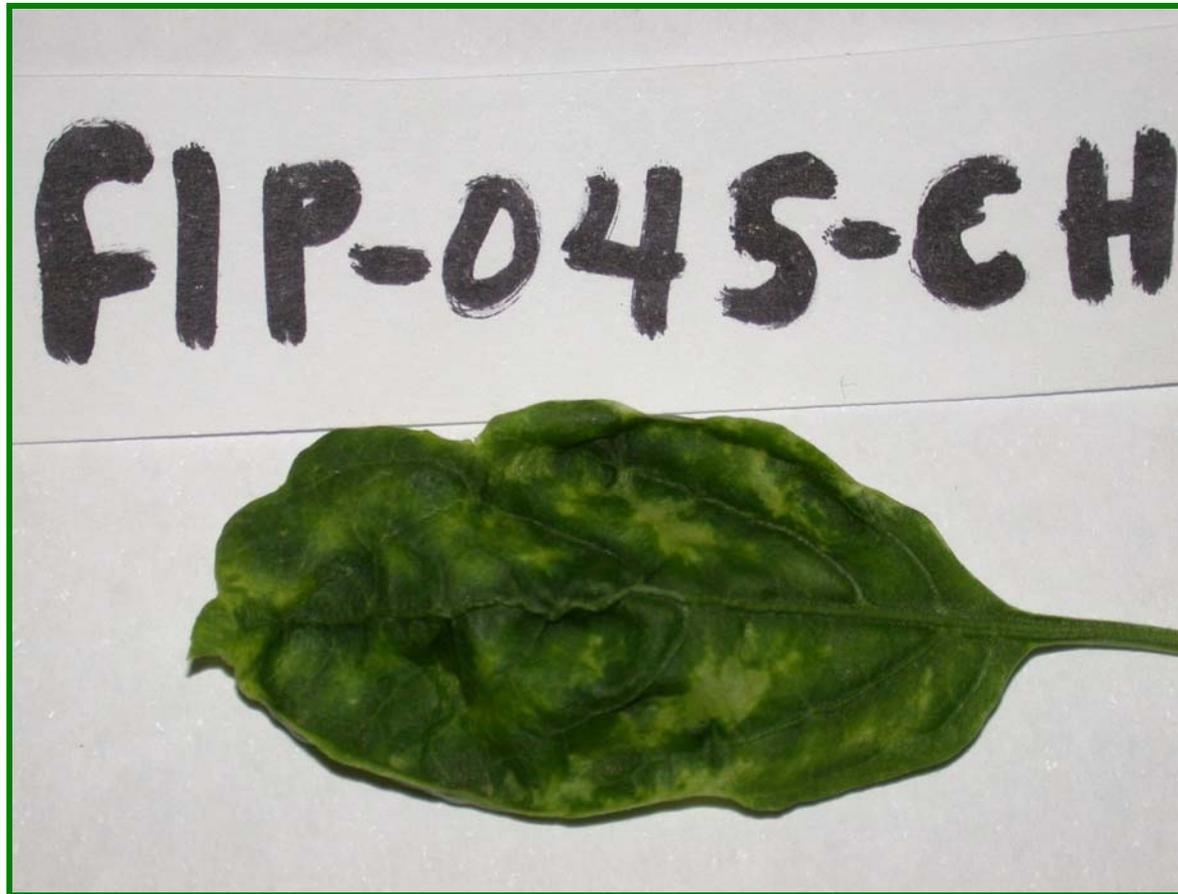
HOJAS DE TABACO CON SÍNTOMAS DE VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO



HOJAS DE TOMATE CON SÍNTOMAS DE VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO



HOJAS DE CHILE CON SÍNTOMAS DE VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO



- Patógeno: PVX
- Tipo de organismo: Virus
- Diseminación: Por contacto, maquinaria, Semilla
- Hospederos: > 60 species de plantas (papa, tomate, chile, tabaco, *Amaranthus*, *Chenopodium*)



OTRAS FORMAS DE TRANSMISIÓN DE VIRUS

Nemátodos:

NEPO Viruses

Ejemplo de vectores = *Longidorus*, *Xiphenema*

Ejemplo de virus = tomato black ring virus.

NETU Viruses

Ejemplo de vector = *Trichodorus*, *Paratrichodorus*

Ejemplo de virus = tobacco rattle virus

OTRAS FORMAS DE TRANSMISIÓN DE VIRUS

Hongos del suelo. Especialmente Plasmodiophoromycetes and Chytridiomycetes. Viruses son transmitidos en zoosporas.

- a. *Olpidium brassicae* transmite: tobacco necrosis y lettuce big vein virus
- b. *Polymyxa graminis* transmite: soilborne wheat mosaic virus y barley yellow mosaic virus

1. Semilla

- a. Menos de 100 viruses son transmitidos por semilla.
- b. Generalmente < 10% de semilla es infectada por virus. Excepción – tobacco ringspot virus en soya, donde la transmisión por semilla es de 100%.

FITOPLASMA

Definición:

Es un parásito obligado de plantas, sin pared celular que es encontrado en el floema. Actualmente estos organismos no son cultivables en medios artificiales

Ejemplos:

Amarillamiento letal del cocotero

Hoja pequeña del madreño

“Zebra chip” (Punta morada de la papa)

FITOPLASMA

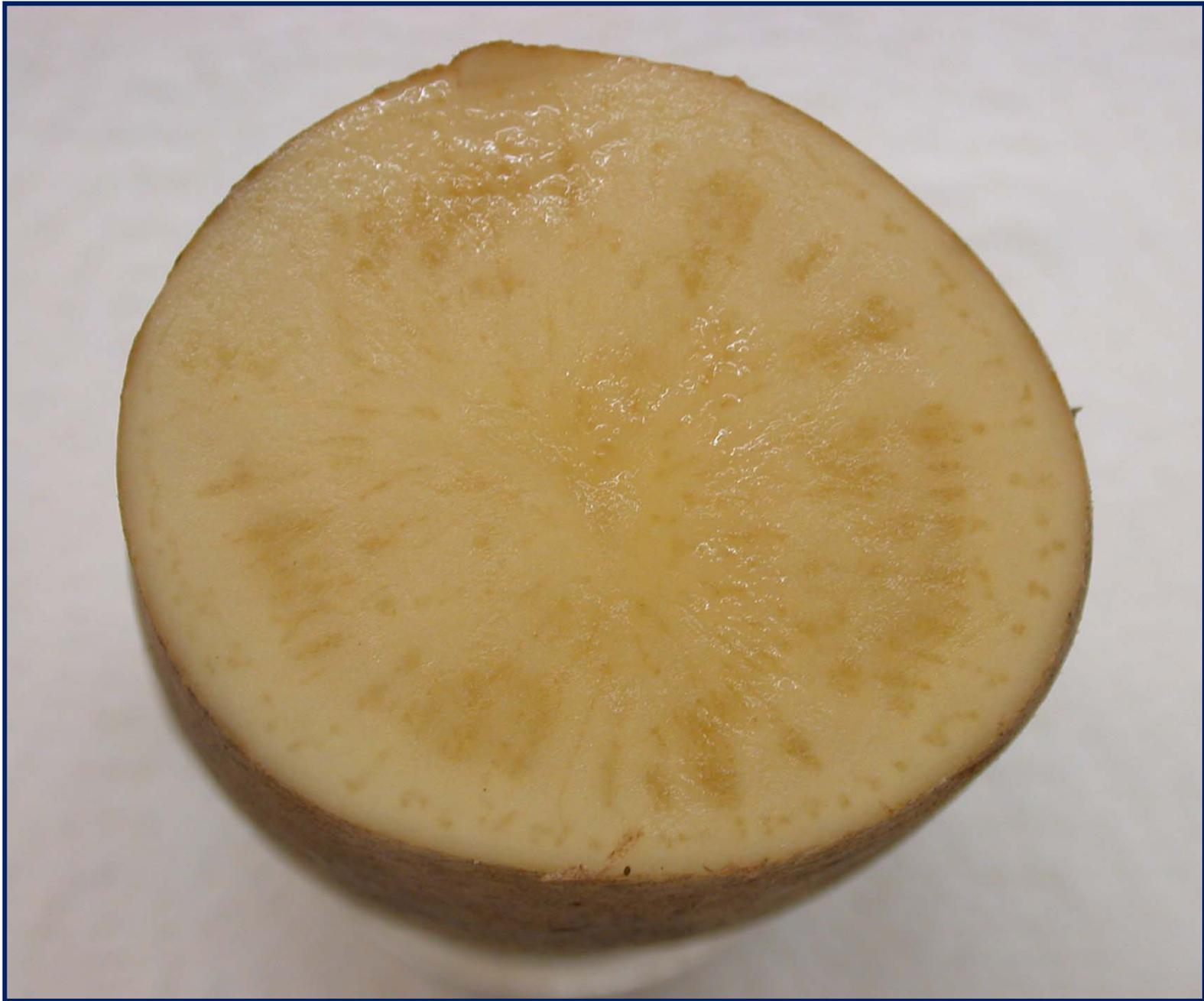
- **Punta morada o “Zebra chip”**
- **Agente Causal**
- *Candidatus* Liberibacter solanacearum (Fitoplasma)
- **Síntomas/Signos**
 - Enrollamiento de las hojas hacia el haz
 - Descoloración verde claro del follaje
 - Descoloración púrpura del tejido juvenes
 - Tubérculos aereos
 - Reducción de tamaño del tubérculo
 - Descoloración café del tejido interno del tubérculo



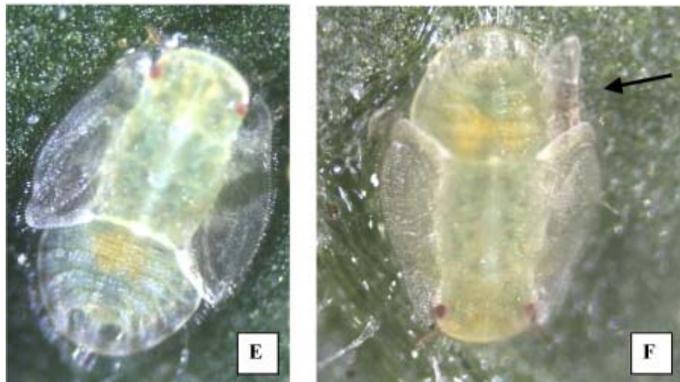








PSYLLID VECTOR



PSYLLID VECTOR



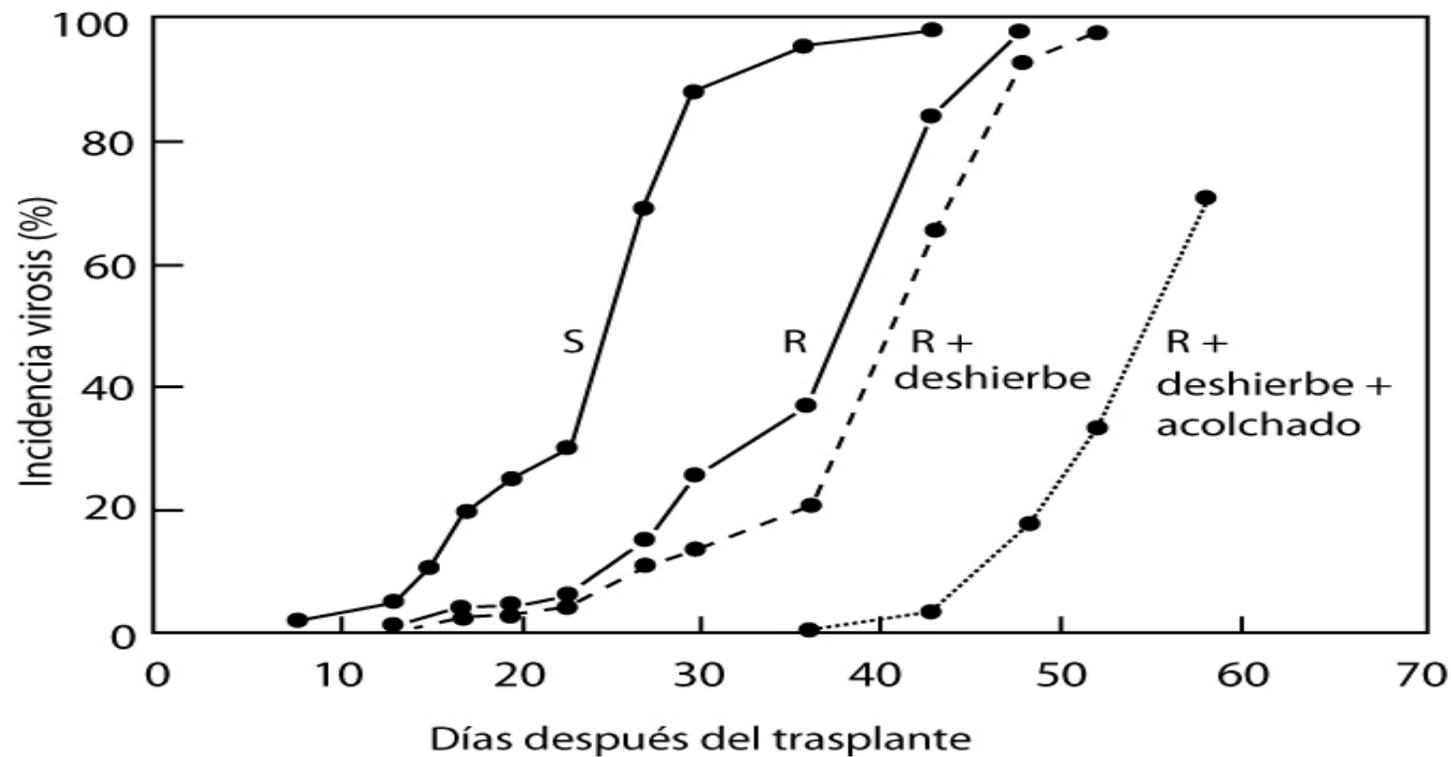
ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS Y FITOPLASMAS

- Elimine malezas y plantas voluntarias
- Use barreras
- Manejo de cercos vivos
- Preparación de suelos
- Planifique fechas de siembra
- Trampas para atraer insectos y monitoreo
- Variedades resistentes
- Semilla sana
- Siembre en contra de la dirección del viento
- Use transplantes sanos
- Vivero limpio
- Maneje desechos de vivero

INTEGRACION DE PRACTICAS PARA REDUCIR VIROSIS TRANSMITIDA EN FORMA NO PERSISTENTE POR AFIDOS

Progreso de epidemia del Mosaico del pepino (CMV) en:

- Una línea de pepino susceptible a CMV (S).
- Una línea de pepino con resistencia a CMV (R).
- La línea resistente + deshierbe (R + deshierbe).
- La línea resistente + deshierbe + acolchado plástico (R + deshierbe + acolchado).





USAID | ACCESO
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

RICARDO LARDIZÁBAL

raca@fintrac.com

(504) 9982-5578

MARZO 2012