

■ JORNADA TÉCNICA AGROALIMENTARIA

VIROSIS EN HORTÍCOLAS

Virosis emergentes en cultivos hortícolas y que podrían afectar a los cultivos del Valle del Ebro:



TYLCV



ToLCNDV



STV



PeVYV



Ciudad Politécnica de la Innovación



JORNADA TÉCNICA AGROALIMENTARIA

VIROSIS EN HORTÍCOLAS

VIROSIS EMERGENTES EN CULTIVOS HORTÍCOLAS:



TYLCV



ToLCNDV



STV



PeVYV

Enfermedad de la hoja en cuchara del tomate o de rizado amarillo del tomate



- Los **síntomas** de TYLC se manifiestan **10-15 días tras la infección** de la planta. Durante ese tiempo la planta enferma actúa como fuente de inóculo en la misma parcela











TYLCV



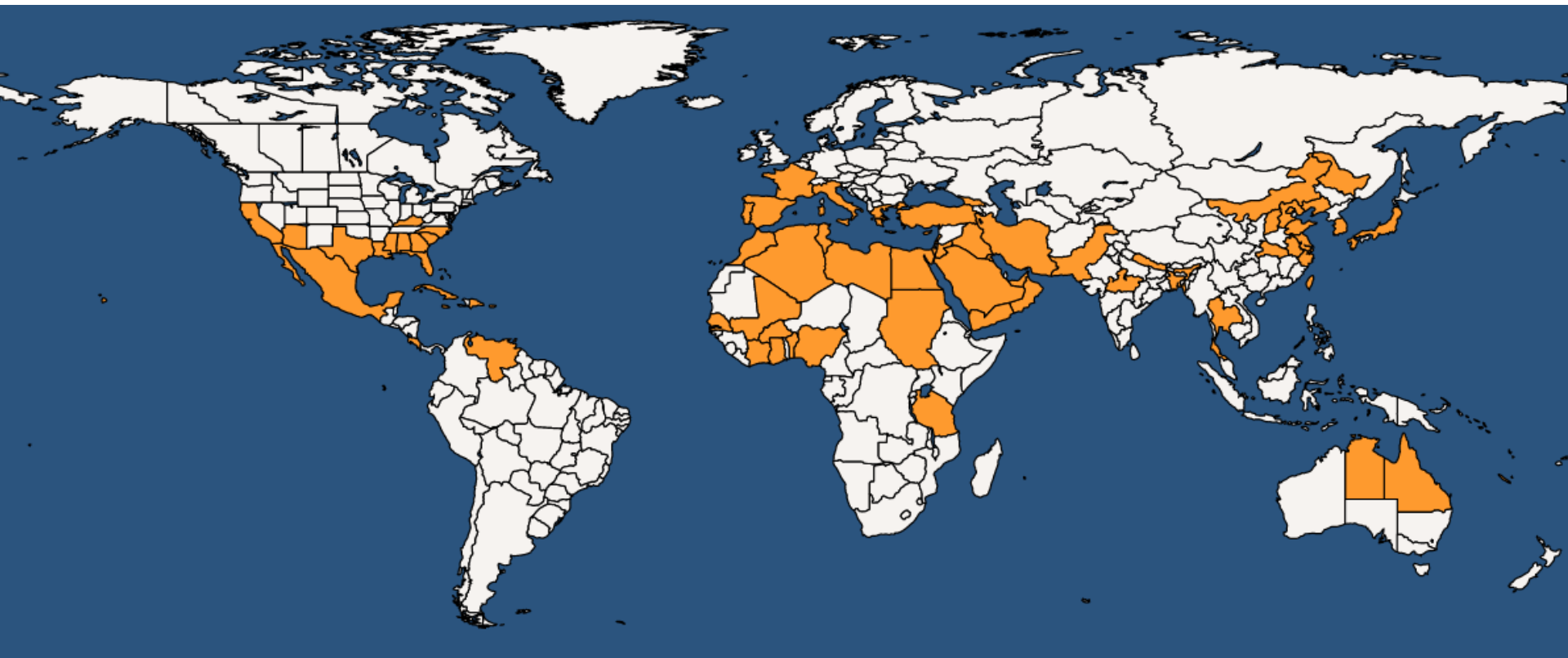
TYLCSV

Sintomatología de la enfermedad TYLCD en FRUTOS de tomate

- Caída de flores
- Reducción del cuajado
- Frutos con calibre más pequeño
- Color rojo anaranjado, menos intenso



Distribución mundial del TYLCD en **Octubre de 2015**:



Hay 9 especies virales causantes la enfermedad del rizado amarillo del tomate (TYLCD) en el mundo:

- **Tomato yellow leaf curl Axarquia virus (TYLCAxV)**
- Tomato yellow leaf curl China virus (TYLCChV)
- Tomato leaf curl Guandong virus (TYLCGuV)
- Tomato yellow leaf curl Kanchanaburi virus (TYLCKaV)
- **Tomato yellow leaf curl Málaga virus (TYLCMaIV)**
- Tomato yellow leaf curl Mali virus (TYLCMLV)
- **Tomato yellow leaf curl Sardinia virus (TYLCSV)**
- Tomato yellow leaf curl Thailand virus (TYLCThV)
- **Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)**
- Además hay otras seis especies propuestas

Detección de TYLCSV y TYLCV en España

Año	Cultivo	Especie TYLCD	localización
1992 (otoño)	Tomate	TYLCSV	Murcia y Almería
1997	Tomate	TYLCV	Almería
	Pimiento		Almería y Málaga
1999	Tomate	TYLCSV/TYLCV	Islas Canarias
2000	Tomate	TYLCSV/TYLCV	Islas Baleares

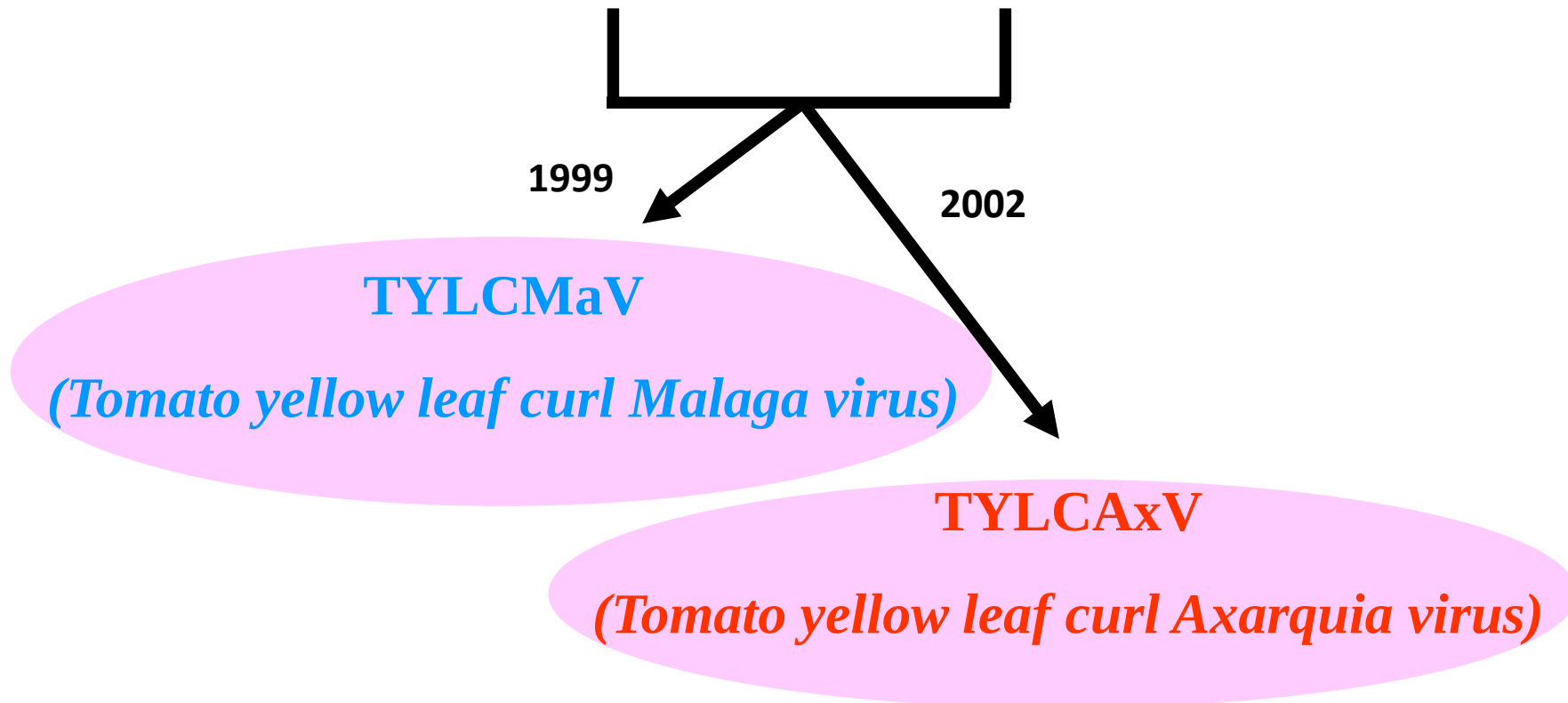
Especies de TYLCD en España

TYLCSV

(Tomato yellow leaf curl Sardinia virus)

TYLCV

(Tomato yellow leaf curl virus)



Gama de hospedantes complejo viral TYLC virus

- **Dicotiledóneas**
- Las especies vegetales hospedantes pueden no presentar síntomas de la enfermedad
- Varía en función de la especie del virus y entre aislados del mismo
- al menos 49 especies de plantas pertenecientes a 17 familias son susceptibles de ser infectadas por el virus del rizado amarillo del **tomate**: *Amarantaceae*, *Aquifoliaceae*, *Asclepiadaceae*, *Asteraceae*, *Capparidaceae*, *Compositae*, *Convolvulaceae*, *Curcubitaceae*, *Euphorbiaceae*, *Gentianaceae*, *Leguminosae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae*, *Scrophulariaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*.
- TYLCV puede infectar > nº de especies que TYLCSV

Judía y pimiento son infectados por TYLCV pero no por TYLCSV
- Recombinante [TYLCV-TYLCSV] mayor gama de hospedantes

TYLCV en judía



- ✓ engrosamiento de los folíolos de hojas adultas
- ✓ tonalidad verde + intensa
- ✓ fruncimiento de folíolos
- ✓ abarquillado hacia el haz/envés

- ✓ brotación anormal
- ✓ entrenudos cortos
- ✓ reducción lámina foliar
- ✓ folíolos redondeados



Producción de Judía ↓:

- ✓ aborto floral
- ✓ esterilidad floral
- ✓ frutos anormal



Transmisión TYLCV y TYLCSV:

- **Naturaleza:** *Bemisia tabaci* (Gennadius)



- No se ha demostrado la transmisión natural por contacto entre plantas, por semilla o por el suelo.

CICLO DE VIDA DE *Bemisia tabaci*



Ciclo completo

30 días entre 22-25°C

Climatología

Los adultos colonizan la planta desde el inicio de los cultivos, aunque su aparición está condicionada por la climatología.

El rango de temperatura para su desarrollo está entre 16°C y 34°C.

Temperaturas letales se sitúan por debajo de los 9°C y por encima de los 40°C. El umbral de temperatura para la oviposición es de 14°C.

Reproducción

La forma de reproducción es por partenogénesis arrenotóquica (huevos fecundados originan hembras, huevos sin fecundar originan machos).

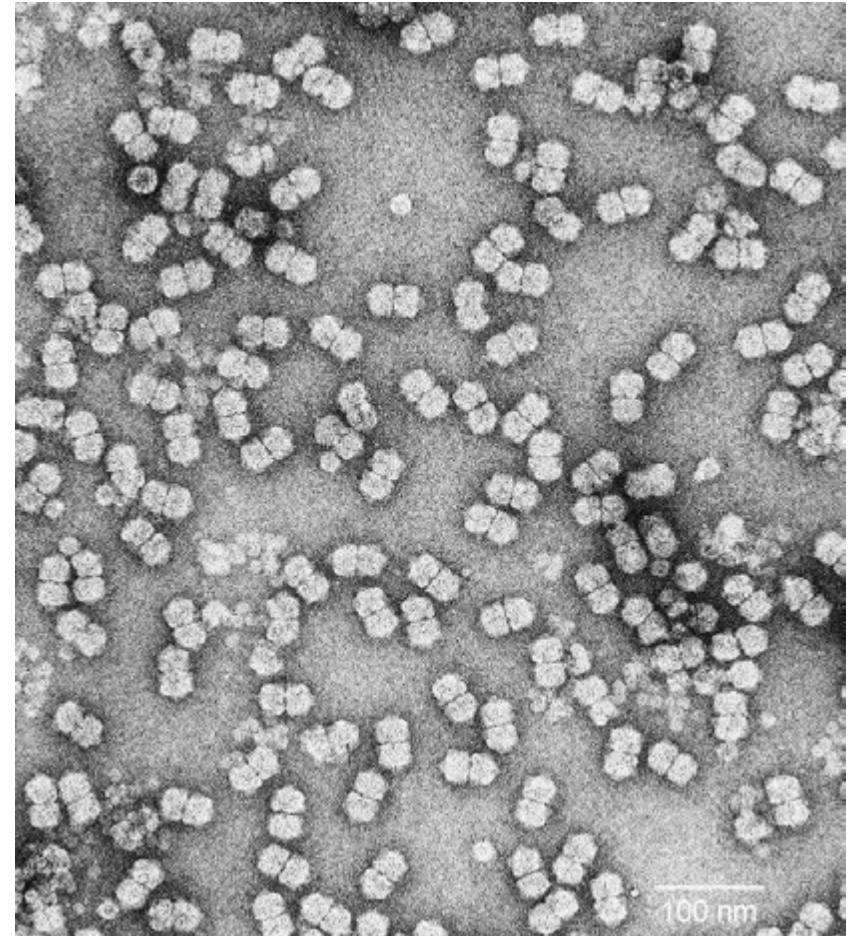
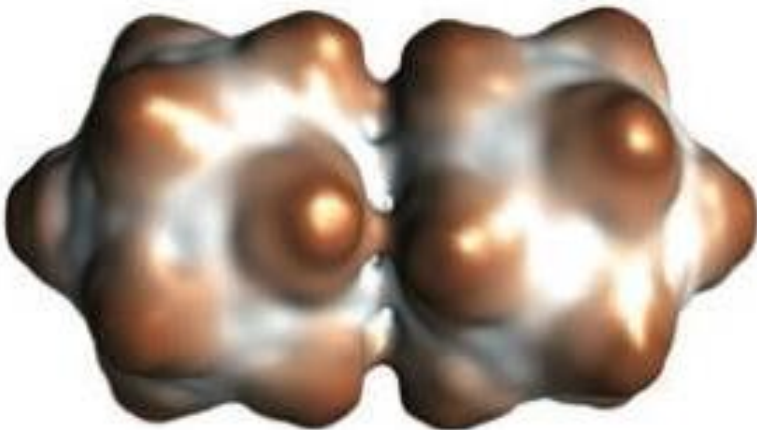
Relación virus-vector en la transmisión:

- La incidencia de la enfermedad esta relacionada directamente con la densidad de la población del vector
- Eficacia en la transmisión del virus en tomate del 40-50%
- El virus puede ser adquirido tanto en el estado de adulto como en el de larva, pero sólo es propagado por los adultos
- Transmitido por *B. tabaci* de forma persistente circulativa
 - La mosca tiene un periodo de adquisición e inoculación del virus de 15-30 minutos
 - El periodo de incubación es de 21 horas y queda el insecto infectivo unos 20 días
- Algunos biotipos (B) son capaces de transmitir el virus a su descendencia
- Con el tiempo, la infectividad del vector ↓, pudiendo readquirir el virus en sucesivas alimentaciones
- Hembras son + eficientes en la transmisión que los machos
- Biotipo Q se reproduce y transmite mejor TYLCSV y TYLCV que el B.

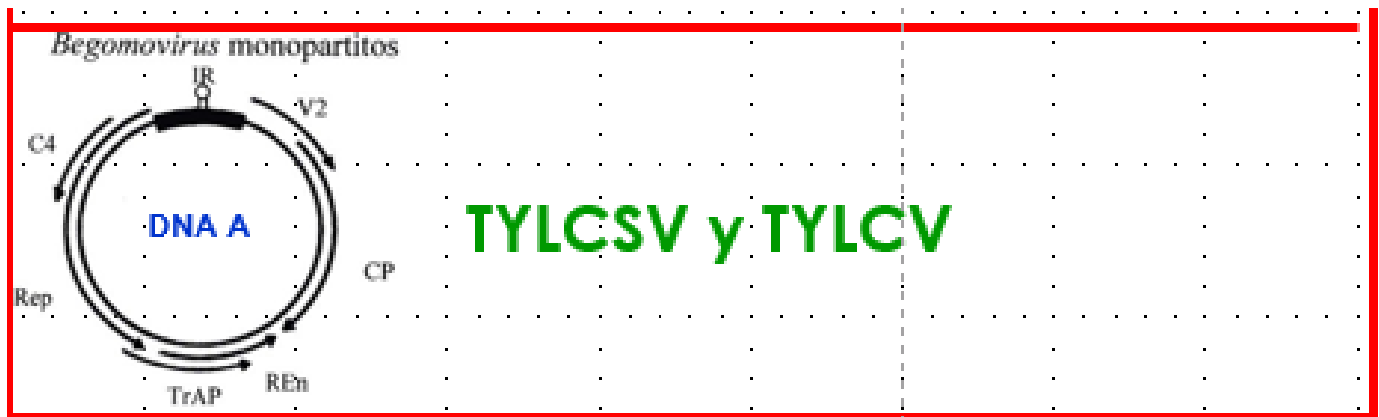
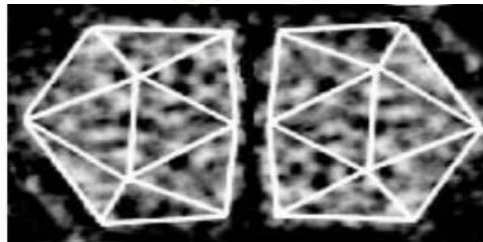
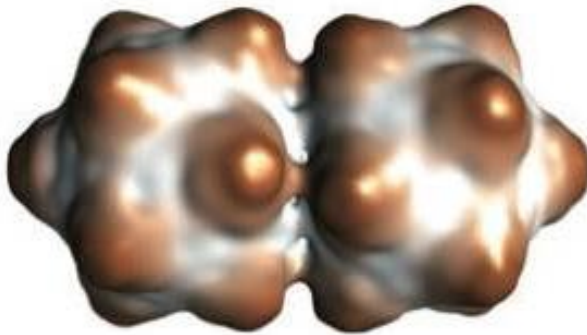
TYLCSV y TYLCV

✓ Virus del género *Begomovirus* (familia *Geminiviridae*).

✓ Virus de genoma de DNA
monopartito (DNA A).



Esquema de la organización genómica del género *Begomovirus* incluidos en la familia *Geminiviridae*.



Control de la enfermedad del rizado amarillo del tomate (TYLCD)

- Control ya en semillero
- Eliminar posibles reservorios de virus: plantas silvestre y cultivos afectados
- Control del vector (químicos, biológicos, integrado)
- Uso de barreras físicas para impedir la alimentación del vector
- Variedades resistentes o tolerantes

■ JORNADA TÉCNICA AGROALIMENTARIA

VIROSIS EN HORTÍCOLAS

VIROSIS EMERGENTES EN CULTIVOS HORTÍCOLAS:



TYLCV



ToLCNDV



STV



PeVYV

Virus de la hoja rizada del tomate de Nueva Delhi en España

- Verano de **2013** se denuncia en cultivos de **calabacín** al aire libre de **Almería** la infección de **ToLCNDV**.
- Verano de **2013** también **Campo Cartagena** (Murcia).
Síntomas enfermedad ya observados en **2012**.



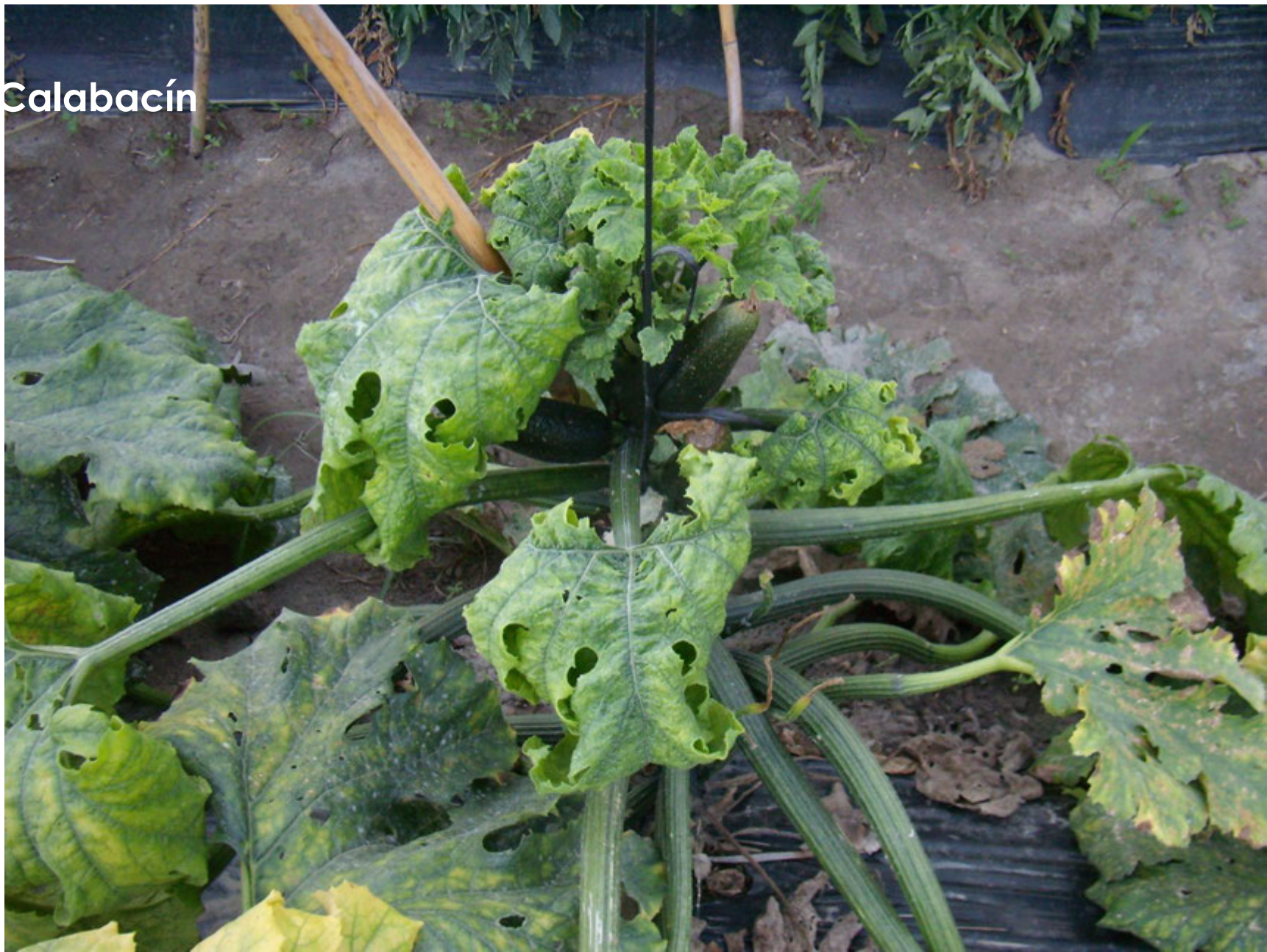


Calabacín

Calabacín



Calabacín



Calabacín



Calabacín



Calabacín



Infección temprana de ToLCNDV: planta frena su crecimiento (planta arrepollada). La planta o no llega a dar frutos o produce menos.

- Detalle fruto de calabacín con **la superficie rugosa**





- **Fruto** de calabacín y con **superficie rugosa**

Otros cucurbitáceas hospedantes de ToLCNDV en España:

- El **cultivo más afectado** en España hasta la fecha es el **calabacín**.
- Cultivo de calabacín es **muy sensible** a las variante española del ToLCNDV.
- ToLCNDV se ha detectado en otras cucurbitáceas:
 - **Pepino**
 - **Melón**
 - **Calabaza “tipo cacahuete”**
 - **Alficoz (pepino fino de Alicante)**
 - **Sandía**

Pepino





Pepino



ToLCNDV en pepino holandés ¡No Síntomas en fruto!



JORNADA TÉCNICA *Tomato leaf curl New Delhi virus (ToLCNDV)* EN CULTIVOS HORTÍCOLAS

Abullona fruto al final de ciclo, planta mas debilitada



Melón



Melón



SINTOMATOLOGÍA de ToICNDV en calabaza “tipo cacahuete”:



Sandía

ToLCNDV, CGMMV y CMV



Virus de la hoja rizada del tomate de Nueva Delhi

Gama de huéspedes descritos para **ToLCNDV en el mundo:**

- Cucurbitáceas: calabacín, calabaza, pepio, melón, *Luffa*, *Lagenaria siceraria* y sandía.
- Solanáceas: tomate, pimiento, patata y berenjena.

Síntomas sospechosos de ToLCNDV en var. tomate tolerantes a TYLCV/TYLCSV en 2013

¿ToLCNDV en tomate?



TYLCSV no ToLCNDV en 2013



“El virus de Nueva Delhi” (*Tomato leaf curl New Delhi virus*, ToLCNDV) amplía su gama de hospedantes en los cultivos españoles

M^a Isabel Font San Ambrosio y Ana Olvido Alfaro Fernández (Grupo de Virología del Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universitat Politècnica de València).

En 2012 y 2013 se observó en cultivos de calabacín de Murcia y Almería, una nueva sintomatología que hizo sospechar en una nueva enfermedad de etiología viral. En breve se identificó un nuevo virus, no detectado hasta entonces en España, como su agente causal. Se trataba del virus del rizado del tomate de Nueva Delhi (*Tomato leaf curl New Delhi virus*, ToLCNDV). Este virus pronto fue conocido en el sector como “el virus de Nueva Delhi”. Además de calabacín, también se detectó en otros cultivos españoles de cucurbitáceas tales como calabaza, melón, pepino, sandía y recientemente en tomate; ampliando su distribución a otras zonas de cultivo.