

Detección y diagnóstico de la virosis en los principales cultivos de Canarias

INTRODUCCIÓN

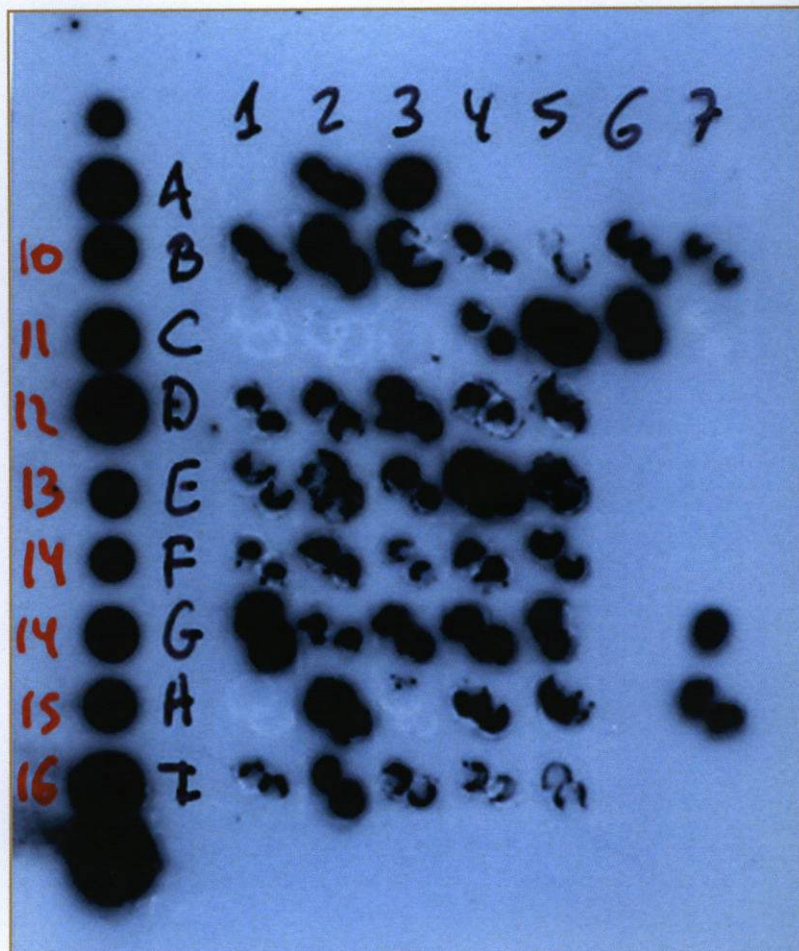
Entre finales de la década de los 70 y mediados de los 80 se crean los primeros Laboratorios Oficiales de Diagnóstico dependientes de los Servicios de Sanidad Vegetal de las diferentes Comunidades Autónomas, cuyo objetivo es la identificación de organismos de cuarentena (artrópodos, bacterias, virus, nematodos, hongos, fitoplasmas y viroides) que afectan a los distintos cultivos, además de aquellos que están presentes o no en la Comunidad

En la década de los 90, entra en vigor la legislación europea, desaparecen las barreras comerciales y aumentan las plagas y enfermedades. A partir de este momento se asignan los Laboratorios de Referencia por patógenos con el objetivo de unificar y armonizar los protocolos y técnicas de diagnóstico utilizadas por los Laboratorios Oficiales.

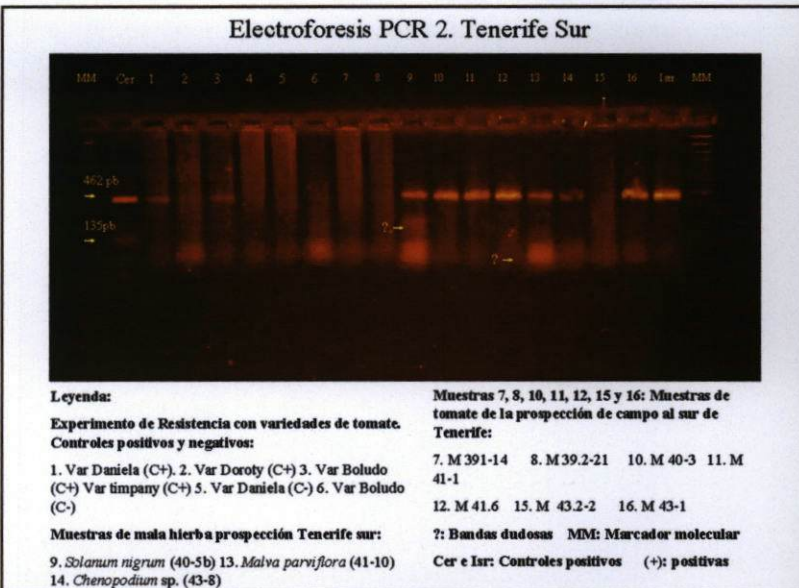
Las enfermedades producidas por virus son factores limitantes en todos los cultivos de las áreas tropicales y subtropicales del mundo, llegando a ocasionar pérdidas de la cosecha del orden 70-90%. En Canarias, algunos casos han sido verdaderas epidemias, se ha llegado al arranque total de la plantación, como ha ocurrido, en cultivos de tomate de exportación con TYLCV, ToTV, CMV- Carna5, TSWV y en papaya con el PRSV.

En Tenerife y Gran Canaria las virosis del tomate (TSWV, TYLCV, PepMV, ToCV y ToTV) han aumentado significativamente en los últimos 20 años, conocidas como enfermedades emergentes. Todo ello es debido al movimiento libre de productos agrícolas entre los países de la Unión Europea, así como el uso abusivo de insecticidas que ha ocasionado la aparición de resistencia a los insectos, siendo estos en la mayoría de los casos responsables de la transmisión de virus de unas plantas a otras.

Actualmente, los insectos transmisores de mayor impacto en Canarias son las moscas blancas (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*) y trips (*Frankliniella occidentalis* y *Thrips tabaci*), así como los pulgones (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* y *Macrosiphum euphorbiae*).



Membrana de hibridación molecular.



Electroforesis de los amplificados de la PCR (TYLCV en tomate).

Leyenda:
Experimento de Resistencia con variedades de tomate. Controles positivos y negativos:
 1. Var Daniela (C+). 2. Var Dorothy (C+) 3. Var Boludo (C+) Var timpany (C+) 5. Var Daniela (C-) 6. Var Boludo (C-)
Muestras de mala hierba prospección Tenerife sur:
 9. *Solanum nigrum* (40-5b) 13. *Malva parviflora* (41-10) 14. *Chenopodium* sp. (43-8)
Muestras 7, 8, 10, 11, 12, 15 y 16: Muestras de tomate de la prospección de campo al sur de Tenerife:
 7. M 391-14 8. M 392-21 10. M 40-3 11. M 41-1
 12. M 41.6 15. M 43.2-2 16. M 43-1
 ?: Bandas dudosas MM: Marcador molecular
 Cer e Isr: Controles positivos (+): positivas



CYSDV en melón.



ZYMV en calabacín.



BSV en platanera.

Por otro lado, hay que estar preparados a la introducción de nuevas virosis, a pesar de que la legislación de la UE evita en general la introducción a cualquier país miembro, sabemos que esto es muy complicado. Los últimos casos importantes de introducción en Canarias han sido las virosis IYSV, CVYV, ToCV y ToTV con los insectos vectores *Thrips tabaci*, *B. tabaci* y *T. vaporariorum*, así como el CABYV transmitido por pulgones. Hay muchísimos virus que aún no se encuentran en la UE, sin embargo las medidas de cuarentena no las contempla. Además también hay riesgos de introducción de organismos patógenos en material vegetal de propagación (tubérculos, bulbos y rizomas, esquejes) o plantas enraizadas.

Otro problema añadido es la crisis económica que afecta a muchos países de la UE, las reducciones presupuestarias cada vez más patente en los organismos oficiales relacionados con la Sanidad Vegetal, repercuten directamente en las inspecciones, los análisis para el diagnóstico y las medidas de erradicación.

Detección y diagnóstico

En primer lugar, para la detección se requiere de un buen conocimiento de los síntomas de la enfermedad (virus) en los diferentes cultivos. Hay casos muy cla-



PLRV en papa.



TYLCV en tomate.

ros donde el síntoma del virus está relacionado con un sólo huésped, entonces es relativamente fácil su detección, como es el caso de la enfermedad de la 'cuchara' en el tomate (TYLCD), aunque siempre hay que confirmar mediante análisis en el laboratorio.

Sin embargo, la mayoría de las situaciones en este momento son cada vez más complicadas por diferentes motivos: diversidad genética, infecciones mixtas, llegando incluso a sinergismos, mutación, recombinación, etc. imposibles de acertar con exactitud. Por ello es imprescindible un diagnóstico rápido y eficaz para poder actuar contra la enfermedad con la misma eficacia y rapidez.

El Laboratorio de Sanidad Vegetal en el año 1993 puso en marcha la técnicas serológicas inmunoenzimáticas, ELISA-DAS, ELISA-TAS, y ELISA indirecto, utilizando anticuerpos específicos de cada virosis de distintas casas comerciales.



GLRV en viña.

Y, más recientemente (desde 2002 hasta la actualidad), se ha ido dotando el Laboratorio de Biología molecular para identificar los virus que no se detectan por ELISA, por diferentes motivos, bien por tener poca carga viral y distribución irregular (ToCV), inestabilidad, escaso poder inmunológico, así como cepas de virus próximas serológicamente como es el caso de las especies de 'cuchara' (TYLCV y TYLCSV).

Las cepas de PepMV (PepMV-EU y PepMV-CH2) se diagnostican por técnicas moleculares, mediante la hibridación molecular, utilizando sondas no radioactivas marcadas con digoxigenina suministradas por los Laboratorios especializados del CSIC (Málaga y Murcia) y la Universidad de La Laguna y la reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR, Multiplex RT-PCR, PCR y PCR a tiempo real) utilizando primers o iniciadores específicos de cada virus distribuidas por diferentes casas comerciales catalogadas en el Gen Bank.



PepMV en tomate.



TSWV en tomate.

TABLA 1

A continuación, en la siguiente tabla, se exponen los virus que se diagnostican (detectados o no) en el laboratorio mediante técnicas serológicas y moleculares, así como lo huéspedes detectados.

VIRUS	FAMILIA GÉNERO	HUÉSPEDES	TRANSMISIÓN	TÉCNICAS DIAGNÓSTICO
Virus del mosaico de la alfalfa Alfalfa mosaic virus (AMV)***	<i>Bromoviridae</i> <i>Alfamovirus</i>	Tomate, pimiento, papa, berenjena, lechuga, judía	Semilla y polen (alfalfa) Áfidos: <i>Myzus persicae</i>	ELISA-DAS
Virus del Bronceado del tomate Tomato spotted wilt virus (TSWV)*	<i>Bunyaviridae</i> <i>Tospovirus</i>	Tomate, pimiento, lechuga, crisantemo, papaya batata, fresa, gerbera...	Trips: <i>Frankliniella occidentalis</i>	ELISA-DAS Hibridación molecular RT-PCR
Virus del mosaico del pepino Cucumber mosaic virus (CMV)** Variante satélite: CMV-Carnas*	<i>Bromoviridae</i> <i>Cucumovirus</i>	Tomate, pimiento, papaya, platanera, pepino, calabaza, sandía, melón y calabacín	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> <i>M.persicae</i> y <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	ELISA-DAS
Virus del mosaico del tomate Tomato mosaic virus (ToMV)**	Sin determinar <i>Tobamovirus</i>	Tomate	Mecánica, Semillas Residuos vegetales en el suelo	ELISA-DAS
Virus del mosaico del pepino dulce Pepino mosaic virusEU(PepMV-EU)*	Sin determinar <i>Potexvirus</i>	Tomate, pepino dulce	Mecánica, Semillas Insectos polinizadores Residuos vegetales en el suelo	ELISA-DAS Hibridación molecular RT-PCR
Virus del mosaico del pepino dulce PepinomoaicvirusCH2(PepMV-Ch-2)*	Sin determinar <i>Potexvirus</i>	Tomate, pepino dulce	Mecánica, Semillas Insectos polinizadores Residuos vegetales en el suelo	ELISA-DAS Hibridación molecular RT-PCR
Virus de "la cuchara" del tomate Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)*	<i>Geminiviridae</i> <i>Begomovirus</i>	Tomate Pimiento y judía (no detectado)	Mosca blanca: <i>Bemisia tabaci</i>	ELISA-TAS Hibridación molecular PCR
Virus de "la cuchara" del tomate Tomato yellow leaf curl Sardinia virus (TYLCSV)**	<i>Geminiviridae</i> <i>Begomovirus</i>	Tomate	Mosca blanca: <i>B. tabaci</i>	ELISA-TAS Hibridación molecular PCR
Virus del amarilleo del tomate Tomato chlorosis virus (ToCV)*	<i>Cloteroviridae</i> <i>Crinivirus</i>	Tomate, pimiento	Mosca blanca: <i>B. tabaci</i> <i>Trialeurodes vaporariorum</i> y <i>T. abutilonea</i>	Hibridación molecular RT-PCR

VIRUS	FAMILIA GÉNERO	HUÉSPEDES	TRANSMI- SIÓN	TÉCNICAS DIAGNÓSTICO
Virus de la clorosis in- fecciosa del tomate Tomato infectious chlorosis virus (TICV)****	<i>Cloteroviridae</i> <i>Crinivirus</i>	Tomate	Mosca blanca : <i>B. tabaci</i> y <i>T. vaporariorum</i>	RT-PCR
Virus del torrao del tomate Tomato torrado virus (ToTV)*	<i>Sequiviridae</i> <i>Torradovirus</i>	Tomate	Mosca blanca <i>B.</i> <i>tabaci</i> y <i>T. vaporariorum</i>	Hibridación molecular RT-PCR PCR a tiempo real
Virus del ápice necró- tico del tomate Tomato apex necrotic virus (TANV)****	<i>Sequiviridae</i> <i>Torradovirus</i>	Tomate	Mosca blanca <i>B.</i> <i>tabaci</i> y <i>T. vaporariorum</i>	Hibridación molecular
Virus de la marchitez del tomate Tomato marchitez virus (ToMarV)****	<i>Sequiviridae</i> <i>Torradovirus</i>	Tomate	Mosca blanca <i>B.</i> <i>tabaci</i> y <i>T. vaporariorum</i>	Hibridación molecular
Virus del enanismo moteado de la beren- jena Eggplant mottle dwarf virus (EMDV)***	<i>Rhabdoviridae</i> <i>Nucleorhabdo- virus</i>	Tomate, pimiento, papa berenjena, pepino (Penín- sula) Hibisco (Tenerife)	Mecánica (injerto) Cicadélidos: <i>Anaceratogallia</i> <i>laevis</i> , <i>A. ribauti</i> y <i>Agallia vorob- jevi</i>	ELISA-DAS
Virus del moteado de la parietaria Parietaria mottle virus (PMoV)****	<i>Bromoviridae</i> <i>Illarvirus</i>	Tomate	Polen (patas de los trips y abejorros)	ELISA-DAS PCR a tiempo real
Virus del moteado suave verde del tabaco Tobacco mild green mottle virus (TMGMV)****	Sin determinar <i>Tobamovirus</i>	Pimiento	Injerto	ELISA-DAS
Virus Y de la papa Potato virus Y (PVY)*	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Tomate, pimiento, papa	Áfidos: <i>A. goss- ypii</i> y <i>M. persicae</i>	ELISA-DAS
Virus X de la papa Potato virus X (PVX)**	<i>Flexiviridae</i> <i>Potexvirus</i>	Tomate, pimiento, papa	Mecánica y semillas	ELISA-DAS



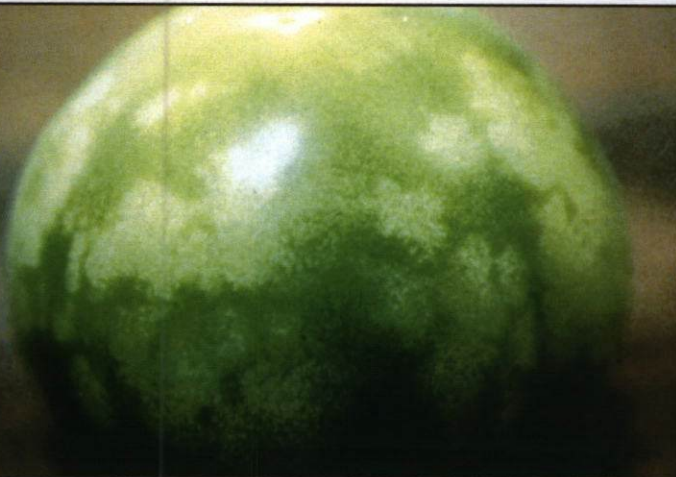
TYLCV en tomate.



TPRSV en papaya.

VIRUS	FAMILIA GÉNERO	HUÉSPEDES	TRANSMI- SIÓN	TÉCNICAS DIAGNÓSTICO
Virus del enrollado de la papa Potato leaf rollvirus (PLRV)*	<i>Luteoviridae</i> <i>Polerovirus</i>	Papa	Material vegetal (papa) Áfidos: <i>A.gossypii</i> <i>Myzus</i> y <i>M.euphorbiae</i>	ELISA-DAS
Virus del mosaico de la lechuga Lettuce mosaic virus (LMV)**	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Lechuga	Áfidos <i>A.gossypii</i> <i>Myzus</i> y <i>M.euphorbiae</i>	ELISA-DAS
Virus del enrollado de la vid-I Grapevine leaf rollvirus-I (GLRV-I)***	<i>Closteroviridae</i> <i>Closterovirus</i>	Viña	Injerto Material vegetal	ELISA-DAS
Virus del enrollado de la vid-III Grapevine leaf rollvirus-III (GLRV-III)*	<i>Closteroviridae</i> <i>Closterovirus</i>	Viña	Injerto Material vegetal	ELISA-DAS
Virus del entrenudo corto de la vid Grapevine fan leaf virus (GFLV)**	<i>Secoviridae</i> <i>Nepovirus</i>	Viña	Material vegetal Nematodos: <i>Xiphinema index</i> y <i>X.italiae</i>	ELISA-DAS
Virus del jaspeado de la vid Grapevine fleck virus (GFkV)***	<i>Tymoviridae</i> <i>Maculovirus</i>	Viña	Material vegetal	ELISA-DAS
Virus del mosaico del arabis Arabis mosaic virus (ArMV)****	<i>Comoviridae</i> <i>Nepovirus</i>	Viña, fresa	Material vegetal, Nematodos y semillas	ELISA-DAS
Virus del mosaico de la papaya Papaya mosaic virus (PaMV)****		Papaya	Mecánica Semilla	
Virus de la mancha anular de la papaya Papaya ring spot Virus (PRSV)*	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Papaya, calabaza, calabacín, pepino, sandía melón	Áfidos: <i>A.gossypii</i> , <i>M.persicae</i> y <i>M.euphorbiae</i>	ELISA-DAS

VIRUS	FAMILIA GÉNERO	HUÉSPEDES	TRANSMI- SIÓN	TÉCNICAS DIAGNÓSTICO
Virus de la mancha necrótica del melón Melón necrotic spot virus (MNSV)*	<i>Tombusviridae</i> <i>Carmovirus</i>	Melón	Hongo: <i>Olpidium radicale</i> Semilla	ELISA-DAS
Virus del mosaico de la calabaza Squash mosaic virus (SqMV)**	<i>Secoviridae</i> <i>Comovirus</i>	calabaza	Semillas	ELISA-DAS
Virus del mosaico amarillo del calabacín Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)***	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Calabacín	Áfidos: <i>A. gossypii</i> , <i>M. persicae</i> y <i>M. euphorbiae</i>	ELISA-DAS
Virus del mosaico II de la sandía Water melon mosaic virus-II (WMMV-II)**	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Sandía, calabacín y melón	Áfidos: <i>A. gossypii</i> , <i>M. persicae</i> y <i>M. euphorbiae</i>	ELISA-DAS
Virus del enanismo amarillo de las cucurbitáceas Cucurbit yellow stunting disorder virus (CYSDV)*	<i>Closteroviridae</i> <i>Crinivirus</i>	Melón, pepino, sandía, calabaza, calabacín	Mosca blanca: <i>B. tabaci</i>	Hibridación molecular RT-PCR PCR tiempo real
Virus del falso amarillo de la remolacha Beet pseudow yellow virus (BPV)*	<i>Closteroviridae</i> <i>Crinivirus</i>	Melón, pepino, sandía, calabaza, calabacín	Mosca blanca: <i>B. tabaci</i>	Hibridación molecular RT-PCR PCR tiempo real
Virus del amarilleo de las cucurbitáceas transmitido por pulgones Cucurbit aphid-borne yellows virus (CABYV)*	<i>Luteoviridae</i> <i>Polerovirus</i>	Melón, pepino, sandía, calabaza, calabacín	Áfidos: <i>Aphis gossypii</i> y <i>M. persicae</i> .	Hibridación molecular RT-PCR PCR tiempo real
Virus del mosaico moteado verde del pepino Cucumber green mottle mosaic virus (CGMV)**	Sin determinar <i>Tobamovirus</i>	Pepino, sandía y melón	No se conoce	ELISA-DAS
Virus de la mancha amarilla del Iris Iris yellow spot virus (IYSV)*	<i>Bunyaviridae</i> <i>Tospovirus</i>	Cebolla, puerro	Trips: <i>Thrips tabaci</i> , <i>F. occidentalis</i> y <i>F. schultzei</i>	ELISA-DAS

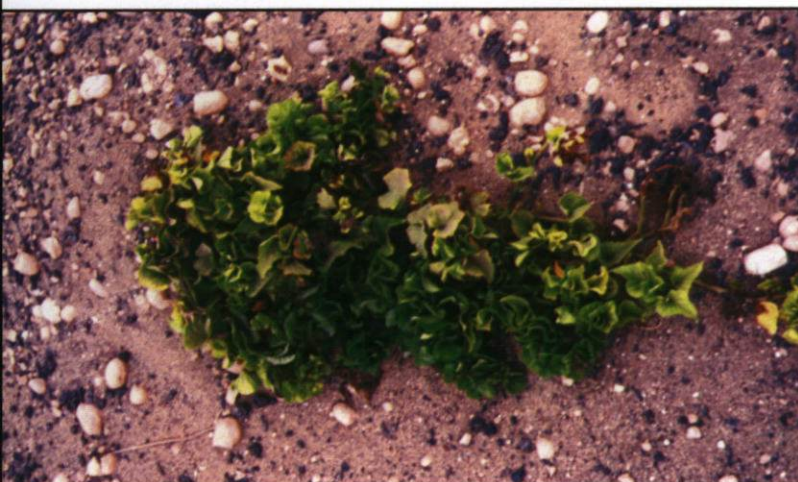


PVY-n en tomate.



PVY en pimiento.

VIRUS	FAMILIA GÉNERO	HUÉSPEDES	TRANSMISIÓN	TÉCNICAS DIAGNÓSTICO
Virus de las estrias de la platanera Banana streak virus (BSV)**	<i>Caulimoviridae</i> <i>Badnavirus</i>	Platanera	Cochinilla: <i>Planococcus citri</i> y <i>Pseudococcus sp.</i> Material vegetal	ELISA INDIRECTO
Potyvirus (BCMV, BCMNV, BYMV, OYDV, PVA y PVM)	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Polífago	Áfidos: <i>A. gossypii</i> , <i>M. persicae</i> y <i>M. euphorbiae</i>	ELISA INDIRECTO
Virus del mosaico crisantemo B Chrysanthemum mosaic virus B (CVB)***	Sin determinar <i>Carlavirus</i>	Crisantemo	Material vegetal Áfidos: <i>A. gossypii</i> , <i>M. persicae</i> y <i>M. euphorbiae</i>	ELISA-DAS
Virus del aspermi del tomate Tomato aspermy virus Chrysanthemum aspermy virus (TAV)****	<i>Bromoviridae</i> <i>Cucumovirus</i>	Crisantemo	Material vegetal Semilla	ELISA-DAS
Virus del mosaico de la Poinsetia Poinsettia mosac virus (PnMV)*	Sin determinar <i>Tymovirus</i>	Flor de Pascua	Material vegetal	ELISA-DAS
Virus de la mancha anillada latente de la fresa Strawberry latent ringspot virus (SLRV)	<i>Comoviridae</i> <i>Nepovirus</i>	Fresa	Material vegetal Nematodo: <i>Xiphinema sp.</i>	ELISA-DAS
Virus de la mancha anular de la frambuesa Raspberry ringspot virus (RpRSV)***	<i>Comoviridae</i> <i>Nepovirus</i>	Fresa	Material vegetal Nematodo: <i>Longidorus sp.</i>	ELISA-DAS
Virus del anillo negro del tomate Tomato blackring virus (TBRV)**	<i>Comoviridae</i> <i>Nepovirus</i>	Fresa	Material vegetal Nematodo: <i>Longidorus sp.</i>	ELISA-DAS
Virus de la mancha anillada del tomate Tomato ringspot virus (ToRSV)****	<i>Nepovirus</i> <i>Comoviridae</i>	Fresa, geranio	Material vegetal Nematodo: <i>Xiphinema sp.</i> Semilla	ELISA-DAS



SPFMV en batata.



GFLV en viña.

VIRUS	FAMILIA GÉNERO	HUÉSPEDES	TRANSMISIÓN	TÉCNICAS DIAGNÓSTICO
Virus del arrugado de la fresa Strawberry crinkle virus (SCV)****	<i>Rhabdoviridae</i> <i>Rhabdovirus</i>	Fresa	Material vegetal Áfidos	Multiplex RT-PCR
Virus de los márgenes amarillos de la fresa Strawberry mild yellow edge virus (SMYEV)****	<i>Potexvirus</i>	Fresa	Material vegetal Áfidos	Multiplex RT-PCR
Virus del moteado de la fresa Strawberry mottle virus (SMV)****	<i>Caulimoviridae</i>	Fresa	Material vegetal Áfidos	Multiplex RT-PCR
Virus del bandeado de hojas de la fresa Strawberry veing banding virus (SVBV)****	<i>Caulimoviridae</i> <i>Caulimovirus</i>	Fresa	Material vegetal Áfidos	Multiplex RT-PCR
Virus del mosaico sureño de la judía Sourthen bean mosaic virus (SBMV)***	<i>Chrysomelidae</i> <i>Sobemovirus</i>	Judía	Coleópteros de la familia <i>Chrysomelidae</i> Semilla	ELISA-DAS
Virus del moteado plumoso de la batata Sweet potato feathery mottle virus (SPFMV)*	<i>Potyviridae</i> <i>Potyvirus</i>	Batata	Material vegetal Áfidos: <i>M.persicae</i> , <i>A.gosypii</i> y <i>M.euphorbiae</i>	RT-PCR
Virus de la marchitez de la piña tropical transmitido por cochinilla Pineapple mealybug wilt virus (PMWV)*	<i>Closteroviridae</i> <i>Ampelovirus</i>	Piña tropical	Material vegetal Cochinilla: <i>Dysmycoccus brevipes</i>	RT-PCR

*Elevada incidencia ** Incidencia media *** Incidencia baja y la mayoría de los casos se ha detectado de forma esporádica una sola vez y no se ha vuelto a detectar **** No se ha detectado

En este cuadro faltarían los virus que hemos detectado por sintomatología pero que habría que confirmarlo mediante análisis en el Laboratorio

SPFMV se encuentra generalmente en infecciones mixtas con SPCSV conocida como la enfermedad viral de la batata SPVD

Sintomatología

En este apartado se presenta de manera gráfica los síntomas de los virus que tienen mayor incidencia en diferentes cultivos de importancia económica como tomate, platanera, papaya, piña tropical, vid, melón (en general todas las cucurbitáceas) y papa, así como algunos cultivos tradicionales (batata y cebolla) de Canarias.

Medidas de control

Debido al carácter incurable de estas enfermedades, la lucha debe ir encaminada a la prevención, evitando su aparición y diseminación de la misma mediante sus insectos vectores en la mayoría de los casos, además del uso de variedades resistentes en los casos que exista. También es muy importante partir de material vege-

tal de propagación sano (varetas, tubérculos de semilla, estolones, rama), así como en los casos que se transmiten por semilla.

En concreto, en las Islas hay muchos virus que se transmiten con el material de propagación en cultivos de importancia económica como es en caso de la viña, papa, platanera, piña tropical, así como la batata, fresa, crisantemo.... También las plántulas de viveros de horticolas (tomate, pimiento, lechuga, pepino, calabacín, melón, sandía, calabaza, cebolla, puerro...) tienen que estar libres de virus

Para poder realizar un buen control de la enfermedad, es necesario realizar una correcta identificación de forma rápida y eficaz, para conocer que virus es el responsable.

BIBLIOGRAFÍA

- Briddon R., Katis, N., Louro D. y Winter, S. 1999: Detección del virus del enanismo de las cucurbitáceas (Cucurbit yellow sturding disorder virus, CYSDV), en Canarias. EWSN members Canary Island Workshop
- Cambra Alvarez, M. y Palomo Gómez, J.L. 2011: Los Servicios De Sanidad Vegetal y la Patología Vegetal: sus fortalezas y debilidades. PHYTOMA ESPAÑA, N° 233
- Carnero A., Galán V., Cabrera J. y Pérez G. 1983. Plagas y enfermedades de la piña tropical. I cochinilla. Boletín Informativo, Cámara Agraria Provincial de Sta Cruz de Tenerife, 22.14-15
- Espino de Paz, A.I.; Rodríguez Pastor, C. y de León Rodríguez, J.M. 1995: "Detección y diagnóstico de virosis en papaya en la isla de Tenerife". Phytoma (n°73).
- Espino de Paz, A. I.; Rodríguez, M. C., Marrero M., de León, J.M., 1999: "Estudio preliminar sobre la incidencia y distribución de virosis en papaya (Carica papaya, L) en la isla de Gran Canaria PHYTOMA n° 106
- Espino de Paz, A. I., 1998: Virosis en Cucurbitáceas. GRANJA Revista agropecuaria n° 5. Cabildo de Gran Canaria.
- Espino de Paz, A. I., 1999: Virosis del tomate en Canarias. GRANJA Revista Agropecuaria, n° 6. Cabildo de Gran Canaria.
- Espino de Paz, A. I.; Montero Gómez, N.; Hernández Suárez, E.; Carnero Hernández, A.; Rodríguez Rodríguez, J.M.; Martín Suárez, R.; Galbán Sintés, F. y Estévez Gil, J.R., 2003: Situación actual de la población de las especies de geminivirus asociadas a la enfermedad del rizado amarillo del tomate (TYLCD) en cultivos de exportación en Tenerife y Gran Canaria. GRANJA Revista Agropecuaria. Cabildo de Gran Canaria.
- Espino de Paz, A.I., Hernández Hernández, J. y González Hernández, A. 2004: Banana streak virus . (BSV) Virus del rayado del banano en platanera, Musa acuminata colla. AAA. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de Los Vegetales-IV (n°270).
- Espino de Paz, A., Rodríguez Rodríguez, J.M., Rodríguez Rodríguez, R. Rodríguez López, P. 2004 Grapevine leaf roll virus (GLRV). Virus del enrollado en vid. Vitis vinifera L. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de Los Vegetales-IV (n°274).
- Espino de Paz, A., Rodríguez Rodríguez, J.M., Rodríguez Rodríguez, R. Rodríguez López, P., Montero Gómez, N. 2004 Pepino mosaic virus (PepMV). Virus del mosaico del pepino en tomate Lycopersicon esculentum. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de Los Vegetales-IV (n°276).
- Espino A.I., Gómez E., Martín R. y Suárez, A., 2006. Primera detección del Virus del falso amarilleo de la remolacha (Beet pseudo-yellow virus, BPYV) en pepino en la isla de Gran Canaria. XXII Reunión del Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias. MAPA
- Espino de Paz, A., Muñoz- Gómez, R. 2008: Iris yellow spot virus (IYSV). Virus de la mancha amarilla del iris en cebolla y puerro. Allium cepa y A. porum. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de Los Vegetales. MAPA
- Espino, A.I., Gómez, E., Martín, R. y Suárez, A. :2006 Primera detección del virus del mosaico sureño de la judía (Southern bean mosaic virus, SBMV) en judía en la isla de Gran Canaria. XXII Reunión del Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias. MAPA
- Espino, A.I., Gómez, E., Martín, R. y Suárez, A., 2006: Primera detección del virus del moteado plumoso de la batata (Sweet potato feathery mottle virus, SPFMV) en batata en la isla de Gran Canaria. XXII Reunión del Grupo de Trabajo de Laboratorios de Diagnóstico y Prospecciones Fitosanitarias. MAPA
- Espino de Paz, A.I., Botella M. y Navas- Castillo, J., 2006: Tomato Chlorosis virus (ToCV). Virus del amarilleo del tomate en tomate. Solanum lycopersicum L. Fichas de Diagnóstico en Laboratorio de Organismos Nocivos de Los Vegetales .MAPA
- Espino, A.I., Botella, M., Martín, R., del Toro, O., Gómez, P., Benito, P., Gómez, E., Reyes, J.A., Monroy, D. Fontel, E. 2007. Detección del virus del torrado del tomate (Tomato torrado virus-ToTV) en tomate de exportación en Canarias. GRANJA. Revista Agropecuaria 14: 69-80
- Espino de Paz, A.I., González A, y Rúas González C. Poster 2010 Primera detección en España Pine apple mealybug wilt virus (PMWV). Virus de la marchitez de la piña tropical en piña tropical. Ananas comosus L. Resúmenes SEF, Vitoria
- Espino de Paz A.I., Botella M., Gómez, Aguilar J., y de Paz I. 2011 Detección y diagnóstico de virosis (amarillosos y venas amarillas) de las cucurbitáceas BPYV, CABYV y CVYV detectados en Tenerife. GRANJA. Revista Agropecuaria, n°18. Cabildo de Gran Canaria
- Espino A.I., Botella M., Reyes J.A., González A. y Gómez, E. 2012, Poster Detección y diagnóstico del virus del amarilleo del tomate Tomato chlorosis virus (ToCV) en pimiento en Tenerife. XVI Congreso Nacional de Fitopatología SEF, Málaga
- Estévez, J.R.; Espino de Paz, A.I.; Carnero, A.; Kiss, E.; Kajati, I.; Budai, C., 2000. "El virus Y de la papa (PVY) en tomate en las islas Canarias". GRANJA Revista Agropecuaria).
- Font, M.I., Vaira, A. M., Acotto, G.P., Lacasa, A., Serra, J., Gomila, J., Juárez, M., Espino, A.I. y Jordá, C. 2003: Amarillosos en los cultivos de tomate asociados a Tomato chlorosis virus (ToCV) y Tomato infectious chlorosis virus (TICV) en España. Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas 29: 109-121.
- Gambley, C. F., Steele, V., Geering, A.D. and Thomas, J.E. 2008. The genetic diversity of ampeloviruses in Australian pineapples and their association with mealybug wilt disease. Australasian Plant Pathology Society, 37, 95-105
- Lozano, G.; Fortes, I.; García-Cano, E.; Fernández Muñoz, R.; Moriones, E. and Navas-Castillo, J., 2006: El virus del amarilleo del tomate (Tomato chlorosis virus, ToCV): una amenaza más para los cultivos protegidos del tomate y pimiento. Agrícola Vergel 293:263-268.
- Martín, R.R., 1997: Virus y enfermedades viróticas en la fresa. Fruticultura Profesional N°90
- Monci, F., Navas-Castillo, J., Sánchez-Campos, S., Victoria Martín, M., Sáez-Alonso y Moriones, E., 2000: Los virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV): una nueva amenaza para los cultivos de judía del sur y sudeste español. Agrícola Vergel
- Plavsic, B. and Eric, Z., :1984 Rhabdovirus-like particles associated vein yellowing of Hibiscus-rosa sinensis L. Phytopath medit 23, 49-51
- Sether, D.M., Melzer, M.J. and Busto, J. 2005. Diversity and Mealybug Transmissibility of Ampeloviruses in Pineapple. Plant Disease. Vol. 89 No 5, 450-456.
- Thompson, J.R., Wetzel, S., Klerks, M.M., Vasková, D., Schoen, C.D., Spak, J. and Jeklikmann, W., 2003: Multiplex RT-PCR detection of four aphid-borne strawberry viruses in fragaria