

# Patología Vegetal y Entomología Agraria: notas sobre nuevos problemas o de aumento de la incidencia.

Juan Manuel Rodríguez; Rafael Rodríguez  
Sección Fitopatología

## Grave incidencia de *Botrytis cinerea* en tomates.

El invierno de 2005 ha sido especialmente lluvioso en Canarias e incluso hemos visto caer gran cantidad de nieve en las cumbres de Gran Canaria circunstancia que los canarios sabemos que ocurre muy de vez en cuando. Dicen que "año de nieves, año de bienes" lo cual debe ocurrir, sin duda la tradición refranera es muy sabia, en muchos aspectos de la vida, pero decididamente no, en cuanto al desarrollo de enfermedades de las plantas. En el cultivo de tomates la situación climática del año ha sido desastrosa, pues

entre el "Mildeu" (*Phytophthora infestans*) y la "Pudredumbre gris" (*Botrytis cinerea*) han causado pérdidas importantes. Con respecto al primero remitimos al lector a un reciente artículo aparecido en esta misma revista *Granja n° 9 del 2002* que aparece en la sección de *Patología vegetal y entomología agraria: Notas sobre nuevos problemas o de aumento de la incidencia*, y con el título: *El tizón tardío o Mildío del tomate*, en la página 30. Allí se explica todo lo referente a esta enfermedad. Con relación a la segunda, *Botrytis cinerea*, seguidamente comentaremos algunos aspectos de sus síntomas, factores de influencia y control.

Foto 1. Síntomas de las diferentes manifestaciones de *Botrytis cinerea* en frutos de tomates



En primer lugar reseñaremos que también los años lluviosos, y por tanto húmedos, nos ilustran bastante de la eficacia o eficiencia de los tratamientos fungicidas, de las materias empleadas y de la pericia de nuestros agricultores para determinar que producto emplear y con que intervalo de días entre tratamiento. No es lo mismo aplicar tratamientos durante los inviernos normales de Canarias que en aquellos como el pasado invierno. Lo primero que se viene a demostrar en muchos cultivos que las aplicaciones de fungicidas no han sido suficientes. En el pasado, cuando se cultivaba al aire libre existía el serio problema del lavado del fungicida por la lluvia, así que, en periodos de lluvias prolongadas las aplicaciones eran lavadas y se perdía el efecto protector del producto, por el contrario, en la actualidad el cerramiento, aunque sea con malla plástica aminora sensiblemente la intensidad del aclarado del fungicida. Por otra parte se recomienda

que el intervalo entre tratamientos para fungicidas de contacto, con climatología muy favorable para la enfermedad sea de 2 a 3 días y para fungicidas sistémicos o mezcla con los anteriores de 6-7 días. Este, pensamos es "el talón de Aquiles" para los agricultores que no poseen infraestructura suficiente para dar pases a todos sus cultivos con ésta periodicidad.

Con referencia a los ataques de *Botrytis cinerea* y los síntomas observados en el fruto hasta el momento y que se muestran en la foto 1: 1) Mancha algo deprimida alrededor del cáliz de color marrón claro con crecimiento de hongo; 2) El mismo síntoma con cubrimiento del hongo de gran parte de la superficie del fruto; 3) Mancha blanda en un costado del fruto con crecimiento del hongo; y 4) La conocida "mancha espectral" o "halo", de la germinación abortada de conidias que han germinado durante una noche húmeda y frenadas por los rayos solares de una mañana clara y despejada. De los síntomas señalados, y en todos los casos observados, solo apareció el síntoma señalado con el n° 3, sin que sepamos las causas de esta circunstancia.

### El Virus del Bronceado del Tomate.

Con las afecciones viróticas que afectan más recientemente el cultivo del tomate (*TYLCD*, *PepMV* y *ToCV*), quizás hemos dejado aparcado otras virosis que llegaron a constituir una grave amenaza en un pasado no muy lejano para este cultivo, como el "bronceado del tomate" que ha irrumpido este año en nuestros cultivos produciendo en plantas adultas daños al fruto con una sintomatología poco habitual y que recuerda aquellos afectados por el mildew, con decoloración marrón oscura que rodea prácticamente toda la superficie, menos la zona del lomo, con marcada rugosidad y se destacan líneas sinuosas a veces anulares. Han sido localizados varios casos a final de campaña cuando han subido las temperaturas y las condiciones en general han sido favorables para el desarrollo de su transmisor el "trips californiano"

Foto 2. Síntomas del bronceado en fruto



Foto 3. Otro aspecto del bronceado en fruto

(*Frankliniella occidentalis*). Es bastante habitual que a principio de zafra y al final de la misma aparezcan plantas afectadas en grado mínimo o "salteadas" como expresa el agricultor, con el característico "bronceado" de hojas en el ápice de la planta y su freno en el crecimiento cuando se trata de plantas jóvenes pocas semanas después del trasplante. Cuando los ataques son tardíos como hemos referido, los síntomas foliares pasan más desapercibido y por el contrario se produce una afección de frutos que para nosotros no era la habitual y solo con análisis tipo ELISA fue diagnosticado. Por otro lado, se pensó como reflejo de tal sintomatología que pudiera tratarse de un ataque simultáneo de varios virus pero una vez sometidas las muestras a una batería de los virus más comunes en la actualidad para este cultivo con el método anteriormente señalado solo fue detectado el virus al que hacemos referencia.

### Sarna pulverulenta en papas.

La sarna pulverulenta en papas, *Spongospora subterránea*, se trata de una enfermedad producida por un hongo que en nuestras condiciones no ha presentado gran importancia hasta el momento si la comparamos con la sarna común, mas extendida y frecuente, y que ha irrumpido este año en varios cultivos según muestras traídas a nuestros laboratorios. Los síntomas que presentan son bastante agudos con lesiones muy evolucionadas y expandidas que penetran hacia el interior de los tejidos formando chancros muy marcados a veces circulares que coalescen y que interesan parte considerable del tubérculo. En algunos casos se producen así mismo excrescencias tumorales típicas que no deben ser confundidas con la "sarna verrugosa" (sería conveniente repasar las notas fitosanitarias de la revista *Granja*, n° 7, Septiembre 2000, pág. 18, y *Granja* n° 9, 2002, pág. 34-35). Tales síntomas se presentan cuando se dan condiciones de alta humedad en suelos infectados, y al producirse reinfecciones en tejidos circundantes según la bibliografía consultada. En estas especies de chancros queda expuesto al exterior, después desaparecido el tejido epidérmico, un



Foto 4. Sarna pulverulenta en papa

polvillo fino de color marrón compuestos por masas de **cistosoros** que son agrupaciones de las esporas del hongo, medio de pervivencia y expansión en el suelo y de la que nos valemos para su diagnóstico mediante una sencilla preparación y posterior observación microscópica. Pensamos sin temor a equivocarnos que dadas las condiciones del actual invierno con abundantes lluvias a favorecido el desarrollo de la enfermedad hasta niveles inusuales en aquellos cultivos que ya existía inóculo en suelo en fase de resistencia. Normalmente la semilla certificada viene exenta de la enfermedad o con leves síntomas que no justificarían una explosión incontrolada de la enfermedad como ha sucedido en varios casos detectados por nosotros, mas bien se trataría de una acumulación del inóculo en suelo tras repetidos años de cosecha, sin dar descanso al terreno, y que surgiría cuando se presenta estas condiciones favorables ya señaladas. El control de la enfermedad presenta muchas dificultades y es casi imposible por medios fitosanitarios. Este se orienta a favorecer medidas de tipo culturales y enmiendas en el suelo, que atienden fundamentalmente a:

Foto 6. Pudredumbre seca de la zanahoria



1. Rotaciones de cultivo con otras familias de cultivos no solanáceas durante 4-6 años.
2. Plantar semillas certificadas con garantías.
3. Evitar excesiva humedad en el suelo que produzca encharcamientos.
4. Se recomienda enmiendas con azufre siempre que los suelos no sean muy ácidos.

Por último es necesario advertir que *Spongospora subterránea*, es vector o transmisor del virus Mop-Top Virus (MTV) que de momento no se encuentra diagnosticado en Canarias.

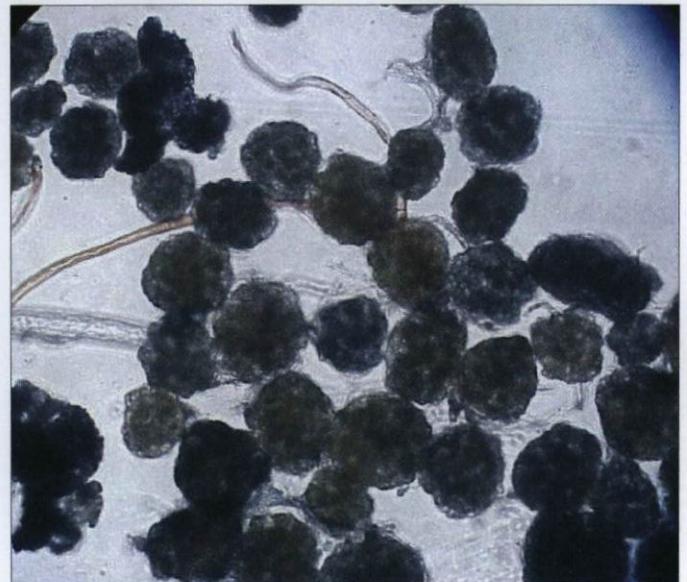


Foto 5. Cistosoros de *Spongospora subterránea*

### Podredumbre seca de la zanahoria.

La podredumbre seca de la zanahoria se considera una enfermedad de poscosecha o de final del cultivo cuando ya el fruto esta formado. Están implicados en la misma varias especies de *Fusarium*. Se producen una serie de necrosis en la zona más suculenta próxima a la corona, si nos referimos al tipo cónico de zanahoria, que se va extendiendo y profundizando en los tejidos hacia el eje del pivote radicular. Los síntomas pueden llegar a confundirse con el "cavity spot" (ver *Granja* nº 3, julio 1996, pág. 12) producido por una especie de *Pythium*. En principio nuestros esfuerzos se orientaron a aislar este último hongo, obteniéndose crecimientos en todos los puntos de *Fusarium solani*, hongo que se encuentra ampliamente expandido en suelo cultivable, de crecimiento rápido y que puede enmascarar el de *Pythium*. Pero después de la utilización de medios especiales que inhiben *F. solani*, no se obtuvo crecimientos del anteriormente buscado. Después de nuevas consideraciones basadas en el estudio de los síntomas, bibliografía consultada y valoración de las condiciones de cultivo, se llegaba a la conclusión de que en este síndrome se encuentra estrechamente implicado *Fusarium solani*, al surgir de manera natural crecimiento exterior del micelio blanco del hongo que cubría las lesiones, a parte de su reite-



Foto 7. Síntomas del Tip-burn en lechuga

rativo aislamiento en medios de cultivo, parecía capaz de causar graves daños bajo ciertas condiciones que algunos autores restringen a daños o traumatismos en raíz a causa de insectos o de tipo mecánico.

### El Tip-burn en lechugas.

El tip-burn (puntas quemadas) es la enfermedad más importante de la lechuga debida a agentes de carácter abiótico, es decir, sin ser producida por agente microbiano alguno. Produce un colapso en el crecimiento y necrosis en los tejidos marginales de hojas internas que se expande rápidamente al conjunto de la hoja si persisten condiciones apropiadas para su desarrollo. Se produce preferentemente en plantas ya formadas y próximas a la recolección. Existe una sensibilidad varietal respecto a su aparición y es muy temida en los tipos iceberg o arrepolladas, dado que pasa desapercibida por quedar limitada en un principio a hojas internas en la "pella". Los primeros síntomas consisten en pequeñas motas necróticas junto a los bordes de las hojas, también puede distinguirse un oscurecimiento marrón de venas; tales áreas afectadas crecen e interesan buena parte de la hoja al producirse, con posterioridad, invasiones secundarias de hongos y bacterias saprofitas que aceleran la destrucción de tejidos. Las condiciones de altas temperaturas favorecen un grado alto de respiración de la planta y la producción de ácidos orgánicos que presumiblemente secuestran las aportaciones de calcio que normalmente deberían estar disponible en los tejidos en rápido crecimiento, esto hace que fracase la formación de nuevos tejidos con desencadenamiento de necrosis. En cuanto a su control, las medidas a adoptar son de prevención y orientadas a poner a disposición de la planta en los periodos de formación el calcio. Actualmente se sabe que la deficiencia de boro produce una falta

de movilidad del calcio en la planta y da lugar a la carencia descrita. Por tanto sin dejar de suministrar calcio en alguna de sus formas menos alcalinas es preciso corregir la posibilidad de la carencia de boro si existe.

### Enfermedad de las raíces rosas de las cebollas.

La enfermedad que ha sido observada este año en cebollas con cierta frecuencia, y que ya hacia años que no veíamos, puede resultar grave en semilleros y menos grave en cultivo ya avanzados aunque donde no mata a las plantas pero si reduce el desarrollo de la planta y por tanto el rendimiento de la cosecha.

El mal está provocado por el hongo de suelo *Pirenochaeta terrestris* que solamente ataca a las raíces, a las que primeramente coloniza sin matarlas, coloreándolas de una tonalidad rosa. Finalmente muchas raíces mueren tomando una coloración mas oscura roja o negra.

Como hemos apuntado anteriormente, la enfermedad puede ser grave en semilleros, como así ocurre en Lanzarote donde hace algunos años tuvimos la ocasión de estudiar el mal, observando que las pequeñas plantas recién germinadas sufrían ataques del hongo con pérdida total de las raicillas y subsiguiente muerte de las mismas, notándose claramente los claros en los tupidos sembrados de las semillas. En esa ocasión al patógeno *Pirenochaeta terrestris* le acompañaba siempre, en los aislado, otro hongo de suelo, *Fusarium solani* que en los estudios de patogenidad potenciaba la virulencia del primero, dando lugar, como ya hemos dicho a pérdidas importantes.

El patógeno viene influenciado por las temperaturas altas, señalándose como cardinales para la infección los 16-26-35 °C, por lo que la enfermedad es considerada de países o zonas subtropicales o

Foto 8. Coloración rosada de raíces de cebolla por ataques de *Pyrenochaeta terrestris*



tropicales, y poco probable en países del Norte de clima templado o frío.

Con ocasión de la experiencia vivida en Lanzarote se planteó un ensayo de control con los productos siguiente: Himezaxol (360 g/L), suspensiones para regar de 0,5, 1 y 2 mL/L; Metiltiofanato (450 g/L), 0,5, 1 y 2 mL/L; TCMTD (290 g/L), 0,5, 1 y 2 mL/L; Flutolanil (10%), 200, 400 y 800 ppm. El único producto que claramente aminoró los fallos de nascencia y podredumbres de raicillas fue el Metiltiofanato en sus tres dosis, sin llegarse a conseguir un control total, verificándose que en todos los casos graves había una influencia decisiva al establecer los semilleros en suelos fuertes de alto contenido en arcillas. Las enmiendas arenosas en suelos fuertes, o el establecer los semilleros en suelos arenosos fue por sí solo un medio eficaz de control.

### Podredumbre bacteriana del tallo (*Pectobacterium*) en Tomate.



Foto 10. Síntomas externos del ataque al tallo de *Pectobacterium* sp,

Se ha estudiado algunos casos de marchitamientos generalizados aparecidos en el cultivo de tomate, con una necrosis de tallos y pecíolos de hojas consistentes en manchas negras brillantes muy características superficiales que avanza hacia los vasos y médula que llega a producir ahucamiento y una podredumbre húmeda y viscosa interna. Al principio, nosotros mismos confundimos con el síndrome de "médula negra" (*Pseudomonas corrugata*) pero el aislamiento y posterior caracterización del grupo no nos confirmaban nuestras sospechas. Por parte del laboratorio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura del Gobierno de Canarias, en su sección de Bacteriología, se diagnostica *Pectobacterium*, con muestras procedentes del mismo cultivo con la que nosotros contábamos. Posteriormente, en varío de



Foto 9. Aclareo en semilleros por ataque de *P. terrestris* y *F. Solani*

nuestros aislados obteníamos una bacteria (Gram negativa, móviles, peritrícas, fermentativa, oxidasa positiva débil, catalasa positiva, y activa en medio de polipectato, arginina negativa, reducción de nitratos a nitritos, etc.) que responde bien al antiguo grupo de *Erwinia* denominado de nuevo *Pectobacterium* para los que desarrollan acción pectolítica. Repasando la bibliografía especializada sobre tomates comprobamos como común los ataques de *Erwinia carotovora*, en aquellos cultivos donde existen humedades relativas altas después de periodos de alta higrometría y que presenta síntomas similares a los anteriormente descritos. Parece que el contagio parte de heridas o escisiones en tallos y folíolos cuando existe el inóculo que por lo general se encuentra ampliamente distribuido

Foto 11. Síntomas internos del tallo provocados por *Pectobacterium* sp,





Foto 12. Dos aspectos del ataque de *Oidium* a la inflorescencia

dada su gran número de huéspedes. Fue observado en campo que las lesiones invadían las heridas de poda y también se extendían en las zonas de contacto con la rafia cuando la misma profundizaba en los tejidos posiblemente por acumulación de humedad. Por otro lado, al corresponder esta sintomatología con un invierno especialmente lluvioso en el presente año con condiciones favorables para el desarrollo de la bacteria y no ser el síndrome usual en años anteriores caracterizados por secos, se desprende que tal situación se desencadena bajo estas estrictas condiciones y que la enfermedad se presenta de momento aislada y extemporáneamente.

### **Oidium en Mango. *Microsphaera alphitoides***

Frecuentemente los síntomas del ataque de oidio en el mango están restringidos a los brotes de las inflorescencia donde se concentran las flores. La colonización puede comenzar antes de la apertura de las mismas y se hace evidente en los sépalos pero no en los pétalos, causando la caída de flores y pequeños frutos. Los frutos jóvenes y hojas afectados presentan una coloración que va desde el azulado al marrón. Las colonias que se desarrollan en las hojas tienen aspecto de placas blanquecinas a veces rodeadas de halos marrón oscuro. En los frutos que han sobrevivido a tempranos ataques muestran placas blanquecinas con aspecto de tejido, normalmente en los costados tanto en frutos verdes como maduros.

En principio y tomando como base la forma de la conidia y de los haustorios el hongo era posicionado como perteneciente al grupo de *Erisiphe polygoni* bajo la denominación de *Oidiun mangiferae* Berthet. Mas tarde se informó que las características del hongo eran idénticas a las del anamorfo de *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl (Bossewinkel, 1980).

El Oidio del mango causa los mas importantes daños cuando los árboles están en floración bajo condiciones de frío seco. La infección primaria suele proceder de conidias invernantes que se encuentran en los mismos árboles o también de las llegan transportadas de otros lugares infectados. Las conidias germinan en ausencia de agua y en un tiempo de 5-7 horas a 23 °C y 20% de humedad relativa, pero el óptimo para el desarrollo de la enfermedad ocurre en rango diurno de 10—31°C and 60—90% de humedad relativa.

Los cultivares de mango presentan una diferente susceptibilidad al oidio: Zili, Kent, Alphonso, y Nam Doc Mai son muy sensibles; Haden, Glenn, Carne, and Keitt lo son moderadamente, mientras que Sensation, Tommy Atkins, y Kensington son los más resistentes.

Foto 13. Placas de *Oidium* en hojas

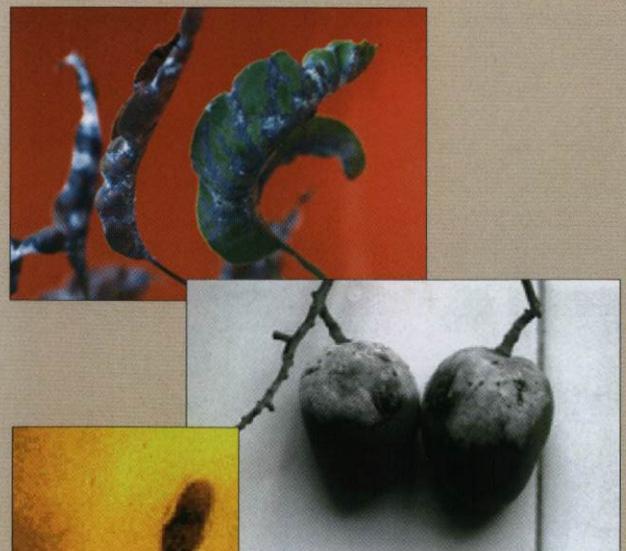


Foto 14. Placas de *Oidium* en frutos



Foto 15. Conidia de *Microsphaera alphitoides*

Los espolvoreos de azufre pueden proteger convenientemente contra la enfermedad pero son peligrosos en presencia de altas temperaturas quemando flores y pequeños frutos. El mejor control se realiza solo durante la floración con alguno de los antioidios sistémicos modernos.

### Marchitez del tomate por *Verticillium*.



Foto 16. *Verticillium dahliae*, amarilleo de foliola típicamente en cuña

En los últimos años se ha detectado con cierta frecuencia, en variedades de ensalada, cultivadas en ciclo de Primavera –Verano, el hongo traqueomicótico *Verticillium dahliae*. Los aislamientos del patógeno se han obtenido de plantas cultivadas en zonas de “medianías” de Gran Canaria, donde las temperaturas primaverales suelen ser frías, situándose en el rango óptimo para el desarrollo de este hongo.

El mal se presenta con alta incidencia a pesar de cultivarse variedades que vienen señaladas como resistentes al patógeno, como por ejemplo la cv. “Naysika”, sin embargo, es bien conocido, afirman algunos autores, que el gen de resistencia *Ve* que poseen las

Foto 17. *Verticillium dahliae* necrosis vascular tenue en el tallo de planta de tomate



Foto 18. *Verticillium dahliae* necrosis vascular tenue en el tallo de planta de tomate. Detalle

variedades que se titulan resistente, funciona bien en los cultivos europeos de tomates donde la *raza 2* del patógeno aparece raramente. ¿Estaremos ante un caso de presencia de la *raza 2* de *V. dahliae* en Gran Canaria?

De *Verticillium dahliae* han sido citadas 2 razas (1 y 2), y es de distribución mundial.

Los síntomas son como sigue: marchitez de las hojas más viejas, comenzando por el margen de las foliolas y con una progresión en forma de V marrón-amarillenta. Las hojas atacadas amarillean y se secan en su totalidad o parcialmente. Las plantas enfermas se detienen en crecimiento y no responden a la fertilización ni riego y muestran una marchitez diurna eventualmente. Al dar un corte longitudinal a la base del tallo se observa una decoloración marrón clara en los haces vasculares que se puede diferenciar de los ataques de *Fusarium oxysporum lycopersici* (mas oscura) y del achocolatado de *Fusarium oxysporum radices lycopersici*. La decoloración canela claro puede, en los casos de mayor severidad, extenderse hasta el extremo del tallo.

El patógeno se conserva en restos vegetales en forma de microesclerocios y se ve favorecido por la alta humedad de suelo y temperaturas suaves (21-25° C), los fotoperiodos cortos y las iluminaciones débiles sensibilizan a las plantas. Es una enfermedad de clima frío y la invasión primaria tiene lugar a través de heridas producidas en las raíces.

El mejor control se ha conseguido con el uso de variedades resistentes o tolerantes y se ha citado que la solarización y la biofumigación del suelo han disminuido la incidencia del patógeno.

### El virus *PRSV* en calabacín.

Normalmente se asocia como virosis más importante en calabacín a *ZYMV* (Virus del mosaico y amarilleo del calabacín), pero actualmente toma entidad en



Foto 19. síntomas del PRSV en calabacino

este cultivo otro virus de la misma familia *Potyviridae* que se diagnostica con frecuencia con las técnicas de detección ELISA, y que presenta una sintomatología muy similar fácil de confundir y muy difícil de diferenciar, con los característicos hendimientos en el margen de las hojas, malformación asimétrica de las mismas y mosaico con abullonamientos en el limbo foliar presentando en frutos achichonamiento y mosaico, sólo posible diferenciar del ZYMV con la técnica de diagnóstico anteriormente señalada. Se trata de PRSV (Virus de las manchas anulares de la papaya), también transmitidas por áfidos y de una manera muy activa por las especies *Myzus persicae*, *Aphis gossypii* y *Macrosiphum euphorbiae*, entre otros, pero más frecuente en nuestras condiciones los nominados. Este virus viene señalado por diversos autores en

Canarias, y tenemos constancia de su existencia desde hace algo más una década por A. Espino (Ver revista *Granja*, nº 5, pp. 59-64.). Para evitar las infecciones es necesario el control de los transmisores o vectores, los pulgones, y sí bien el agricultor de manera general no suele observar la plaga en sus cultivos bastan pocos individuos virosados que con frecuencia pasan desapercibido para extender la enfermedad. El capítulo de control de malas hierbas es importantísimo debido a que varias especies de las mismas son reservorios de la plaga. Lo verdaderamente operativo sería mantener los cultivos limpio de las mismas antes de entrar en consideraciones de que especies pueden servir de focos, si bien, también pueden ser en algunos casos importantes como reservorios de insectos beneficiosos o auxiliares.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bender, G. C. y Shoemaker, P. B. 1984. Prevalence of *Verticillium* of Tomato and Virulence of *Verticillium dahliae* Race 1 and Race 2 in Western North Carolina. *Plant Disease* 68: 305-309.
- Boesewinkel, H. J. 1980. The Identity of Mango Mildew, *Oidium mangiferae*. *Phytopath. Z.*, (99), 126-130.
- Christ, B. J. 2001. Powdery Scab. En "Compendium of Potato Diseases": APS Press.
- Conti, M., et al. 2000. Principales virus de las plantas hortícolas. Bayer. Ediciones Mundi-Prensa
- Farrar, J. J. 2002. Fusarium Dry Rot. En "Compendium of Umbelliferous Crop Diseases": APS Press.
- Johnson, G. I. 1994. Powdery Mildew. En "Compendium of Tropical Fruit": APS Press.
- Nagata, R. y Ryder, E. J. 1997. Tipburn. En "Compendium of Lettuce Diseases. APS Press.
- Patterson, C. L.; Grogan, R. G. y Campbell, R. N. 1986. Economically Important Diseases of Lettuce. *Plant Diseases* (70), 10, 982-987. APS Press.
- Rodríguez Rodríguez, R. 1997. El cultivo moderno del tomate. Cap. VIII. Enfermedades producidas por hongos que afecta al follaje, o de propagación aérea. 2ª Edición. Mundi-Prensa. Madrid.
- Stall, R. E. 1991. Bacterial Stem Rot. En "Compendium of Tomato Diseases": APS Pres.
- Sumner, D. R. 1995. Pink Root. En "Compendium of Onion and Garlic Diseases": APS Pres.
- Zitter, T. A. 1991. Tomato Spotted Wilt. En "Compendium of Tomato Diseases": APS Press.