Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

PATOLOGÍA VEGETAL

Coordinación: ,

Año académico 2021-22

PATOLOGÍA VEGETAL 2021-22

Información general de la asignatura

<table>
<tr><td>Denominación</td><td>PATOLOGÍA VEGETAL</td></tr>
<tr><td>Código</td><td>12721</td></tr>
<tr><td>Semestre de impartición</td><td>2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA</td></tr>
<tr><td>Carácter</td><td>
<table>
<tr><th>Grado/Máster</th><th>Curso</th><th>Carácter</th><th>Modalidad</th></tr>
<tr><td>Máster Universitario en Ingeniería Agronómica</td><td>2</td><td>OPTATIVA</td><td>Presencial</td></tr>
<tr><td>Máster Universitario en Protección Integrada de Cultivos</td><td>1</td><td>OBLIGATORIA</td><td>Presencial</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Tipo de actividad, créditos y grupos</td><td>
<table>
<tr><th>Tipo de actividad</th><td>PRALAB</td><td>TEORIA</td></tr>
<tr><th>Número de créditos</th><td>3.5</td><td>6.5</td></tr>
<tr><th>Número de grupos</th><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Coordinación</td><td>,</td></tr>
<tr><td>Departamento/s</td><td>PRODUCCION VEGETAL Y CIENCIA FORESTAL</td></tr>
<tr><td>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</td><td>Nº hores presenciales
100
Nº hores no presenciales
150</td></tr>
<tr><td>Información importante sobre tratamiento de datos</td><td>Consulte este enlace para obtener más información.</td></tr>
<tr><td>Idioma/es de impartición</td><td>Castellano (95%), Ingles (5%)</td></tr>
</table>

PATOLOGÍA VEGETAL 2021-22

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
LLORENTE CABRATOSA, ISIDRE	isidre.llorente@udg.edu	1,5	
MONTESINOS SEGUÍ, EMILIO	emilio.montesinos@udg.edu	3	
MORAGREGA GARCIA, CONCEPCIÓ	concepcio.moragrega@udg.edu	1,5	
OLIVA PALAU, JONÀS	jonas.oliva@udl.cat	1,25	
SEGARRA BOFARULL, JOAN	joan.segarra@udl.cat	1,25	
SORRIBAS ROYO, FRANCISCO JAVIER	francesc.xavier.sorribas@upc.edu	1,5	

Información complementaria de la asignatura

La asignatura en el Plan de Estudios

El objetivo de esta asignatura es la Patología Vegetal, disciplina que estudia las cuestiones relacionadas con las enfermedades de Plantas que afectan a los cultivos agrícolas. En el master de Protección Integrada de Cultius es una de las asignaturas que, al mismo tiempo que aplica los conocimientos adquiridos en la asignatura de Bases de la Protecció Integrada de Cultius, constituye una de las bases de la asignatura de Programes de Protecció Integrada de Cultius.

En el desarrollo de la asignatura se da por supuesto que el estudiante posee, además de los conocimientos impartidos en la asignatura de Bases de la Protecció Integrada de Cultius, conocimientos previos sobre las características fundamentales de agentes causales de enfermedades: hongos, bacterias, virus y partículas subvirales Estos conocimientos se imparten en varias asignaturas de las titulaciones d'Enginyeria Tècnica Agrícola o Titulaciones similares.

Objetivos académicos de la asignatura

Los conocimientos que el estudiante tiene que conseguir son:

- Conceptos propios de la disciplina de Patología Vegetal.
- Modelización y Simulación de epidemias
- Métodos de Control de enfermedades
- Análisis económico del Control de enfermedades
- Enfermedades más importantes en los cultivos hortícolas, herbáceos extensivos, frutales, vid, olivo y pratenses.
- Estrategias de lucha de las principales enfermedades de los cultivos.

Competencias

- Conocer los agentes causantes de enfermedades y los métodos de detección para seleccionar e interpretar los más adecuados, así como las herramientas para el diagnóstico basadas en la sintomatología.

- Conocer las enfermedades tipo que representan un factor limitante para los cultivos de mayor relevancia local y mundial.

- Saber aprovechar los conocimientos sobre los mecanismos moleculares y bioquímicos de interacción patógeno-planta, para comprender y desarrollar estrategias de resistencia a las enfermedades de las plantas y actuar selectivamente en los ciclos biológicos.

- Conocer los factores que afectan al desarrollo espacio-temporal de las enfermedades de las plantas, y aplicar las herramientas de supervisión y predicción, para una gestión sostenible.

- Conocer, y adquirir la capacidad de diseñar y evaluar estrategias de control integrado de enfermedades de los cultivos, y adaptarlas a nuevos patógenos, productos y conocimientos sobre su ciclo biológico.

- Buscar, obtener, organizar y interpretar información básica y aplicada relacionada con la Patología Vegetal, de forma objetiva y crítica.

- Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para adaptarlos a situaciones nuevas y dar respuesta a problemas relacionados con la protección de los cultivos contra enfermedades.

- Conocer y saber aplicar la legislación existente en el marco de los patógenos de cuarentena de las plantas, su manejo y el de los productos fitosanitarios disponibles para su control.

Contenidos fundamentales de la asignatura

El temario de la asignatura PATOLOGÍA VEGETAL, se divide en dos grandes grupos. La distribución de horas presenciales se especifica en la siguiente cuadro

Apartado	Teoría		Practicas	
	Nº Sesiones	Nº horas	Nº Sesiones	Nº horas
1. Parte general	11	27	10	20
2. Parte especifica. Enfermedades tipo	10	25	8	16
Reconocimiento enfermedades (campo)	0	0	1	4
Presentación informes/actividades no presenciales	1	4		
Exámenes	2	4		

A continuación se detalla el contenido de todas las actividades (teóricas, prácticas, presenciales y no presenciales)

rama teórico

PROGRAMA DE CLASES DE TEORÍA

A. PARTE GENERAL.

Tema 1. Principios generales de patología vegetal. Concepto de enfermedad y principales agentes causantes. El triángulo de la enfermedad. Efecto de los patógenos en la planta. Síntomas y signos. Cuantificación de la intensidad de la enfermedad y de las pérdidas de producción debidas a enfermedades. Bases del diagnóstico de enfermedades. Ciclo de la enfermedad.

Tema 2. Agentes causantes de enfermedades I. Viroides y Virus. Características generales y principales grupos. Métodos de detección.

Tema 3. Agentes causantes de enfermedades II. Procariotas (bacterias y fitoplasmas). Características generales y principales grupos. Métodos de detección.

Tema 4. Agentes causantes de enfermedades III. Hongos y Oomicetos. Características generales y principales grupos. Métodos de detección.

Tema 5. Agentes causantes de enfermedades IV. Nematodos. Características generales y principales grupos. Métodos de detección.

Tema 6. Interacción patógeno-planta I. Parasitismo y enfermedad. Mecanismos de ataque del patógeno. Mecanismos de defensa de la planta: defensas preexistentes y defensas inducibles, rutas de activación. La respuesta hipersensible.

Tema 7. Interacción patógeno-planta II. Genética de la interacción patógeno-planta. Genes de patogenicidad y virulencia en el patógeno. Variabilidad genética en el patógeno. Genes de resistencia en la planta. Tipos de resistencia a patógenos: vertical, horizontal, aparente. El concepto gen-a-gen. Reconocimiento específico y transducción de señal.

Tema 8. Epidemiología I. Elementos de una epidemia. Factores que afectan al desarrollo de una epidemia: factores del patógeno, factores del huésped, factores ambientales, otros (culturales). Monitorización de factores que afectan al desarrollo de la enfermedad (potencial de inóculo, parámetros climáticos). Nuevas herramientas en epidemiología (moleculares, GIS, análisis de imágenes).

Tema 9. Epidemiología II. La enfermedad en el tiempo (dinámica): patrones y modelos matemáticos de progresión de epidemias, ajuste de datos y ejemplos relevantes. La enfermedad en el espacio (dispersión): patrones y modelos matemáticos de dispersión, y ejemplos relevantes. Modelización de epidemias. Simulación de epidemias mediante ordenador.

Tema 10. Control I. Métodos de control de enfermedades. Exclusión, erradicación, reducción del inóculo del patógeno, resistencia en el huésped, protección directa mediante

control químico y control biológico. Integración de los métodos en una estrategia de protección del cultivo.

Tema 11. Control II. Umbrales epidémicos y económicos de daños. Modelos predictivos de la enfermedad, parámetros, desarrollo, evaluación, validación y aplicación. Sistemas de ayuda a la toma de decisiones (SATD): estaciones de avisos fitosanitarios, ejemplos. Control integrado de enfermedades: integración en programas de gestión GIP, ejemplos en cultivos relevantes.

B. PARTE ESPECÍFICA. ENFERMEDADES TIPO.

Tema 12. Enfermedades tipo causadas por viroides y virus I. El complejo del enanismo amarillo de cereales. El enanismo del trigo. Virosis transmitidas por Polymixia. Potyvirosis del maíz: mosaicos. El enanismo rugoso del maíz. Virosis emergentes de los cereales. La rizomania y el amarilleo de la remolacha. El mosaico de la alfalfa. Virosis más difundidas del arroz.

Tema 13. Enfermedades tipo causadas por viroides y virus II. Mosaico del tabaco. Mosaico del pepino. Rizado amarillo del tomate. Enanismo de la patata. La tristeza de los citricos. La Sharka. Mosaico del manzano. Hoja en abanico y hoja enrollada de la vid. Tomato ringspot virus, Tubérculo fusiforme de la patata. Manchado solar del aguacate. Mosaico latente del melocotonero. Exocortis de los cítricos.

Tema 14. Enfermedades tipo causadas por bacterias I. Tumores causados por *A. tumefaciens* y *A. vitis*. Podredumbres en distintas especies causada por *Dickeya* spp. Podredumbres blandas en patata causadas por *Pectobacterium* spp. Fuego bacteriano causado por *Erwinia amylovora*. Mancha bacteriana del pimiento causada por *Xanthomonas* spp. Mancha bacteriana de los frutales de hueso causada por *X. arboricola* pv. pruni. Cancrosis causada por *X. citri* subsp. *citri*. Necrosis bacteriana del nogal causada por *X. arboricola* pv. juglandis. Bacteriosis del fresón causada por *Xanthomonas fragariae*.

Tema 15. Enfermedades tipo causadas por bacterias II. Tuberculosis del olivo causada por *Pseudomonas savastanoi*. Necrosis apical del mango y del peral causada por *P. syringae pv*. syringae. Chancros y marchitez bacteriana de los frutales de hueso causados por *P. syringae*. Grasa de la judía causada por *P. syringae pv* phaseolicola. Mancha bacteriana del tomate causada por *P. syringae* pv. tomato. Bacteriosis del kiwi causadas por *Pseudomonas* spp. Marchitez bacteriana causada por *R. solanacearum*. Enfermedades de las solanáceas causadas por *C. michiganensis*.

Tema 16. Enfermedades tipo causadas por fitoplasmas y bacterias dificilmente cultivables o no cultivables. Clorosis variegada de los cítricos y enfermedad de Pierce, causadas por *Xylella fastidiosa*. Huanglongbing de los cítricos causada por Ca. *Liberibacter* spp. Bacteriosis de solanáceas causadas por Ca. *Liberibacter solanacearum*. Enfermedades tipo causadas por Mollicutes: Pear decline (Ca. *Phytoplasma pyri*). European Stone Fruit (Ca. *Phytoplasma prunorum*). Stolbur (Ca. *Phytoplasma solani*). Flavescencia dorada de la vid (Ca. *Phytoplasma vitis*).

Tema 17. Enfermedades tipo causadas por hongos y oomicetos I. Mildius: mildiu de la vid (*Plasmopara viticola*), mildiu de la patata (*Phytophthora infestans*). Oídios o cenizas: oídio de los frutales de hueso (*Podosphaera sp.*), oídio de la vid, oídio de los cereales. Royas: royas de los cereales (*Puccinia* spp.), roya de las rosáceas (*Gymnosporangium* sp.), royas de los chopos y pinos (*Melampsora* sp.). Carbones o tizones: carbones de los cereales (*Ustilago, Urocistis, Tilletia*). Agallas y deformaciones: abolladura de los frutales de hueso y forestales (*Taphrina*), hernia o potra de crucíferas (*Plasmodiophora brassicae*). Roñas o costras: moteado del manzano y peral (*Venturia* spp.), repilo del olivo (*Fusicladium oleagineum*).

Tema 18. Enfermedades tipo causadas por hongos y oomicetos II. Necrosis foliares, antracnosis y podredumbres de frutos: *Botrytis, Stemphylium, Alternaria, Monilinia, Septoria, Magnaporthe*. Chancros: chancro del castaño (*Cryphonectria parasitica*), gomosis de los cítricos (*Phytophthora citrophthora*), chancros perennes (*Nectria, Valsa*), chancros de debilidad en frutales y forestales causados por *Botryophaeriaceae* y sus anamorfos. Marchiteces vasculares: grafiosis agresiva del olmo (*Ophiostoma novo-ulmi*), fusariosis vasculares (*Fusarium oxysporum*), verticilosis del olivo y otros cultivos (*Verticillium dahliae*).

Tema 19. Enfermedades tipo causadas por hongos y oomicetos III. Podredumbres de raíz y cuello: mal del pie del trigo (*Gaeumannomyces graminis*), muerte de hortícola y ornamentales (*Rhizoctonia, Sclerotinia*), podredumbre de raíces en leñosas y hortícolas (*Phytophthora* spp.), podredumbres de raíces gruesas en leñosas (*Armillaria mellea, Rosellinia necatrix*). Muerte de plántulas. Podredumbres del tronco y alteraciones de la madera: enfermedades de la madera de la vid (*Fomitiporia, Stereum*), podredumbres de coníferas (*Hereobasidion*).

Tema 20. Enfermedades tipo causadas por nematodos. Nódulos en las raíces de tomate (*Meloidogyne* spp.). Quistes en las raíces de la patata (*Globodera* spp.). Quistes en las raíces de los cereales (*Heterodera avenae*). Decaimiento de los cítricos (*Tylenchulus semipenetrans*). Lesiones en las raíces de frutales (*Pratylenchus vulnus*). Deformación de bulbos de ajo y cebolla (*Ditylenchus dipsaci*). Manchas foliares en el arroz y la fresa (*Aphelenchoides* spp.). Ápice blanco de las hojas del arroz. Rizado de las fresas. Marchitamiento de los pinos (*Bursaphelenchus xylophilus*). Transmisor del virus del entrenudo corto de la vid (*Xiphinema index*).

PRÁCTICAS DE AULA Y LABORATORIO

Las prácticas se distribuyen en los distintos bloques y se organizan de forma coordinada con los temas impartidos. Se adaptarán al avance de los temas teóricos. Se proponen prácticas de aula y de gabinete de informática (búsqueda de información, resolución de casos prácticos, simulaciones) y de laboratorio (observación y manipulación de muestras, utilización de técnicas aplicadas a la patología vegetal para el reconocimiento, identificación o detección de patógenos, evaluación de métodos de control, entre otros). Se prevé la posibilidad de realizar salidas de campo para observar síntomas de enfermedades o recoger muestras para su análisis.

A continuación se describen las prácticas propuestas por bloques o grupo de patógenos

- Práctica 1. (Virología) Detección e identificación de virus y enfermedades causadas por virus y otros patógenos relacionados. Esta práctica se realizará en 5 sesiones de 2 horas y se identificarán estos patógenos por técnicas serológicas (ELISA), moleculares (RT-PCR) y aislamiento selectivo de doble cadena de RNA. Total horas/práctica 10 h

- Práctica 2. (Bacteriología). Detección e identificación de bacterias y enfermedades causadas por estos patógenos e interacción planta-microorganismo. Estas prácticas se realizarán en el laboratorio y tendrán una duración de 5 horas.

- Práctica 3. Sistemas de monitoreo. Modelos de riesgo.- Estas prácticas se realizarán en el aula de Informática y tendrán una duración de 5 horas.

- Práctica 4. (Micología) Detección e identificación de hongos y oomicetos y enfermedades causadas por estos patógenos. Esta práctica se realizará en 3 es sesiones de 2 horas. Dos sesiones de laboratorio (Aislamiento e identificación de enfermedades fúngicas y Determinación de cantidad de enfermedad) y una en aula de informática (sistemas de avisos). Total horas/práctica 6 h

- Práctica 5. (Nematología). Detección e identificación de nematodos y enfermedades causadas por nematodos. Esta práctica se realizará en una sesión de 5 horas de lab. y campo. Total horas/práctica 5 h

- Práctica 6. Visita científica: Total horas/práctica 2 h

- Práctica 7. Salida de campo. Observación de enfermedades en cereales de invierno: Virosis y hongos. Total horas/práctica 4 h

Actividades no presenciales

Estas pueden varian cada curso académico

Actividades no presenciales tipo I. Ejercicios y resolución de casos, pueden plantearse hasta un máximo de 7

Actividad no presencial tipo II. Trabajo bibliográfico

Ejes metodológicos de la asignatura

PATOLOGÍA VEGETAL 2021-22

1. Organización y Metodología

La asignatura se organiza según el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS), en el cual se tiene en cuenta el volumen de trabajo que realiza tanto en las actividades presenciales como en las no presenciales (tutoradas o no tutoradas). La distribución entre teoría y práctica es del ~ 55 %/45% respectivamente.

- Actividades presenciales

Las actividades presenciales de teoría y prácticas se desarrollan en clases de aula, conferencias, seminarios, prácticas de laboratorio, prácticas de gabinete informática y prácticas de campo. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria y la asistencia a clases de teoría altamente recomendable.

El número total de horas presenciales es de 100, que se imparten en 11 semanas, a razón de dos días por semana. Cada día, la asignatura se organiza en jornadas de 5 horas seguidas divididas en 2-3 sesiones de 90 min cada una, con 2 descansos de 10 min.

Las clases de teoría tienen una duración de 90 min y se desarrollan mediante la exposición de sus contenidos por parte del profesor y la resolución de ejercicios y casos/ cuestiones. La mayor parte del material docente utilizado está a disposición de los estudiantes antes de la clase.

Las clases prácticas de laboratorio tienen una duración de 90-120 min. El desarrollo de la práctica se refuerza, si procede, con el uso de un equipo multimedia, que permite una discusión del grupo más fluida. Al final de cada práctica, los estudiantes tienen que entregar, per grupos de 2, un informe del trabajo realizado.

Las clases prácticas de gabinete informático tienen una duración de 90-120 min y se realizan de forma individual en el Aula de Informática y en un único grupo. Al final de cada práctica, los estudiantes tienen que entregar individualmente un informe del trabajo realizado.

Las prácticas de campo y los viajes de prácticas se realizan en un grupo único, con la asistencia de al menos un profesor.

- Actividades no presenciales tuteladas

Las actividades no presenciales se realizarán individualmente o en grupo, cada estudiante o grupo tiene que presentar un informe en forma escrita y en el caso del trabajo bibliográfico también en forma oral. Todas las presentaciones orales se realizarán el mismo día y después de cada presentación habrá un turno abierto de palabras y discusión.

Plan de desarrollo de la asignatura

PROGRAMACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE LA ASIGNATURA

El estudiante dispondrá antes del inicio de las clases de un calendario detallado de las actividades que realizaran cada día de clase. Esta asignatura se imparte además, de por profesores de la Universidad de Lleida, por profesores de la Universidad de Girona y de la Universidad Politécnica de Catalunya de acuerdo con la especialidad por grupos de patógenos. Las clases presenciales se impartirán todas en la Universidad de Lleida a excepción de una semana que se impartirá en la Universidad de Girona, en el curso 2016-2017 esta semana está, en principio, está programada para la primera semana de febrero.

Tipo de actividad	**Descripción**	**Actividad presencial alumno**		**Actividades no presenciales**		**Evaluación**		**Tiempo total/ECTS**
		Objetivos	horas	Trabajo alumno	h.	Procedimiento	horas	horas
Teoría	Clase magistral (aula) Discusiones grupo	Explicación de los conceptos principales Discusión ejercicios propuestos	52 5	Comprensión de los conceptos fundamentales Resolución casos/cuestiones propuestos	100 10	Pruebas escritas	4	167/6,68
Practicas laboratorio/ aula informática	Ejecución prácticas	Asistencia	40	Realización de informes y resolución de casos	20	Corrección informes	0	60/2,4
Actividades no presenciales	Trabajo bibliográfico alumno	Orientar al alumno en el trabajo	2	Realización	15	Entrega trabajo y presentación oral	0	17/0,68
	Presentación oral	Capacidad de comunicar	1	Presentación oral	5	Asistencia	0	6/0,24
Total			100		150			10

Sistema de evaluación

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación es evaluación continuada, en la que se tiene en cuenta todo el trabajo realizado por el estudiante a lo largo del curso:

En la evaluación se tiene en cuenta:

- 35%: resolución de casos de estudio y ejercicios propuestos a lo largo de la asignatura. Informes de prácticas y resolución de casos. Asistencia obligatoria a prácticas y salidas.

- 65 %: Pruebas escritas: se realizarán tres pruebas escritas una por cada bloque impartido por cada una de las Universidades que participan, el peso de cada una sobre el 50% se expresa entre paréntesis:

- Universidad de Lleida (31 %) prueba escrita presencial sin material docente de la asignatura en el momento de realizar la prueba
- Universidad de Girona (24 %) prueba escrita no presencial con material docente de la asignatura en el momento de realizar la prueba
- Universidad Politécnica (10%) prueba escrita no presencial sin material docente de la asignatura en el momento de realizar la prueba

Bibliografía y recursos de información

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Patologia Vegetal. Bibliografia Bàsica

Agrios G.N. 2002. Fitopatología. MundiPrensa. Madrid

Agrios, George N (2005). *Plant pathology* (5th ed). Elsevier Academic Press

Campbell, C. Lee, Madden, Laurence V. (1990). Introduction to plant disease epidemiology. New York [etc.]: Wiley & Sons.

DARP. 2002. Guia de productes fitosanitaris. Generalitat de Catalunya.

Goidànich, Gabriele (1959-1968). Manuale di patologia vegetale. Bologna: Edagricole

Holliday P. 1989. A Dictionary of Plant Pathology

Hull, R. 2009. Comparative Plant Virology. Elsevier/Academic Press

Madden L.V., Hughes G., and van den Bosch Frank 2007. The Study of Plant Disease Epidemics. A.P.S.; St. Paul, Minnesota U.S.A.

Oerke E-C., Dhne H.W., Schönbeck F. and Weber A. 1995. Crop production and crop Protection. Elsevier. New York.

Shumann GL, D´Arcy CJ 2010. Essential Plant Pathology (2 Ed.) APS Press. St Paul, Minnesota USA

Smith I., Dunez J., Lelliot R., Phillips D. and Archer S. 1992. Manual de las enfermedades de las plantas. MundiPrensa. Madrid

Sociedad Española de Fitopatología. Llácer, G. et al. (ed.) Patología vegetal V1 y V2. 1996 Phytoma. Madrid

Sociedad Española de Fitopatología. Ayllón, M.A. et al. (ed.) Enfermedades de plantas causadas por virus y viroides. 2016. Bybok Publishing SL.

Strange R.N. 2003. Introduction to Plant Pathology. John Wiley (London)

Trigliano R., Windham M. and Windham A. (eds.) 2004. Plant Pathology. Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press. New York

Waller J.M., Lenné J.M., Waller S.J., eds., (2002). Plant pathologist's pocketbook.. CABI Publissing. London

Wilson 2014. Applied Plant virology, CR Wallinford,Oxfordshire: Cabi,2014

DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES DE PLANTAS

Bradbury, J.F. (1986). Guide to plant pathogenic bacteria. Kew, Surrey, UK: CAB International Mycological Institute.

Dennis R.W.G. 1978. British Ascomycetes. Cramer, Vaduz, Germany. 15.

Dhingra O.D. & Sinclair J.B., 1985. Basic plant pathology methods. CRC Press, Florida, USA.

Ellis M.B., 1993. Dematiaceous hyphomycetes/More dematiaceous hyphomycetes. CAB International, England.

Foster GD & Taylor SC 1998. Plant Virology protocols VOL. 81. Humana Press Totowa, NY

Fox, R. T. V. (1993). Principles of diagnostic techniques in plant pathology. Wallingford, UK: Cab international.

Hampton R. & Ball E., 1990. Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens. APS, Minnesota, USA.

Lamari L. 2003. ASSESS: Image Analysis Software for Plant Disease Quantification. APS Press, St. Paul, MN;Programa informàtic.

MAPA, 1991. Manual de laboratorio. Diagnóstico de hongos, bacterias i nematodos fitopatógenos. Madrid.

Rossman, Amy Y., Palm, Mary E., Spielman, Linda J. (1987). A Literature guide for the identification of plant pathogenic fungi. St. Paul, Minnesota: APS Press

Schaad N.W., 1988. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. APS Press, Minnesota, USA.

Sutton B., 1980. The coelomycetes. CMI, England.

Totowa, N.J. 2009. Plant pathology : techniques and protocols. Humana Press Inc.

Von Arx J.A., 1981. The genera of fungi sporulating in pure culture. J.Cramer, Germany.

CULTIVOS EXTENSIVOS. CEREALES Y FORRAJES

APS. 2002. Compendium of Alfalfa diseases. APS Press. St. Paul Minnesota.

Cooperative Extension Service (University of Illinois) 1980. Compendio de enfermedades del maíz. APS Press. St. Paul. Minnesota.

Marín Sánchez J.P.; Almacellas Gort, J. 1999. Bases para el control integrado de las enfermedades de los cereales. En: Programas de Producción Integrada. VI Simposium sobre Producción Integrada, Sevilla.

Mathre D.E. (ed.) 1982. Compendium of barley diseases. APS Press. Montana State University.

Murray T. D., Parry D.W., Cattlin N. D. 1998. Diseases of Small Grain Cereal Crops. Manson PublishingLondon.

Webster R.K. and Gunnell P.S. (eds.) 1992. Compendium of rice diseases. APS Press. St. Paul. Minnesota.

Wiese M.V. 1987. Compendium of wheat diseases. APS Press. St. Paul. Minnesota.

FRUTALES

Barranco D., Fernandez-Escobar R. Rallo L. 2004. El cultivo del Olivo. Coeditores. Junta de Andalucía i Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Batlle I., Hormaza I. ,Espiau M.T. (eds.) 2002. Proceedings of the Third International Symposium on Pistachios and Almonds. ISHS. Acta Horticulturae 591. November 2002.

Bondoux,P. 1994. Enfermedades de conservación de frutos de pepita, manzanas y peras. INRA. Mundi-Prensa.

Cantero, Faustino de Andrés 2001. Enfermedades y Plagas del Olivo, 1ª Parte.Patología del Olivo. Riquelme i Vargas Ediciones, S.L. Jaén.

Carrero J. Ma. 1971. Virosis de los Agrios. M.A., Madrid

CFE 1996. Producció Integrada de Poma. DARP

Galet P. 1977. Les maladies et les parasites de la vigne. Tome I. Paisan du Midi. Montpellier.

Jones A.L. and Aldwinckle H.S. (eds)1990. Compendium of Apple and Pear Diseases. APS Press. St. Paul. Minnesota.

Jones,A; Aldwinckle,H.S. 1990. Compendium of Apple and Pear diseases. APS

Klotz L.J. 1973. Colour handbook of Citrus diseases. CRC, Riverside, California.

MAPA 1998. Los parásitos de la vid. Estrategias de protección razonada. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Montesinos E., Melgarejo P., Cambra M.A. i Pinochet J. (eds.) 2000. Enfermedades de los frutales de pepita i de hueso. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Montesions, E.; Melgarejo, P.;Cambra, M.; Pinochet, J. 2000. Enfermedades de los frutales de pepita y hueso. SEF.Mundi-Prensa.

Ogawa J.M., Ritchie D.F., Zehr E.I., Uriu K., Bird G.W. Uiemoto J.K. 2000. Plagasy enfermedades de los frutales de hueso. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Ogawa,J.; Zehr,E.; Bird,G.; Ritchie,D.; Uriu,K.; Uiemoto,J. 2000. Plagas y enfermedades de los frutales de hueso. APS-Mundi-Prensa.

PEARSON, R.C. y GOHEEN, A.C. (1996). Plagas y enfermedades de la vid. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

Pratt R.M. 1984. Guia de Florida sobre insectos, enfermedades i trastornos de la nutrición en los frutos cítricos. Ed. LIMUSA, Mexico.

SEF 2000. Enfermedades de los Cítricos. Ediciones Mundi-Prensa.

Teviotdale B.L., Michailides T.J. and Pscheidt J.W. (eds.) 2002. Compendium of Nut crop diseases in temperate zones. APS Press. Minnesota, USA.

Torguet S. 2004. Patologia del Pistaxer (*Pistacia vera* Linne): Importància i distribució en els conreus catalans. Projecte Final de Carrera (Enginieria Agraria). E.T.S.E.A. UdL-Lleida.

HORTÍCOLAS

Conti,M.; Gallitelli,D.; Lisa,V.; Lovisolo,O.; Martelli,G.; Racozzino,A.; Rana,G.; Vovlas,C. 2000. Principales virus de las plantas hortícolas. Mundi-Prensa.

CTIFL 1997. Protection phytosanitaire. Légumes et petits fruits.

Halstead, A. 2002. Enciclopedia de las plagas y enfermedades de las plantas. Royal Horticultural Society Ed. BLUME

Halstead, A.; Chase, A.; Gilrein, D. 2000. Pests and diseases. American Horticultural Society.

Jarvis, W.1998. Control de enfermedades en cultivos de invernadero. APS. Mundi Prensa.

Jones, J.B.; Jones, J.P.; Stall, R.; Zitter, T. 2001. Plagas y enfermedades del tomate. APS

López,M.; Ortiz,F.; Navas,J.A.; López,J.; Justicia,L.; Fernández,M. 2000. Aplicación de plaguicidas.Cultivos hortícolas I: Técnicas de cultivo. Cultivos hortícolas II. Plagas y enfermedades. Junta de Andalucía.

Marín, J.P.; Almacellas, J. 2002. Mètodes experimentals per al control en patologia vegetal. Universitat de Lleida (Edició bilingüe)

Marín, J.P.; García de Otazo, J.; Segarra, J.; Farran, R.; Almacellas, J. 1989. Manual de claus per avaluar la severitat de les malalties. DARP (Edició bilingüe)

Messiaen, C.M.; Blancard.; Rouxel,F.; Lafon, R.1995.Enfermedades de las hortalizas. INRA. France

Michel, R.; Subbarao, K.; Raid, R.; Kurtz,E.2002. Plagas y enfermedades de la lechuga.

Moreno, R.1994. Sanidad Vegetal en la Horticultura protegida. Junta de Andalucía

Tello, J.C.1984. Enfermedades criptogámicas en hortalizas. Comunicaciones I.N.I.A. Nº 22.