



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

PATOLOGIA VEGETAL

Coordinació: MORAGREGA GARCIA, CONCEPCIÓ

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	PATOLOGIA VEGETAL			
Codi	12721			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Màster Universitari en Enginyeria Agronòmica	2	OPTATIVA	Presencial
	Màster Universitari en Protecció Integrada de Cultius	1	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	10			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB		TEORIA
	Nombre de crèdits	3.5		6.5
	Nombre de grups	1		1
Coordinació	MORAGREGA GARCIA, CONCEPCIÓ			
Departament/s	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	N° hores presencials 100 N° hores no presencials 150			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català (i si cal, suport en castellà en funció de la procedència dels estudiants matriculats)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CABALLOL ALSINELLA, MARIA	maria.caballol@udl.cat	1	
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, JONAS	jonas.oliva@udl.cat	1,5	
SORRIBAS ROYO, FRANCISCO JAVIER	francesc.xavier.sorribas@upc.edu	1,5	

Informació complementària de l'assignatura

L'assignatura en el conjunt del pla d'estudis

L'objecte de l'assignatura es la Patologia Vegetal, disciplina que estudia les qüestions relacionades amb les malalties de les plantes, especialment els cultius agrícoles. En el màster de Protecció Integrada de Cultius és una de les assignatures que, al propi temps que aplica els coneixements adquirits en l'assignatura de Bases de la Protecció Integrada de Cultius, constitueix una de les bases de la de Programes de Protecció Integrada de Cultius.

En el desenvolupament de l' assignatura es donen per adquirits els coneixements sobre els principals grups de patògens (característiques biològiques, taxonòmiques i patogènia) impartits en l'assignatura de Bases de la Protecció Integrada de Cultius, coneixements sobre fongs, bacteris, virus i partícules subvirals i nematodes.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els coneixements que l'estudiant adquirirà en aquesta assignatura són:

- Conceptes bàsics de Patologia Vegetal.
- Com es desenvolupen les malalties en les plantes i els factors que ho determinen (hoste, patogen i ambient).
- Agents causants de malalties, mecanismes de patogènia i mètodes de diagnosi.
- Quantificació de la malaltia i el seu progrés en l'espai i el temps.

- Modelització i simulació epidèmiques.
- Estratègies, eines i mètodes de maneig integrat de malalties.
- Anàlisis econòmic del maneig de malalties
- Malalties més importants en cultius hortícoles, herbacis extensius, fruiters, vinya i olivera.

Competències

- Conèixer els agents causants de malalties i els mètodes de detecció per seleccionar i interpretar els més adequats, així com les eines per al diagnòstic basades en la simptomatologia.
- Conèixer les malalties tipus que representen un factor limitant per als cultius de major rellevància local i mundial.
- Saber aprofitar els coneixements sobre els mecanismes moleculars i bioquímics d'interacció patogen-planta, per comprendre i desenvolupar estratègies de resistència a les malalties de les plantes i actuar selectivament en els cicles biològics.
- Conèixer els factors que afecten el desenvolupament espai-temporal de les malalties de les plantes, i aplicar les eines de supervisió i predicció, per a una gestió sostenible.
- Conèixer, i adquirir la capacitat de dissenyar i avaluar estratègies de control integrat de malalties dels cultius, i adaptar-les a nous patògens, productes i coneixements sobre el seu cicle biològic.
- Cercar, obtenir, organitzar i interpretar informació bàsica i aplicada relacionada amb la Patologia Vegetal, de manera objectiva i crítica.
- Capacitat per aplicar els coneixements adquirits per adaptar-los a situacions noves i donar resposta a problemes relacionats amb la protecció dels cultius contra malalties.
- Conèixer i saber aplicar la legislació existent en el marc dels patògens de quarantena de les plantes, el seu maneig i el dels productes fitosanitaris disponibles per al seu control.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Programa de classes de teoria

A. ASPECTES GENERALS.

Tema 1. Principis generals de patologia vegetal. Concepte de malaltia. Parasitisme i patogenicitat. Principals agents biòtics i abiòtics causants de malalties. Efecte dels patògens en la planta. Síntomes i signes. Principals grups de malalties. El triangle de la malaltia. Cicle de la malaltia. Quantificació de la intensitat de la malaltia i de les pèrdues de producció degudes a malalties.

Tema 2. Bases de la diagnosi de malalties. Introducció. Procés de diagnosi. Mostreig, seguiment de la malaltia. Processat de mostres. Mètodes i tècniques de diagnosi. Postulats de Koch.

Tema 3. Agents causants de malalties I. Viroides i Virus. Característiques generals i principals grups. Mètodes de detecció.

Tema 4. Agents causants de malalties II. Procariotes (bacteris i fitoplasmes). Característiques generals i principals grups. Mètodes de detecció.

Tema 5. Agents causants de malalties III. Fongs i Oomicets. Característiques generals i principals grups. Mètodes de detecció.

Tema 6. Agents causants de malalties IV. Nematodes. Característiques generals i principals grups. Mètodes de detecció.

Tema 7. Interacció patogen-planta I. Parasitisme i malaltia. Mecanismes d'atac del patogen. Mecanismes de defensa de la planta: defenses preexistents i defenses induïbles, rutes d'activació. La resposta hipersensible.

Tema 8. Interacció patogen-planta II. Genètica de la interacció patogen-planta. Gens de patogenicitat i virulència en el patogen. Variabilitat genètica en el patogen. Gens de resistència en la planta. Tipus de resistència a patògens: vertical, horitzontal, aparent. El concepte gen-a-gen. Reconeixement específic i transducció de senyal.

B. EPIDEMIOLOGIA I CONTROL.

Tema 9. Epidemiologia I. Elements d'una epidèmia. Factors que afecten el desenvolupament d'una epidèmia: factors del patogen, factors de l'hoste, factors ambientals, altres (culturals). Monitorització de factors que afecten al desenvolupament de la malaltia (potencial d'inòcul, paràmetres climàtics). Noves eines en epidemiologia (moleculares, GIS, anàlisi d'imatges).

Tema 10. Epidemiologia II. La malaltia en el temps (dinàmica): patrons i models matemàtics de progressió d'epidèmies, ajust de dades i exemples rellevants. La malaltia en l'espai (dispersió): patrons i models matemàtics de dispersió, i exemples rellevants. Modelització d'epidèmies. Simulació d'epidèmies per ordinador.

Tema 11. Control I. Mètodes de control de malalties. Exclusió, eradicació, reducció de l'inòcul del patogen, resistència en l'hoste, protecció directa amb control químic i control biològic. Integració dels mètodes en una estratègia de protecció del cultiu.

Tema 12. Control II. Llindars epidèmics i econòmics de danys. Models predictius de la malaltia, paràmetres, desenvolupament, avaluació, validació i aplicació. Sistemes de suport a la presa de decisions (SSPD): estacions d'avisos fitosanitaris, exemples. Control integrat de malalties: integració en programes de gestió GIP, exemples en cultius rellevants.

C. MALALTIES TIPUS.

Tema 13. Malalties tipus causades per viroides i virus. Virosis de cereals i cultius extensius: el complex del nanisme groc de cereals, nanisme del blat, nanisme rugós del blat de moro, mosaic del blat de moro, virosi de l'arròs. Virosis transmeses per *Polymixia*. Virosis de la remolatxa. El mosaic de la userda. Virosis d'espècies hortícoles: mosaic del tabac, mosaic del cogombre, arissat groc de la tomatera, nanisme de la patata, tomato ring spot virus, tubercle fusiforme de la patata. Virosis de cítrics: virus de la tristesa, exocortis. Virosis de fruiters de pinyol: plum pox virus (la Sharka), mosaic latent del presseguer. Mosaic de la pomera. Virosis de la vinya. Taca solar de l'alvocat.

Tema 14. Malalties tipus causades per bacteris. Tumors causats per *Agrobacterium tumefaciens*. Podridures causades per *Dickeya* spp, *Pectobacterium* spp. Bacteriosis de fruiters: foc bacterià (*Erwinia amylovora*), taca bacteriana dels fruiters de pinyol (*X. arboricola* pv. *pruni*), necrosi apical del mango i de la perera (*P. syringae* pv. *syringae*), necrosi bacteriana del noguer (*X. arboricola* pv. *juglandis*), xancre dels cítrics (*X. citri* subsp. *citri*). Bacteriosis del kiwi causades per *Pseudomonas* spp. xancre i marciment bacterià dels fruiters de pinyol causats per *P. syringae*. Bacteriosi de la maduixera (*Xanthomonas fragariae*). Bacteriosis d'espècies hortícoles: taca bacteriana del pebrot, tomatera, grassa de la mongetera. Marciment bacterià causat per *Ralstonia solanacearum*. Malalties de les solanàcies causades per *Clavibacter michiganensis*.

Tema 15. Malalties tipus causades per fitoplasmes i bacteris difícilment cultivables o no cultivables. Clorosi variegada dels cítrics i malaltia de Pierce, causades per *Xylella fastidiosa*. Huanglongbing dels cítrics causada per *C. Liberibacter* spp. Bacteriosis de solanàcies causades per *C. Liberibacter solanacearum*. Malalties tipus causades per Mollicutes: Pear decline (*Ca. Phytoplasma pyri*). European Stone Fruit (*Ca. Phytoplasma prunorum*). Stolbur (*Ca. Phytoplasma solani*). Flavescència daurada de la vinya (*Ca. Phytoplasma vitis*).

Tema 16. Malalties tipus causades oomicets. Míldius: míldiu de la vinya (*Plasmopara viticola*), míldiu de la patata (*Phytophthora infestans*). Podridura de llavors, damping-off de plàntules i podridura radicular (*Pythium* sp.). Podridures d'arrels en llenyoses i hortícoles (*Phytophthora* spp). Mort de branques i arbres (*Phytophthora* sp.). Gomosi dels cítrics (*Phytophthora citrophthora*).

Tema 17. Malalties tipus causades per fongs. Oïdis o cendroses: oïdi dels fruiters de pinyol (*Podosphaera* sp.), oïdi de la vinya, oïdi dels cereals. Rovells: rovells dels cereals (*Puccinia* spp.), rovells de les rosàcies (*Gymnosporangium* sp.), rovells de pollancre i pins (*Melampsora* sp.). Carbons dels cereals (*Ustilago*, *Urocistis*, *Tilletia*). Gal·les i deformacions: arrufats dels fruiters de pinyol i forestals (*Taphrina*). Crostes: motejat de la pomera i la perera (*Venturia* spp.), ull de gall de l'olivera (*Fusicladium oleagineum*). Necrosis foliars, antracnosi i podridures de fruits: estemfiliosi de la perera, antracnosi de fruiters i hortícoles (*Colletotrichum* spp.), alternariosis (*Alternaria* spp), momificat de fruits (*Monilia* spp.). Xancres: del castanyer (*Cryphonectria parasitica*), perennes (*Nectria*, *Valsa*), de debilitat en fruiters i forestals (*Botryophaeiaceae* i anamorfs). Marciments vasculars: grafiosi agressiva de l'om (*Ophiostoma novo-ulmi*), fusariosis vasculars (*Fusarium oxysporum*), verticilosi de l'olivera i altres cultius (*Verticillium dahliae*). Podridures d'arrel i coll: mal del peu del blat (*Gaeumannomyces graminis*), mort d'hortícoles i ornamentals (*Rhizoctonia*, *Sclerotinia*), podridures d'arrels en llenyoses (*Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*). Podridures del tronc i alteracions de la fusta: malalties de la fusta de la vinya (*Fomitiporia*, *Stereum*), podridures de coníferes (*Heterobasidion*).

Tema 18 Malalties tipus causades per nematodes. Nòduls en les arrels de tomatera (*Meloidogyne* spp.). Cists en les arrels de la patata (*Globodera* spp.). Cists en les arrels dels cereals (*Heterodera avenae*). Decaïment dels cítrics (*Tylenchulus semipenetrans*). Lesions en les arrels de fruiters (*Pratylenchus vulnus*). Deformació de bulbs d'all i ceba (*Ditylenchus dipsaci*). Taques foliars (*Aphelenchoides* spp.). Àpex blanc de les fulles d'arròs. Arrissat de la maduixera. Marciment dels pins (*Bursaphelenchus xylophilus*). Transmissor del virus de l'entrenús curt de la vinya (*Xiphinema index*).

Programa de classes pràctiques d'aula i laboratori i sortides

Les pràctiques es distribueixen en els diferents blocs i s'organitzen de forma coordinada amb els temes teòrics. Es proposen pràctiques d'aula d'informàtica (resolució de casos pràctics, simulacions) i de laboratori (observació i manipulació de mostres, utilització de tècniques aplicades a la patologia vegetal per al reconeixement, identificació o detecció de patògens, entre altres) que s'adequaran a la temporització de l'assignatura. Es preveu la possibilitat de realitzar sortides de camp per observar símptomes de malalties o recollir mostres per a la seva anàlisi.

Pràctiques:

- | | | |
|--------------------|---|---------------|
| - Pràctica 1 | Estimació de la quantitat de malaltia. | (laboratori) |
| - Pràctiques 2, 3 | Detecció i identificació de patògens | (laboratori) |
| - Pràctica 4 | Interacció planta-microorganisme | (laboratori) |
| - Pràctica 5 | Identificació de nematodes fitoparàsits. | (laboratori) |
| - Pràctica 6 | Mostratge, extracció i quantificació de nematodes fitoparàsits. (camp/laboratori) | |
| - Pràctiques 7 i 8 | Sistemes de monitorització. Models predicció de risc. | (informàtica) |

Possibles visites a: Laboratoris dels Serveis de Sanitat Vegetal (Lleida) i Visita Parc Científic i Tecnològic UdG (Girona).

Eixos metodològics de l'assignatura

Metodologia

L'assignatura s'organitza segons el Sistema Europeu de Transferència de Crèdits (ECTS), en el qual es té en compte el volum de treball que realitza l'estudiant tant en activitats presencials com en activitats no presencials (tutelades i no tutelades). La distribució entre teoria i pràctica és de l'ordre 60% - 40% respectivament.

- Activitats presencials i no presencials

Les activitats presencials de teoria (exposició de continguts i estudi de casos, debats,...) i de pràctiques (pràctiques de laboratori, camp o anàlisi de casos i resolució d'exercicis pràctics) es desenvolupen en classes d'aula, conferències, seminaris, pràctiques de laboratori, pràctiques de gabinet informàtic i pràctiques de camp. L'assistència a les classes pràctiques i sortides és obligatòria. L'assistència a les classes de teoria es molt recomanable. Part dels continguts de teoria i pràctiques d'aula es podran realitzar de forma no presencial per videoconferència o teledocència, utilitzant les eines proposades per la universitat, si així es requereix.

Les classes pràctiques d'aula d'informàtica es realitzaran de forma individual en Aula d'Informàtica o on-line amb professor (si fos necessari).

En les sessions de pràctiques d'aula i laboratori es proposaran exercicis i entrega d'informes que l'estudiant entregarà online a través de la plataforma de l'assignatura a la UdL o la UdG.

Les pràctiques de camp, en cas de realitzar-se serien en un grup únic, amb l'assistència d'almenys 1 professor.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

- Programació temporal

L'estudiant disposa a l'inici de les classes d'un calendari detallat de les activitats que es realitzen cada dia de classe. En aquest calendari a més del contingut de les activitats s'indica el professorat que les impartirà.

Les classes impartides per professors de la UdG es concentraran en mòduls que s'impartiran principalment les primeres setmanes de classe, mentre que les sessions impartides pels professors de la UdL i la UPC s'impartiran a continuació d'aquestes, seguint l'ordre dels blocs i temes del temari. Les sessions pràctiques d'aula i laboratori es programaran de forma coordinada amb els continguts teòrics impartits.

Es preveu la realització d'una setmana de classes intensives a la Universitat de Girona.

Sistema d'avaluació

El sistema devaluació és d'avaluació continuada, en la que es té en compte el treball realitzat per l'estudiant al llarg de tot el curs. La nota final es distribueix entre:

- 35%: resolució de casos d'estudi i exercicis proposats a llarg de l'assignatura. Informes de pràctiques. Assistència obligatòria a pràctiques i sortides. La no entrega d'un exercici d'avaluació continuada en el termini proposat rebrà una qualificació de 0 punts.

- 65%: Examen dels continguts teòrics desenvolupats a les classes de teoria. Prova recuperable.

Aquestes proves podran ser presencials o no presencials (avaluació on-line). A l'inici de l'assignatura es detallaran les dates i la forma de realització.

Per aprovar l'assignatura cal aprovar l'examen escrit amb una nota mínima de 5 i que la nota global de l'assignatura sigui igual o superior a 5. La no realització del 80 % de les activitats d'assistència obligatòria i/o la no realització de l'examen implicarà la qualificació de NO PRESENTAT.

Bibliografia i recursos d'informació

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.

PHYTOMA-España/SEF. Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España. Eds. María Fe Andrés Yeves , Soledad Verdejo Lucas.276 pp.

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 de las enfermedades de las plantas. MundiPrensa. Madrid

- Sociedad Española de Fitopatología. Llácer, G. et al. (ed.) Patología vegetal V1 i V2. 1996 Phytoma. Madrid
- Sociedad Española de Fitopatología. María Angeles Ayllon, Mariano Cambra, Cesar Llave y Enrique Moriones (eds.). Enfermedades de plantas causadas por virus i viroides. 2016. Bubok Publishing SL.
- Sociedad Española de Fitopatología. María Milagros López, Jesús Murillo, Emilio Montesinos, Ana Palacio-Bielsa (eds.) 2019. Enfermedades de plantas causadas por bacterias. Bubok Publishing SL.
- Sociedad Española de Fitopatología. Enfermedades de las plantas causadas por hongos y oomicetos. Naturaleza y control integrado. 2010. R. M. Jiménez Díaz y E. Montesinos Seguí (eds.). Phytoma España.
- 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

Diagnosi de les malalties de les plantes

- Bradbury, J.F. (1986). Guide to plant pathogenic bacteria. Kew, Surrey, UK: CAB International Mycological Institute.
- Coyne, D.L., Nicol, J.M. and Claudius-Cole, B. 2007. Practical plant nematology: a field and laboratory guide. SP-IPM Secretariat, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Cotonou, Benin.
- 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 y nematodos fitopatógenos. Madrid.
- Rossmann, Amy I., 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.
- [UNL Nematology Lab](https://nematode.unl.edu/key/nemakey.htm). Interactive Diagnostic Key to Plant Parasitic, Freelifving and Predaceous Nematodes (<https://nematode.unl.edu/key/nemakey.htm>)
- Von Arx J.A., 1981. The genera of fungi sporulating in pure culture. J.Cramer, Germany.

Conreus Extensius. Cereals i Farratges

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 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 Publishing London.

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.

Fruiters

Barranco D., Fernandez-Escobar R. Rallo L. 2004. El cultivo del Olivo. Coeditores. Junta de Andalucía y 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 y 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 y 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. i GOHEEN, A.C. (1996). Plagas y enfermedades de la vid. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid

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

The American Phytopathological Society. Plagas y enfermedades de los cítricos. 2001. 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.

Plantes d'horta

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

CTIFL 1997. Protection phytosanitaire. Légumes et petits fruits.

Halstead, A. 2002. Enciclopedia de les 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.