

## **FITOPATOLOGIA**

**Tipus d'assignatura:** OPTATIVA 2n. cicle

**Departament responsable:** BIOLOGIA VEGETAL

**Coordinador:** Dr. M. Nadal

### **PROFESSORS QUE IMPARTEIXEN L'ASSIGNATURA:**

#### **Teoria:**

Dr. M. Nadal Depart.: Biologia Vegetal

Dra. A. Moret Depart.: Biologia Vegetal

#### **Pràctiques:**

Dra. A. Moret Depart.: Biologia Vegetal

Dr. M. Nadal Depart.: Biologia Vegetal

### **DISTRIBUCIÓ TEMPORAL**

Segon cicle: 5 è - 7 è quadrimestre (setembre-febrer). Un total de 60 hores repartides de la manera següent: 30 hores de teoria, 25 hores de pràctiques de laboratori i 5 hores de pràctiques de camp.

**Codi:** 1350565

**Nombre total de crèdits:** 6

### **ASSISTÈNCIA**

Es recomana a l'alumne l'assistència a les classes teòriques. L'assistència a les classes pràctiques, de laboratori i de camp, és obligatòria.

### **CRITERIS D'AVUACIÓ**

S'avaluaran tant els coneixements teòrics com els pràctics. L'avaluació dels coneixements teòrics es farà mitjançant un examen escrit i la dels pràctics mitjançant la qualificació de la memòria de pràctiques que s'entregarà, com a més tard, el dia oficial de l'examen de teoria i serà avaluada pel professor responsable de pràctiques.

### **OBJECTIUS (Teoria)**

Introduir a l'alumne al coneixement dels diferents aspectes de les malalties dels vegetals com són els símptomes que produeixen, els mecanismes de penetració dels agents patògens i toxines que aquests elaboren, substàncies que sintetitzen les plantes com a resposta a les infeccions (fitoalexines), epidemiologia, profilaxi i terapèutica (incloses les diferents modalitats). També s'estudien les interaccions planta/patogen a nivell molecular i les tècniques analítiques que permeten establir el diagnòstic. Aquests primers aspectes constitueixen la **Fitopatologia General** que es complementa amb la segona part del programa en la que s'inclou la **Fitopatologia Descriptiva**. Aquesta té com a objectiu la descripció de les malalties més importants produïdes pels diferents grups d'agents patògens considerant diversos aspectes: descripció de l'agent patogen (mecanismes de dispersió, formes de penetració i biologia), cicle de la malaltia, possibles plantes hostatjants, distribució geogràfica del patogen, importància econòmica i formes de control. Els diferents aspectes que es tracten en aquest apartat donen a l'alumne

una visió àmplia i a la vegada aprofundida sobre les malalties de les espècies vegetals.

### **OBJECTIUS (Pràctiques)**

L'objectiu de les classes pràctiques és permetre a l'alumne verificar els coneixements teòrics adquirits, a la vegada que dotar-lo de les eines necessàries perquè un cop superades les proves sigui capaç d'aplicar aquests coneixements, no sols en l'àmbit de la recerca i la docència sinó també en altres aspectes del món laboral.

### **PROGRAMA DE TEORIA**

#### **Fitopatologia general**

**Tema 1.-** Introducció. El paper del Fitopatòleg en la societat. Concepte de malaltia en les plantes. Causes de les malalties i la seva importància econòmica. Parasitisme i patogenicitat.

**Tema 2.-** Simptomatologia: Síntomes i signes. Modificacions de l'aspecte general de la planta i alteracions citohistològiques. Efecte dels patògens sobre la fisiologia de les plantes.

**Tema 3.-** Relacions de les plantes amb el seu entorn. Contaminació atmosfèrica. Plugues àcides. Efecte hivernacle. Contaminació del sòl. Deficiències nutricionals i toxicitat. Efectes de la temperatura, la llum i la humitat.

**Tema 4.-** Patogènia de les malalties infeccioses: Inoculació. Penetració dels patògens. Infecció: Agressivitat i Virulència.

**Tema 5.-** Interaccions planta/patogen a nivell molecular. Estratègies de les plantes en front les infeccions: barreres físiques, químiques i síntesi de fitoalexines. El paper de les toxines, els enzims i els reguladors del creixement en les infeccions.

**Tema 6.-** Mecanismes de resistència. Hipersensibilitat. Resistència sistèmica adquirida. Millora genètica. Biotecnologia i Patologia Vegetal.

**Tema 7.-** Interaccions planta/patogen entre poblacions. Elements d'una epidèmia. Condicionants del desenvolupament i de l'atenuació de les epidèmies. Vectors.

**Tema 8.-** Com diagnosticar les malalties de les plantes. Tipus de mostres, recollida, preparació, tramesa i conservació. Processat de les mostres.

**Tema 9.-** Aïllament de patògens. Medis de cultiu genèrics i selectius. Recompte d'U.F.C. i determinació de concentracions d'espores. Tincions específiques. Mètodes automatitzats en la diagnosi

**Tema 10.-** Profilaxi i terapèutica. Inspecció fitosanitària i Quarantenes. El passaport fitosanitari europeu. Control de les malalties: Tècniques culturals o agronòmiques i medis físics (radiacions d'onda curta, solarització, ...).

**Tema 11.-** Control Químic. Característiques generals dels fitofàrmacs. Formes d'acció i d'aplicació. Legislació bàsica sobre productes fitosanitaris. Resistència als fitofàrmacs.

**Tema 12.-** Control Natural i Control Biològic: Concepte i modalitats. Control biològic d'insectes i àcars. Mètodes autocides. Control biològic de nematodes, bacteris, fongs i males herbes. Control Integrat.

#### **Fitopatologia descriptiva**

### *Bacteriosis*

**Tema 13.-** Característiques dels bacteris fitoparàsits. Principals espècies fitoparàsites del gèn *Pseudomonas*. El fals foc bacterià: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Principals espècies fitoparàsites del gènere *Xanthomonas*. La podridura negra de les crucíferes: *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

**Tema 14.-** Malalties produïdes per espècies del gènere *Erwinia* spp. El foc bacterià: *E. amylovora*. Les podridures humides: *E. carotovora*.

**Tema 15.-** Malalties produïdes per *Clavibacter* spp. El càncer bacterià del tomàquet: *Cl. michiganensis* subsp. *michiganensis*. La podridura anular de la patata: *Cl. michiganensis* subsp. *sepedonicus*.

**Tema 16.-** Espècies fitoparàsites del gènere *Agrobacterium*. L'agalla de coll: *Agrobacterium tumefaciens*. Espècies fitoparàsites del Gen. *Streptomyces*. La sarna comuna de la patata: *Streptomyces scabies*. Fitoplasmes.

### *Micosis*

**Tema 17.-** Malalties produïdes per Plasmodioforomicets. L'hèrnia de les crucíferes: *Plasmodiophora brassicae*.

**Tema 18.-** Malalties produïdes per Oomicets. Les podridures d'arrel i de coll: *Pythium* spp. El mildiu de la patata i del tomàquet: *Phytophthora infestans*. El mildiu de la vinya: *Plasmopara viticola*.

**Tema 19.-** Malalties produïdes per Quitridiomicets. La sarna berrugosa de la patata: *Synchytrium endobioticum*.

**Tema 20.-** Malalties produïdes per Ascomicets. Tafrinals: l'arrufat del presseguer (*Taphrina deformans*). Erisifals: l'oïdi dels cereals (*Erysiphe graminis*) i l'oïdi de la vinya (*Uncinula necator*).

**Tema 21.-** Ofiostomatals: La grafiosi de l'om (*Ophiostoma novo-ulmi*). Hipocreals: el càncer de la pomera (*Nectria galligena*). Helotials; el momificat de la fruita (*Sclerotinia fructigena*). Dotideals: El clivellat de la pomera (*Venturia inaequalis*).

**Tema 22.-** Malalties produïdes per Basidiomicets. Agaricals: la podridura blanca de les arrels: (*Armillaria mellea*). Afil·loforals: l'esca de la vinya (*Stereum hirsutum*).

**Tema 23.-** Malalties produïdes per teliomicets. Ustilaginals: el carbó del blat de moro (*Ustilago maydis*) i els carbons dels cereals: (*U. tritici* i *Tilletia caries*). Uredinals: el rovell del blat (*Puccinia graminis*).

**Tema 24.-** Malalties produïdes per Deuteromicets. Hifomicets: la podridura grisa del raïm (*Botrytis cinerea*), la verticil·losi (*Verticillium spp.*), les fusariosis i les traqueomicosis: (*Fusarium spp.*).

**Tema 25.-** Malalties produïdes per Celomicets: la septoriosi de l'api (*Septoria apiicola*), l'antracnosi de la mongeta (*Colletotrichum lindemuthianum*) i el càncer de les gimnospermes (*Pestalotiopsis spp.* i *Seiridium spp.*).

### *Fanerògames paràsites*

**Tema 26.-** Fanerògames paràsites. Característiques generals. Danys produïts per males herbes i per fanerògames paràsites. Espècies més importants de Cuscutàcies, Lorantàcies, Orquidàcies, Orobancàcies i Rafflesiàcies.

### *Virosis*

**Tema 27** .- El "virus del mosaic del tabac": TMV. El "virus del mosaic de les cucurbitàcies": CMV. La "tristesa dels cítrics". El "virus de la Sharka" de *Prunus* spp.

#### *Helminthiasis*

**Tema 28**.- Nematodes fitoparàsits: principals característiques morfològiques i anatòmiques. Els "nematodes dels nòduls radiculars". Els "nematodes enquistats". Els "nematodes lesionants" Els "nematodes que infecten bulbs, fulles, tiges i llavors.

#### *Acarosis*

**Tema 29**.- Infestacions produïdes per àcars: Tetràniquids, Tarsonèmids i Eriòfids. Principals tipus de símptomes i espècies afectades.

#### *Infestacions produïdes per insectes*

**Tema 30**.- Apterigotes d'interès fitopatològic. Espècies perjudicials de Pterigotes: Tipus de lesions i danys que produeixen.

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA (Teoria)**

AGRIOS, G.N.; 1.995. *Fitopatología*. Edit. Limusa. México.

ALBOUY, J.; DEVERGNE, J.C.; 1998. *Maladies à virus des plantes ornementales*. INRA. Paris

DICKINSON, M.; BEYNON, J.; 2001. *Molecular Plant Pathology*. C.R.C. Press.

FORSYTHE.T.G.; 1.992. (Guía) *Plagas del campo: Control biológico*. Ed: CEAC. Barcelona.

GARETH, JONES D.; 1.987. *Plant Pathology*. Open University Press. Philadelphia

GOIDANICH, G.; 1990. *Manuale di Patologia Vegetale*. Vol. I, II, III, IV. Edizioni Agricole Bologna. Bologna.

HANLIN, RICHARD T.; 1.990. *Illustrated Genera of Ascomycetes*. APS Press. St. Paul, Minnesota, U.S.A.

ISAAC, S.; 1992. *Fungal-Plant Interactions*. Chapman & Hall. London

SCHUMANN, G.L.;1991. *Plant Diseases: Their Biology and Social Impact*. APS Press. St. Paul, Minnesota, U.S.A.

TJAMOS, E.C. & BECKMAN, C.H.; 1989. *Vascular Wilt Diseases of Plants*. Series H: Cell Biology Vol. 28 Springer-Verlag Berlin.

### **PROGRAMA DE PRÀCTIQUES**

**Pràctica 1**.- Reconeixement de símptomes i signes. Estudi comparatiu de la simptomatologia de les malalties infeccioses i no infeccioses.

**Pràctica 2**.- Aïllament de fongs fitoparàsits. Preparació d'una cambra humida. Aïllament de fongs en substrat sòlid i determinació.

**Pràctica 3**.- Aïllament de fongs del sòl. Aïllament i determinació de bacteris fitoparàsits.

**Pràctica 4**.- Descoloració i transparentat de teixits vegetals. Observació d'estructures fúngiques a l'interior de teixits vegetals.

**Pràctica 5**.- Diagnòstic de les malalties de les plantes. Tècniques habituals de diagnòstic.

**Pràctica 6.-** Tècnica pel recompte de lesions asimptomàtiques del repiló de l'olivera.

**Pràctica 7.-** Determinació de concentracions d'espores. Inoculació de plantes amb fongs fitoparàsits.

**Pràctica 8.-** Determinació de la viabilitat de llavors. Extracció d'embrions de llavors, transparentat i observació de miceli.

**Pràctica 9.-** Determinació de l'activitat fungicida *in vitro*. Determinació gràfica i numèrica de la concentració inhibidora del creixement 50 % de *Sclerotinia sclerotiorum*.

**Pràctica 10.-** Determinació de virosis de plantes. Tècniques immunològiques d'identificació (ELISA).

**Pràctica 11.-** Extracció de nematodes fitoparàsits lliures del sòl. Extracció de nematodes endoparàsits de les arrels de les plantes (*Meloidogyne* spp.).

**Pràctica 12.-** Extracció de quists de nematodes (*Globodera* spp. i *Heterodera* spp.) a partir de mostres de sòl.

**Pràctica 13.-** Obtenció de preparacions permanents de petits artròpodes (àcars, àfids i trips). Determinació d'alguns especimens.

**Pràctica 14.-** Determinació morfològica de zoocecidis, micocecidis i bactericecidis.

**Pràctica 15.-** Pràctiques de camp.

## **BIBLIOGRAFIA DE PRÀCTIQUES**

ALBOUY, J.; DEVERGNE, J.C.; 1998. *Maladies à virus des plantes ornementales*. INRA. Paris

DHINGRA, ONKAR D. I SINCLAIR, J.B.; 1985. *Basic Plant Pathology Methods*. CRC Press Boca Raton, Florida.

FOX, R.T.V.; 1.993. *Principles of Diagnostic Techniques in Plant Pathology*. C.A.P. International. London

MAUDE, R.B.; 1996. *Seedborne Diseases and their control*. CAB International Cambridge

NADAL, M.; MORET, A.; 2000. *Noms comuns de les malalties de les plantes*. Servei de Llengua catalana. U.B. Barcelona

NADAL, M.; MORET, A.; 2000. *Pràctiques de Fitopatologia*. Edicions Universitat de Barcelona. Barcelona.

NICKLE W.R.; 1.991. *Manual of Agricultural Nematology*. Marcel Dekker, Inc. New York. USA.

SCHAAD, N.W.; 1988. *Plant Pathogenic Bacteria*. APS PRESS St. Paul, Minnesota.

SERVEI DE PROTECCIÓ DELS VEGETALS; 2002. *Guia de productes fitosanitaris*. DARP: Generalitat de Catalunya.