



Universitat de Lleida

# GUIA DOCENT **PROTECCIÓ VEGETAL**

Coordinació: PONS DOMENECH, XAVIER

Any acadèmic 2019-20

## Informació general de l'assignatura

|  |  |         |             |            |
|--|--|---------|-------------|------------|
| <b>Denominació</b>   | PROTECCIÓ VEGETAL                                  |         |             |            |
| <b>Codi</b>  | 102531   |         |             |            |
| <b>Semestre d'impartició</b>   | 1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA                |         |             |            |
| <b>Caràcter</b>  | Grau/Màster  | Curs    | Caràcter    | Modalitat  |
|  | Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària           | 3       | OBLIGATÒRIA | Presencial |
| <b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>  | 9  |         |             |            |
| <b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>  | <b>Tipus d'activitat</b>                           | PRACAMP | PRALAB      | TEORIA     |
|  | <b>Nombre de crèdits</b>                           | 0.6     | 1.2         | 7.2        |
|  | <b>Nombre de grups</b>                             | 2       | 2           | 1          |
| <b>Coordinació</b>   | PONS DOMENECH, XAVIER                              |         |             |            |
| <b>Departament/s</b>   | PRODUCCIÓ VEGETAL I CIÈNCIA FORESTAL               |         |             |            |
| <b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b> | Hores presencials: 90<br>Hores no presencials: 135 |         |             |            |
| <b>Idioma/es d'impartició</b>  | Català: 50%<br>Castellà: 50%                       |         |             |            |

## Professor/a (s/es)

| Professor/a (s/es)          | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE  | eizaguirre@pvcf.udl.cat               | ,6                                |                        |
| OLIVA PALAU, JONÀS          | jonas.oliva@pvcf.udl.cat              | 1,6                               |                        |
| PONS DOMENECH, XAVIER       | pons@pvcf.udl.cat                     | 3                                 |                        |
| RECASENS GUINJUAN, JORDI R. | jrecasens@hbj.udl.cat                 | 3,6                               |                        |
| SEGARRA BOFARULL, JOAN      | segarra@pvcf.udl.cat                  | 2                                 |                        |

## Informació complementària de l'assignatura

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

L'assignatura "Protecció Vegetal" aporta coneixements bàsics i específics per la formació en el control de plagues, malalties i males herbes del cultius agrícoles. Per tant es basa en les disciplines Entomologia Agrícola, Patologia Vegetal i Malherbologia. Al tractar-se d'una assignatura d'especialitat requereix coneixements bàsics de Biologia, Botànica i Fisiologia Vegetal, Ecologia, Química i de la Producció Vegetal.

Donat que les plagues, les malalties i les males herbes són un limitant a la productivitat dels cultius, l'assignatura resulta imprescindible pel desenvolupament de la producció agropecuària, hortofruetària i de jardineria.

L'assignatura s'estructura en tres blocs diferenciats corresponents a les tres disciplines que la constitueixen.

L'assignatura proporciona formació fonamental pel desenvolupament del màster de Protecció Integrada de Cultius.

### Recomanacions

És convenient haver cursat i assimilat correctament "Biologia", "Botànica Agrícola i Fisiologia Vegetal" corresponents al primer curs.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### Objectius i resultats de l'aprenentatge

L'objectiu general de l'assignatura és la de formar els futurs graduats en Enginyeria Agrària i Alimentària de les especialitats de Producció Agrària i d'Hortofructicultura i Jardineria en: (1) els problemes que causen les plagues, les malalties i les males herbes, (2) les bases suficients per a diagnosticar-ne les causes i (3) les estratègies i tècniques de control que els permetin prendre decisions correctes en l'àmbit de la defensa contra aquells agents dins el marc de la producció agrícola.

Els objectius a assolir inclouen:

RA1: Adquirir els coneixements necessaris per a portar a terme una correcta identificació d'insectes i àcars, patògens i males herbes en qualsevol dels seus estats de desenvolupament.

RA2: Conèixer i discriminar entre les famílies més importants d'insectes i àcars que poden causar plaga i les que inclouen enemics naturals.

RA3: Conèixer les principals plagues dels cultius més importants de l'àrea Mediterrània

RA4: Valorar si les poblacions d'insectes o àcars prenen la condició de plaga.

RA5: Assolir coneixements adients per a desenvolupar un programa de control integrat de plagues.

RA6: Conèixer les principals malalties dels cultius més importants de l'àrea Mediterrània

RA7: Conèixer els mecanismes de patogènesi de l'agent causal de la malaltia i els mecanismes de defensa de l'hoste

RA8: Comprendre el progrés de la malaltia i els mecanismes de transmissió i supervivència dels patògens.

RA9: Aprendre els mètodes de control i maneig dels patògens de plantes i analitzar l'eficàcia de les diferents mesures de control.

RA10: Assolir coneixements adients per a desenvolupar un programa de control integrat de malalties.

RA11: Conèixer les principals males herbes dels cultius més importants de l'àrea Mediterrània

RA12: Saber relacionar els cultius del nostre àmbit geogràfic amb els principals problemes que poden causar les males herbes i l'adaptació d'aquestes a les tècniques culturals.

RA13: Assolir els coneixements necessaris per a saber portar a terme sistemes de desherbatge eficaços i raonables des d'un punt de vista econòmic i medioambiental.

RA14: Assolir coneixements adients per a desenvolupar un programa de control integrat de males herbes

## Competències significatives

### Competències generals

CG1: Habilitat en la capacitat d'anàlisi i d'integració d'informació.

CG2: Assolir coneixements tècnics basats en el rigor i saber-los aplicar al treball d'una manera professional.

CG3: Saber utilitzar la terminologia científica adient.

CG4: Seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CG5: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.

CG6: Analitzar situacions concretes, definir problemes, defensar arguments, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG7: Capacitat de reunir i interpretar dades per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CG8: Capacitat per presentar i transmetre correctament informació, idees, solucions a problemes de forma oral i escrita (competència estratègica UdL) a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CG9: Autonomia en la presa de decisions.

CG10: Capacitat d'integració en equips de treball.

CG11: Capacitat de desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors.

### Competències específiques

CE1: Que els estudiants sàpiguen integrar informació bàsica obtinguda en cursos anteriors dins d'un context de les disciplines que sustenten la protecció integrada de cultius (entomologia agrícola, patologia vegetal i malherbologia)

CE3: Coneixement de les principals plagues, malalties i males herbes dels cultius més importants, de la biologia, epidemiologia dinàmica de les poblacions d'aquests agents causals, així com la capacitat de discriminar amb suficient rigor la seva diagnosi, utilitzant les diverses fonts d'informació existents.

CE3: Capacitat adient per determinar la importància econòmica, ecològica i social dels problemes causats als cultius per plagues, malalties i males herbes.

CE4: Conèixer i aplicar les mesures de maneig i control adequades per evitar les pèrdues que les plagues, les malalties i les males herbes produeixen als cultius dins del marc de la protecció i producció integrada.

CE5: Capacitat per analitzar situacions concretes, definir problemes i prendre decisions que puguin prevenir o solucionar els problemes produïts per plagues, malalties i males herbes, gestionant adequadament els recursos disponibles.

CE6: Saber interpretar estudis i informes relacionats amb la protecció de cultius.

CE7: Tenir la capacitat de realitzar assaigs d'experimentació i analitzar les dades de forma senzilla.

CE8: Valorar la importància de la Sanitat Vegetal en el context de la producció agroalimentària

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Temari

El temari de l'assignatura s'estructura en tres parts diferenciades corresponents a les tres disciplines que la constitueixen.

### Part 1.- Entomologia Agrícola i Control de Plagues

#### 1.1. Activitats de Teoria

##### CAPÍTOL I. CONCEPTE

Tema 1. Conceptes bàsics en Entomologia Agrícola. L'entomologia en l'activitat agrícola.

Objecte i objectius de l'Entomologia Agrícola.

##### CAPÍTOL II. MORFOLOGIA, FISIOLOGIA I ECOLOGIA D' INSECTES I ÀCAR S

Tema 2. Característiques generals dels artròpodes. Organització general dels insectes i els àcars.

Tema 3. Anatomia interna. Sistemes corporals dels insectes. La reproducció. Tema 4. Tegument i muda. Desenvolupament. Comunicació.

Tema 5. Ecologia de poblacions. Factors abiòtics i biòtics de regulació de poblacions.

### CAPÍTOL III. ESTRATÈGIA DEL CONTROL DE PLAGUES I MÈTODES DE CONTROL.

Tema 6. Estratègia del control de plagues. Concepte de dany i pèrdua econòmica. Llindars d'intervenció.

Tema 7. Control no químic I: Control legal, cultural, resistència vegetal, control autocida i genètic.

Tema 8. Control no químic II. Interferència del comportament. Control amb feromones.

Tema 9. Control no químic III. Control biològic i microbià. Conceptes. Organismes utilitzats en control biològic i microbià. Metodologies d'aplicació del control biològic i microbià.

Tema 10. Control químic I. Conceptes fonamentals. Característiques físico-químiques dels plaguicides. Toxicologia. Residu. Termini de seguretat. Selectivitat dels plaguicides. Resistència als plaguicides.

Tema 11. Control químic II. Classificació dels plaguicides.

Tema 12. Concepte de control integrat. El control integrat de plagues en la producció integrada.

### CAPÍTOL IV. PRINCIPALS GRUPS D'INSECTES I ÀCARS D'INTERÈS AGRÍCOLA.

Tema 13. Ordre Orthoptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control.

Tema 14. Ordre Hemiptera. Heteroptera i Homoptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control. Enemics naturals.

Tema 15. Ordre Thysanoptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control.

Tema 16. Ordre Lepidoptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control.

Tema 17. Ordre Coleoptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control. Enemics naturals.

Tema 18. Ordre Diptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control. Enemics naturals.

Tema 19. Ordre Hymenoptera. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control. Enemics naturals.

Tema 20. Classe Arachnida. Característiques. Famílies d'interès agrícola. Control. Enemics naturals.

## **1.2. Activitats pràctiques**

Pràctica 1. Morfologia general d'insectes i àcars. Reconeixement d'aparells buccals.

Pràctica 2. Desenvolupament. Tipus i estats de desenvolupament.

Pràctica 3. Determinació de l'ordre d'un insecte.

## **Part 2. Patologia Vegetal i Control de Malalties**

### **2.1. Activitats de Teoria**

#### **CAPÍTOL I. NATURALESA DE LA MALALTIA**

Tema 1. Concepte, etiologia i expressió de la malaltia

Tema 2. Diagnòstic

Tema 3. Agents fitopatògens

## CAPÍTOL II. INTERACCIÓ PLANTA-PATOGEN

Tema 4. Interacció planta-patogen

## CAPÍTOL III. DINÀMICA DE LA MALALTIA

Tema 5. Cicle biològic

Tema 6. Epidemiologia

Tema 7. Evolució de la població patogen

## CAPÍTOL IV. CONTROL DE LES MALALTIES

Tema 8. Control químic

Tema 9. Ús de la resistència, pràctiques culturals i control biològic

## CAPÍTOL V. MALALTIES DELS CULTIUS

Tema 10. Malalties de cereals

Tema 11. Malalties de fruiters

Tema 12. Malalties de verdures i hortalisses

### **2.2. Activitats pràctiques**

Pràctica 1. Reconeixement de símptomes i signes de malalties. Observació d'estructures fúngiques

Pràctica 2. Eines de diagnòstic de malalties

Pràctica 3. Problemes d'epidemiologia i control

### **Part 3. Malherbologia i Control de Males Herbes**

#### **3.1. Activitats de Teoria**

## CAPÍTOL I. INTRODUCCIÓ

Tema 1. Importància i tipus de males herbes. Cicles biològics i estratègies reproductores.

## CAPÍTOL II. IDENTIFICACIÓ I DESENVOLUPAMENT

Tema 2. Identificació dels principals grups de males herbes en estat de plàntula

Tema 3. Fenologia de males herbes: models de germinació i creixement. Models tèrmics i hidrotèrmics

Tema 4. Demografia i dinàmica de poblacions de males herbes. Models de competència cultiu

– males herbes

## CAPÍTOL III. MALES HERBES PER CULTIUS I CONTROL DE MALES HERBES

Tema 5. Males herbes en cereals d'hivern: biologia de les principals espècies i mètodes de control. Males herbes en arròs: biologia de les principals espècies i mètodes de control

Tema 6. Males herbes en panís i cultius hortícoles: biologia de les principals espècies i mètodes de control

Tema 7. Males herbes en alfals: biologia de les principals espècies i mètodes de control

Tema 8. Males herbes en fruiters i vinyes: principals espècies i mètodes de maneig. Us de cobertes vegetals

Tema 9.- Altres mètodes de control de males herbes. Mètodes físics, mecànics i biològics. Control integrat de males herbes.

Tema 10. - Resistències de les males herbes als herbicides. Tipus. Mètodes de detecció i confirmació de resistències. Estratègies de maneig de biotipus resistents.

Tema 11.- Les plantes arvenses i el seu paper sobre la biodiversitat funcional del sistema.

Tema 12. – Legislació europea, estatal i autonòmica que afecta al control de males herbes.

### 3.1. Activitats pràctiques

Pràctica 1: Reconeixement de dicotiledònies de cultius d'estiu en estat de plàntula i adultes.

Pràctica 2: Reconeixement de gramínies de cultius d'estiu en estat de plàntula i adultes.

Pràctica 3: Reconeixement de dicotiledònies i gramínies de cultius d'hivern en estat de plàntula. Pràctica 4: Estimacions d'infestacions en diferents cultius i valoració de l'eficàcia dels mètodes de control (sortida de camp)

Pràctica 5: Estimació d'infestacions en diferents cultius i valoració de l'eficàcia dels mètodes de control (sortida de camp)

## Eixos metodològics de l'assignatura

| Tipus d'activitat                         | Descripció | Activitat presencial alumne |       | Activitat no presencial alumne |       | Avaluació | Temps total |
|---|------------|-----------------------------|-------|--------------------------------|-------|-----------|-------------|
|   |            | Objectius                   | Hores | Treball alumne                 | Hores | Hores     | Hores/ECTS  |
| Entomologia Agrícola - Control de Plagues |            |                             |       |                                |       |           |             |
|   |            |                             |       |                                |       |           |             |



|                 |  |  |    |  |    |  |               |
|-----------------|--|--|----|--|----|--|---------------|
| Lliçó magistral | Classe magistral (Aula Grup gran)      | Explicació dels principals conceptes en Entomologia Agrícola, coneixement dels principals grups de plagues i mètodes de control.       | 20 | Estudi: conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements                        | 20 | 3 (examen parcial i final d'1,5 hores cadascú) | 43h/ 1.7 ECTS |
| Treball de curs | Classe participativa (Aula Grup petit) | Estudi de l'estat actual del cas d'una plaga.  | 0  | Revisió, documentació i anàlisi de la plaga, dels seus danys i del seu control | 15 |  | 15h/ 0.6 ECTS |
| Laboratori      | Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)    | Execució de la pràctica: comprendre el fonaments de la morfologia i el desenvolupament dels insectes i àcars. Identificació d'insectes | 7  | Elaborar informes de pràctiques i Fitxes d'identificació d'insectes            | 10 |  | 17h/0.7 ECTS  |
| Total           |  |  | 27 |  | 45 | 3  | 75h/3 ECTS    |

| Tipus d'activitat                        | Descripció                             | Activitat presencial alumne  |       | Activitat no presencial alumne   |       | Avaluació                                     | Temps total |
|--|--|--|-------|--|-------|---|-------------|
|  |  | Objectius  | Hores | Treball alumne   | Hores | Hores   | Hores/ECTS  |
| Patologia Vegetal – Control de Malalties |  |  |       |  |       |   |             |
| Lliçó magistral                          | Classe magistral (Aula Grup gran)      | Explicació dels principals conceptes en Patologia Vegetal i coneixement de malalties vegetals            | 20    | Estudi: conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements                            | 20    | 3 (examen parcial i final de 2 hores cadascú) | 43h/1.7ECTS |
| Treball de curs                          | Classe participativa (Aula Grup petit) | Conèixer l'estat actual del coneixement d'un cas o casos a elegir  | 0     | Revisió, documentació d'una malaltia o conjunt de malalties de un conreu o conreus | 8     |   | 8h/0.3ECTS  |
| Laboratori i herbari de malalties        | Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)    | Execució de la pràctica: comprendre processos de diagnòstic de fitopatògens i problemes de epidemiologia | 7     | Redactar memòria i elaborar herbari de malalties de plantes                        | 17    |   | 24h/1 ECTS  |
| Total                                    |  |  | 27    |  | 45    | 3   | 75h/3ECTS   |

| Tipus d'activitat                              | Descripció                             | Activitat presencial alumne  |       | Activitat no presencial alumne                     |       | Avaluació                                     | Temps total |
|--|--|--|-------|--|-------|---|-------------|
|  |  | Objectius  | Hores | Treball alumne                                     | Hores | Hores   | Hores/ECTS  |
| <b>Malherbologia – Control de Males Herbes</b> |  |  |       |  |       |   |             |
| Lliçó magistral                                | Classe magistral (Aula Grup gran)      | Explicació dels principals conceptes en Malherbologia i coneixement dels principals de males herbes i el seu control | 18    | Comprendre i sintetitzar coneixements              | 20    | 3 (examen parcial i final de 2 hores cadascú) | 41h/1.6ECTS |
| Treball de curs                                | Classe participativa (Aula Grup petit) | Anàlisi de casos en control de males herbes  | 0     | Revisió, documentació, crítica i valoració del cas | 10    |   | 10h/0.4ECTS |
| Laboratori i camp                              | Pràctica de Laboratori (Grup mitjà)    | Execució de la pràctica: comprendre el fonaments de la identificació de males herbes i estimar infestacions          | 9     | Elaborar informes de pràctiques.                   | 15    |   | 24h/1ECTS   |
| Total  |  |  | 27    |  | 41    | 3   | 75h/3ECTS   |
| TOTALS   |  |  | 81    |  | 135   | 9   | 225H/9ECTS  |

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

| Tipus d'activitat      | Contingut                | Objectius                     | Hores presencials | Hores acumulades | Avaluació            |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|
|                        |                          |                               |                   |                  | Teoria<br>Pràctiques |
| <b>Lliçó magistral</b> | Part 1, Capítols I a IV  | RA1, RA2, RA3, RA4 i RA5      | <b>20</b>         | <b>20</b>        | <b>Part 1</b>        |
| <b>Laboratori</b>      | Part 1                   | RA1 i RA2                     | <b>7</b>          | <b>27</b>        |                      |
| <b>Exàmens</b>         | Part 1                   |                               | <b>3</b>          | <b>30</b>        |                      |
| <b>Lliçó magistral</b> | Part 2, Capítols I a VI  | RA1, RA6, RA7, RA8, RA9, RA10 | <b>20</b>         | <b>50</b>        | <b>Part 2</b>        |
| <b>Laboratori</b>      | Part 2                   | RA1, RA6                      | <b>7</b>          | <b>57</b>        |                      |
| <b>Exàmens</b>         | Part 2                   |                               | <b>3</b>          | <b>60</b>        |                      |
| <b>Lliçó magistral</b> | Part 3, Capítols I a III | RA1, RA11, RA12, RA13, RA14   | <b>18</b>         | <b>78</b>        |                      |

|                          |        |                  |          |           |               |
|--------------------------|--------|------------------|----------|-----------|---------------|
| <b>Laboratori i Camp</b> | Part 3 | RA11, RA13, RA14 | <b>9</b> | <b>87</b> | <b>Part 3</b> |
| <b>Exàmens</b>           | Part 3 |                  | <b>3</b> | <b>90</b> |               |
| <b>Total</b>             |        |                  | 90       |           |               |

## Sistema d'avaluació

| Tipus d'activitat                               | Activitats d'avaluació                                    | Pes qualificació |                  |
|---|---|------------------|------------------|
|   |   | Procediment      | Número           |
| <b>Lliçó magistral Part 1 (Entomologia)</b>     | Proves escrites sobre la teoria del programa de la Part 1 | <b>2</b>         | <b>75</b>        |
| <b>Treball de curs Part 1 (Entomologia)</b>     | Presentació del treball                                   | <b>1</b>         | <b>10</b>        |
| <b>Laboratori Part 1 (Entomologia)</b>          | Lliurament d'informes i fitxes                            | <b>4</b>         | <b>15</b>        |
|   |   |                  | <b>100 (1/3)</b> |
| <b>Lliçó magistral Part 2 (Patologia)</b>       | Prova escrita sobre el programa de la Part 2              | <b>1</b>         | <b>75</b>        |
| <b>Activitats Part 2 (Patologia)</b>            | Presentació de les activitats                             | <b>1</b>         | <b>10</b>        |
| <b>Pràctiques Part 2 (Patologia)</b>            | Presentació memòria Pràctiques                            | <b>4</b>         | <b>15</b>        |
|   |   |                  | <b>100 (1/3)</b> |
| <b>Lliçó magistral Part 3 (Malherbologia)</b>   | Proves escrites sobre la teoria del programa de la Part 2 | <b>2</b>         | <b>75</b>        |
| <b>Treball de curs Part 3 (Malherbologia)</b>   | Presentació del treball                                   | <b>1</b>         | <b>10</b>        |
| <b>Laboratori i camp Part 3 (Malherbologia)</b> | Presentació memòria i herbari                             | <b>1</b>         | <b>15</b>        |
|   |   |                  | <b>100 (1/3)</b> |
| <b>Total</b>                                    |   |                  | <b>100</b>       |

### Observacions

És obligatòria l'assistència a totes les sessions pràctiques de laboratori i camp.

Es farà una avaluació per cadascuna de les parts de l'assignatura: Entomologia Agrícola, Patologia Vegetal i Malherbologia. S'haurà d'obtenir una qualificació igual o superior a 5 per superar cadascuna de les parts de l'assignatura. A efectes de la qualificació final, la nota serà el promig de les tres parts de l'assignatura.

## Bibliografia i recursos d'informació

## 7.1. Bibliografia bàsica

### 7.1.2. Entomologia Agrícola – Control de Plagues

- DOMÍNGUEZ, F. 1989. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. 8ª edición. Mundi- Prensa. Madrid. 821 pp.
- FENEMORE, P.G. 1984. Plant pests and their control. Butterworths. Sevenoaks, Kent. 280 pp.
- DAVIS, R.G. 1991. Introducción a la Entomología. Mundi-Prensa. Madrid.
- JACAS, J.A.; URBANEJA, A. 2010. Control biológico de plagas agrícolas. Phytoma-España S.L. 496 pp.
- PEDIGO, L.P. 1999. Entomology and pest management. 3rd edition. Macmillan Publishing Company. New York. 646 pp.
- PONS, X.; EIZAGUIRRE, M. 1996. Prácticas de morfología de insectos y ácaros. Vol 1: Generalidades sobre morfología de los principales grupos de insectos y ácaros. Universitat de Lleida. Lleida. 75 pp.

### 7.1.2 Patologia vegetal – Control de Malalties

- SCHUMANN, G.L., D'ARCY C.J. 2010 (2ª ed). **Essential Plant Pathology**. American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 369 pp
- AGRIOS, G.N. 1997 (4ª ed). **Plant Pathology**. Academic Press. San Diego. 635 pp
- LLÁCER, G., LÓPEZ, M.M., TRAPERO, A. y BELLO, A. (Sociedad Española de Fitopatología). 2000 (2ª ed). **Patología Vegetal** (Tomos I y II). Mundi-Prensa. Madrid. 1168 pp
- STRANGE, R.N. 1993. **Plant Disease Control: Towards environmentally acceptable methods**. Chapman & Hall. London. 354 pp

### 7.1.3. Malherbologia – Control de Males Herbes

- RECASENS, J. 2000. Botànica Agrícola. Plantes útils i males herbes. Ed. Universitat de Lleida Institut d'Estudis Ilerdencs.
- RECASENS, J. & CONESA, J.A., 2009. Malas hierbas en plántula. Guía de identificación. Ed. Universitat de Lleida – Bayer CropScience. 540 pgs.
- CARRETERO, J.L. 2004. Flora arvense española. Ed. Phytoma. 753 pgs
- GARCIA TORRES, L and FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. 1992. Fundamentos de malas hierbas y herbicidas. Ministerior Agricultura.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. 2004. Guia de control de males herbes. Servei de Protecció dels vegetals.
- VILLARIAS, J.L. 2000. Atlas de malas hierbas. Ed. Mundi Prensa.

## 7.2. Bibliografia complementaria

### 7.2.1. Entomologia Agrícola – Control de Plagues

- ALBAJES, R.; GULLINO, M.L.; LENTEREN, J.C. VAN; ELAD, Y. (EDS.), 1999. Integrated pest and disease management in greenhouse crops. Ed. Kluwer Academic publishers. Dordrecht.
- BONNEMAISON, L. 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Vol. Y, II y III. Oikos-Tau, S.A. Vilassar de Mar. Barcelona. 605, 496 y 436 pp.
- DEBACH, P.; ROSEN, D. 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press. Cambridge. 440 pp.
- DENT, D. 2000. Insect pest management. 2nd edition. CAB International. Wallingford. 604 pp.
- FLINT, M.L.; DREISTADT, S.H. 1998. Natural Enemies Handbook. The Illustrated Guide to Biological Pest Control. University of California Press. Berkeley. USA. 154 pp.
- GARCÍA MARÍ, F.; COSTA COMELLES, J.; FERRAGUT, F. 1994. Las plagas agrícolas. Agropubli. Valencia. 376 pp.
- INSTITUCIÓ CATALANA D'ESTUDIS AGRARIS. 2000. Enemics naturals de plagues en diferents cultius a Catalunya. ICEA. Barcelona.
- VIÑUELA, E.; DEL ESTAL, P.; ARROYO, M.; ADÁN, A.; BUDIA, F.; JACAS, J.; GONZÁLEZ, M.; BAHENA, F. 1992. Artrópodos: insectos y ácaros. ETSIA-UPM. Madrid. 181 pp.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT. 1990. Integrated pest management for tomatoes. University of California Statewide Integrated Pest Management Project. Oakland. 105 pp.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT. 1999. Integrated pest management for apples and pears. University of California Statewide Integrated Pest Management Project. Oakland.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT. 1994. Pest of landscape trees and shrubs: An integrated pest management guide. University of California Statewide Integrated Pest Management Project. Oakland. 327 pp. UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT. 1999. Integrated pest management for stone fruits. University of California Statewide Integrated Pest Management Project. Oakland.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT. 1981. Integrated pest management for alfalfa hay. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland. 96 pp.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA STATEWIDE INTEGRATED PEST MANAGEMENT PROJECT. 1990. Integrated pest management for small grains. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland. 125 pp.

### 7.2.2 Patologia vegetal – Control de Malalties

- Jiménez Díaz, R.M. y Montesinos, E. (Sociedad Española de Fitopatología). 2010. **Enfermedades de las plantas causadas por hongos y oomicetos. Naturaleza y control integrado.** Phytoma-España. Valencia. 340 pp
- Montesinos, E., Melgarejo, P., Cambra, M.A. y Pinochet, J. (Sociedad Española de Fitopatología). 2000. **Enfermedades de los frutales de pepita y hueso.** Mundi-Prensa. Madrid. 147 pp.
- Andrés, M.F. y Verdejo, S. (Sociedad Española de Fitopatología). 2011. **Enfermedades causadas por nematodos fitoparásitos en España.** Phytoma-España. Valencia. 256 pp
- Ayllon, M.A., Cambra, M., Llave, C. y Moriones, E. (Sociedad Española de Fitopatología). 2017. **Enfermedades de plantas causadas por virus y viroides.** Bubok. Madrid. 662 pp
- López, M.M., Murillo, J., Montesinos, E. y Palacio-Bielsa, A. (Sociedad Española de Fitopatología). 2018. **Enfermedades de plantas causadas por bacterias.** Bubok. Madrid. 794 pp
- JARVIS, W.R. (trad. Mateo Box, J.M.). 1998. **Control de enfermedades en cultivos de invernadero.** Mundi-Prensa. Madrid. 334 pp
- Madden, L.V., Hughes, G. and van den Bosch, F. 2007. **The Study of plant disease epidemics.** American Phytopathological Society. St Paul-Minnesota. 421 pp
- Campbell, C.L. and Madden, L.V. 1990. **Introduction to plant disease epidemiology.** John Wiley & Sons. New York. 532 pp
- Cooke, B.M., Gareth Jones, D. and Kaye, B. (eds.). 2006 (2ª ed). **The epidemiology of plant diseases.** Springer. Dordrecht, The Netherlands. 576 pp
- American Phytopathological Society (ed.). **Compendium of: apple and pear diseases, stone fruit diseases, grape diseases, citrus diseases, wheat diseases, barley diseases, tomato diseases, lettuce diseases, cucurbit diseases.** St. Paul, Minnesota, USA.

### 7.2.3. Malherbología – Control de Males Herbes

- FRYER, J.D. MAKEPEACE, R.J. 1978. Weed control handbook. vol II. Recomendations. Blacwell Scientific Publications
- HOGUE, E.J. AND G.H. NEILSEN. 1987. Orchard floor vegetation management, p. 377–430. In: J. Janick (ed.). Horticultural reviews. vol. 9. AVI Publishers, Westport, Conn.
- JAUZEIN, Ph. 1995. Flore des Champs cultivées. Sopra.
- VIGGIANI, P. (1990). Erbe spontanee e infestanti: technique di riconoscimento (Dicotiledoni). Ed. Bayer. Distribución Edagricole. Milano. 272 p.
- VIGGIANI, P. and ANGELINI, R. (1993). Erbe spontanee e infestanti: technique di riconoscimento (Graminaceae). Ed. Bayer. Distribución Edagricole. Milano. 352p.
- ZIMDAHL R.L. (1993) Fundamentals of Weed Science. Academic Press.