



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT

ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA

Coordinació: EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

| | | | | |
|--|--|-------------|-----------------|------------------|
| Denominació | ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA | | | |
| Codi | 12720 | | | |
| 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 | 2.18 | | 7.82 |
| | Nombre de grups | 1 | | 1 |
| Coordinació | EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE | | | |
| Departament/s | CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA | | | |
| Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant | Nombre d'hores presencials: 100. | | | |
| | Nombre d'hores no presencials: 150. | | | |
| Informació important sobre tractament de dades | Consulteu aquest enllaç per a més informació. | | | |
| Idioma/es d'impartició | Castellà: 95%. | | | |
| | Anglès: 5%. | | | |
| Distribució de crèdits | Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal: 9,5 crèdits. | | | |
| | Departament de Química: 0,5 crèdits. | | | |

| Professor/a (s/es) | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|
| EIZAGUIRRE ALTUNA, MATILDE | matilde.eizaguirre@udl.cat | 5,04 | Les tutories es realitzaran a sol·licitud de la/del estudiant i podran ser virtuals a través de l'espai de l'assignatura al campus virtual de la UdL o presencials. |
| JAQUES MIRET, JOSEP ANTON | josep.jaques@uji.es | 1,5 | |
| PONS DOMENECH, XAVIER | xavier.pons@udl.cat | 2,96 | Les tutories es realitzaran a sol·licitud de la/del estudiant i podran ser virtuals a través de l'espai de l'assignatura al campus virtual de la UdL o presencials. |
| SANS BADIA, ALBERTO | albert.sans@udl.cat | ,5 | |

Informació complementària de l'assignatura

L'assignatura en el conjunt del pla d'estudis.

L'objectiu de l'assignatura és l'Entomologia Agrícola, una de les tres disciplines que formen la Protecció Integrada de Cultius. L'Entomologia Agrícola estudia les qüestions relacionades amb les plagues agrícoles, éssers vius que causen danys a les plantes i pèrdues econòmiques als cultius. En el màster de Protecció Integrada de Cultius és una de les assignatures que, al propi temps que aplica els coneixements adquirits a l'assignatura Bases de la Protecció Integrada de Cultius, constitueix un dels fonaments de l'assignatura Programes de Protecció Integrada de Cultius.

En el desenvolupament de l'assignatura s'assumeix que l'estudiant té, a més dels coneixements impartits a l'assignatura Bases de la Protecció Integrada de Cultius, coneixements sobre la morfologia d'insectes i d'àcars i la taxonomia i les característiques generals dels grups més importants de plagues agrícoles. Aquests coneixements s'imparteixen, per exemple, en el grau en Enginyeria Agrària i Alimentària. L'estudiant que no tingui aquests coneixements disposarà del material docent necessari per a adquirir-los.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els coneixements que l'estudiant ha d'aconseguir són:

- Conceptes de la disciplina Entomologia Agrícola.
- Funcionament dels artròpodes plagues i dels enemics naturals com individus.
- Identificació d'espècies d'insectes i d'àcars d'importància agrícola.
- Principis teòrics dels mètodes de control de plagues agrícoles.
- Mètodes de control de plagues agrícoles.
- Grups més importants d'enemics naturals i les seves característiques.
- Plagues i enemics naturals més importants en cultius hortícoles, herbacis extensius i fruiters i les seves

característiques.

Competències

Competències generals

- CG1: Investigació, anàlisi i selecció d'informació tècnica i científica.
- CG2: Anàlisi de situacions tecnològiques en relació amb un entorn social, econòmic i polític concret i, en particular, agrícola.
- CG3: Capacitat d'anàlisi de situacions noves.
- CG4: Redacció de treballs, informes i conclusions i presentació oral davant un auditori especialitzat.
- CG5: Divulgació de coneixement i de tecnologia a audiències no especialitzades.
- CG6: Treball operatiu en grups reduïts, multidisciplinaris i multiculturals.
- CG7: Rigor en el plantejament de treball, en l'ús de mètodes i en l'elaboració de conclusions des de punts de vista científics, tècnics i ètics.
- CG8: Capacitat d'aprenentatge permanent.
- CG9: Esperit crític cap al dogmatisme.

Competències específiques

- CE1: Capacitat per a detectar i diagnosticar en cultius agrícoles un problema causat per plagues.
- CE2: Coneixement dels mètodes i de les tècniques necessaris per a abordar i aplicar de manera integrada i selectiva les solucions més eficients.
- CE3: Capacitat per a traduir una situació problemàtica en preguntes de coneixement que constitueixin objectius d'investigació, així com per a conèixer les fonts d'informació principals dins dels àmbits de treball, consultar-les, entendre-les i aplicar-les.
- CE4: Capacitat per a situar el problema i les possibles solucions en el context del cultiu i del entorn social, econòmic i legislatiu.
- CE5: Capacitat per a valorar els resultats de les decisions preses.

Continguts fonamentals de l'assignatura

El temari es divideix en 4 grans apartats . La distribució del nombre d'hores presencials per apartat es presenta a la Taula 1.

Taula 1. Temari de l'assignatura Entomologia Agrícola i temps presencial assignat a cada apartat.

| Apartat | Teoria | | Pràctiques | |
|--|-------------|----------|-------------|----------|
| | Nº sessions | Nº hores | Nº sessions | Nº hores |
| 1. L'Entomologia Agrícola i l'Estratègia del Control Integrat de Plagues Agrícoles | 2 | 3 | 0 | 0 |
| 2. Taxonomia, anatomia, fisiologia i biologia d'insectes i d'àcars | 6 | 9 | 6 | 12 |
| 3. Ecologia i mètodes de control de plagues agrícoles | 16 | 24 | 3 | 6 |
| 4. Biologia de plagues de cultius | 15 | 22 | 2 | 4 |
| Conferències i seminaris | 6 | 16 | 0 | 0 |
| Exàmens | 2 | 4 | 0 | 0 |

| | | | | |
|-------|----|----|----|----|
| TOTAL | 47 | 78 | 11 | 22 |
|-------|----|----|----|----|

A continuació es presenta el contingut de les sessions de teoria i de pràctiques.

Programa de les sessions de teoria

1. L'Entomologia Agrícola i l'Estratègia del Control Integrat de Plagues Agrícoles

Sessió 1.1. La disciplina Entomologia Agrícola. Relacions de les espècies als agroecosistemes. Dany: concepte, tipus. Pèrdua i pèrdua econòmica. Plaga agrícola: concepte, causes, agents causants. Entomologia Agrícola: concepte. L'EA a Espanya. L'assignatura Entomologia Agrícola. Tipologia. Objectius. Coneixements previs. Programes: programa de teoria, programa de pràctiques. Planificació. Bibliografia. Normatives: normativa d'assistència, normativa d'avaluació, normativa de puntuació.

Sessió 1.2. L'Estratègia del Control Integrat de Plagues Agrícoles. Estratègies possibles. Relacions entre el dany, la pèrdua i la densitat de plaga. Factors que les determinen. Mètodes per a la seva determinació. Modelització de les relacions. Umbral Econòmic de Danys: concepte, mètodes de càlcul, factors que el determinen, utilització. Umbral de Tolerància: concepte, utilització. Tipus de plagues agrícoles. Estratègies de control de plagues agrícoles. Presa de decisions. Sistemes experts.

2. Anatomia, fisiologia i biologia d'insectes i d'àcars

Sessió 2.1. El tegument. Localització, estructura i composició, l'epidermis, la cutícula i les seves modificacions. L'endosquelet. La muda: etapes, control. El tegument i la muda com lloc d'acció dels insecticides. El sistema respiratori traqueal. Localització, estructura i funcions. L'intercanvi de gasos. Altres tipus de sistemes respiratoris. Organització general interna dels insectes.

Sessió 2.2. El sistema nerviós. Els estímuls del medi i les respostes dels insectes. El sistema nerviós: neurones, transmissió de l'impuls nerviós, estructura del sistema nerviós. Els òrgans dels sentits. Introducció. Mecanoperceptors. Quimioceptors. Fotoperceptors. Termoperceptors. Higroperceptors. La comunicació dels insectes amb altres éssers vius. Definició. Comunicació interespecífica: aleloquímics, funcions. Comunicació interespecífica: feromones.

Sessió 2.3 El sistema muscular. Els múscles. El sistema digestiu. Localització, estructura i funcions. Modificacions. La digestió. L'absorció de nutrients. El cos gras. El metabolisme. El sistema excretor. Localització, estructura i funcions. L'excreció. La regulació del balanç de sals i d' aigua. El sistema circulatori. Localització, estructura i funcions. La hemolimfa. La circulació.

Sessió 2.4. El sistema endocrí. El sistema endocrí: Localització, estructura i funcions. Les hormones: concepte, funcions, exemples. Cicles biològics dels insectes. Ritmes circadians. Ritmes a llarg termini. Conceptes de dormància, quiescència i diapausa. La diapausa: tipus, fases, interès de la diapausa des del punt de vista agrícola. Emigració. Polimorfisme.

Sessió 2.5. El sistema reproductor. Localització, estructura i funcions. L'espermatogènesi. L'oogènesi. La reproducció. Bisexualitat i oviparitat. Altres tipus de reproducció: hermafroditisme, viviparitat, poliembrionia, paidogènesis. La determinació del sexe. El creixement i el desenvolupament dels insectes. El desenvolupament embrionari. El desenvolupament post-embrionari: creixement i desenvolupament, control hormonal del desenvolupament.

Sessió 2.6. Organització general interna dels àcars. El sistema digestiu: localització, estructura i funcions. El sistema excretor: localització, estructura i funcions. El sistema circulatori: localització, estructura i funcions. El sistema respiratori: localització, estructura i funcions. El sistema nerviós i els òrgans dels sentits: localització, estructura i funcions. El sistema endocrí: localització, estructura i funcions. El sistema reproductor: localització, estructura i funcions. La reproducció: bisexualitat i oviparitat, partenogènesis. El desenvolupament i el cicle de vida. Ou. Larva. Nimfa. Adult. Diapausa. Dispersió.

3. Ecologia i mètodes de control de plagues agrícoles

Sessió 3.1. Els insectes i els àcars en els agroecosistemes. Característiques dels agroecosistemes. Relacions entre espècies en un agroecosistema. Infraestructures ecològiques.

Sessió 3.2. El medi abiòtic. Influència sobre el desenvolupament i la dinàmica poblacional dels insectes i dels àcars. Temperatura: influència sobre les característiques biològiques. Humitat. Llum. Vent. Modelització del desenvolupament: conceptes, models lineals, models no lineals. Models fenològics: deterministes, estocàstics, utilització en control de plagues agrícoles, exemples.

Sessió 3.3. Productes químics defensius de las plantes. Metabòlits secundaris. Funció ecològica. Toxines vegetals: Aminoàcids i pèptids insecticides. Glucòsids cianògens. Alcaloids. Rotenoids. Piretrines. Toxines fotosensibles. Hormones animals d'origen vegetal: Fitoecdisones. Azadiractina. Juvenoids. Precocens. Metabòlits secundaris com agents de preferència. Requeriments nutricionals. Atraients alimentaris i anti-alimentaris: Glucosinolats. Tanins. DIMBOA. Estimulants de l'oviposició. Flavonoids.

Sessió 3.4. Resistència i tolerància vegetals. Conceptes de resistència i de tolerància vegetals. Classes de resistència: resistència ecològica, antixenosis, antibiosis. Resistència induïda. Tolerància. Plantes transgèniques: característiques, compatibilitat amb altres mètodes de control, exemples.

Sessió 3.5. Control biològic. Control natural. Control biològic: concepte, història. Mètodes de control biològic: inoculació, inoculació estacional, inundació, conservació i augment. Característiques del control biològic. Exemples. Compatibilitat amb altres mètodes de control. Cria d'enemics naturals.

Sessió 3.6. Biologia de la depredació. Concepte de depredador. Característiques dels depredadors como agents de control biològic: comportament de cerca. Avaluació de l'impacte dels depredadors en poblacions de plagues agrícoles.

Sessió 3.7. Sistemàtica i biologia de depredadores (1). Principals famílies i grups d'insectes depredadors: característiques generals, utilització en control biològic. Ordre Hemiptera Subordre Heteroptera: Anthocoridae, Miridae, Nabidae, Pentatomidae. Ordres Dermaptera, Thysanoptera i Neuroptera.

Sessió 3.8. Sistemàtica i biologia de depredadores (2). Principals famílies i grups d'insectes depredadors: característiques generals com depredadors, utilització en control biològic. Ordre Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae, Coccinellidae, altres. Ordre Diptera: Cecidomyiidae, Syrphidae, altres: Ordre Hymenoptera: Formicidae, Vespidae.

Sessió 3.9. Sistemàtica i biologia de depredadores (3). Principals famílies i grups d'àcars depredadors: característiques generals com depredadors, utilització en control biològic. Ordre Mesostigmata: Phytoseiidae, altres.

Sessió 3.10. Biologia del parasitoidisme. Concepte de parasitoide. Tipus de parasitoids. Característiques dels parasitoids com agents de control biològic: procés de cerca, selecció i acceptació del hoste. Avaluació de l'impacte dels parasitoids en poblacions de plagues agrícoles.

Sessió 3.11. Sistemàtica i biologia de parasitoids. Ordre Hymenoptera: Aphidiidae, Braconidae, Ichneumonidae, Chalcidoidea, Proctotrupeoidea: característiques generals com parasitoids, espècies d'interès agrícola, exemples d'utilització en control biològic. Ordre Diptera: Tachinidae: característiques generals com parasitoids, espècies d'interès agrícola, exemples d'utilització en control biològic.

Sessió 3.12. Control microbià Control natural: relació hoste-paràsit, epizooties. Control microbià: concepte, història. Mètodes de control microbià: característiques, exemples, compatibilitat amb altres mètodes de control. Principals grups de entomopatògens: virus, bacteris, protozous, fongs, nematodes: característiques. Insecticides microbians: tipus, obtenció i producció, mode d'utilització, persistència, riscos ecològics.

Sessió 3.13. Productes químics de comunicació entre éssers vius. Semioquímics: classificacions. Feromones: característiques, tipus. Feromones sexuals: Mescles feromonals, selectivitat i sinergisme. La percepció de feromones en insectes: Inhibició de la percepció. Bioassajos. Especialització. Biosíntesis. Altres feromones: feromones d'agregació, feromones d'alarma, feromones de marcat, feromones de maduració. Feromones i mimetisme. Aleloquímics: classificació. Les secrecions defensives animals. Cairomones. Les sinomones en las relaciones simbiòtiques. Exemples.

Sessió 3.14. Interferència del comportament. Principis. Interferència de l'aparellament. Confusió sexual. Captura massiva. Control atracticida. Interferència de l'alimentació: atraients, repel·lents, antiapetents.

Sessió 3.15. Altres mètodes no químics de control de plagues. Control cultural: principis, tècniques, exemples, característiques, compatibilitat amb altres mètodes de control. Control mecànic. Control físic. Control autocida i control genètic: alliberació de mascles estèrils, alliberació de mascles fèrtils, silenciament gènic. Control legal: principis, quarantena.

Sessió 3.16. Control Integrat de Plagues. Concepte. Jerarquització en la utilització dels mètodes de control. Compatibilitat dels mètodes de control de plagues. Limitacions en la posada en pràctica de programes de Control Integrat de Plagues. Perspectives de futur. El Control Integrat de Plagues en el marc de la Producció Integrada.

4. Biologia de plagues de cultius

Sessió 4.1. Característiques dels cultius hortícoles protegits i d'aire lliure que condicionen la protecció integrada de cultius.

Sessió 4.2. Plagues polífagues de cultius hortícoles: mosques blanques, tetraníquids, pugons.

Sessió 4.3. Plagues polífagues de cultius hortícoles: minadores, thrips, lepidòpters.

Sessió 4.4. Plagues específiques de cultius hortícoles: àcars eriòfids i tarsonèmids, cuc del tomàquet, escarabat de la patata.

Sessió 4.5. Espais verds urbans: característiques que condicionen la protecció integrada i principals problemes de plagues.

Sessió 4.6. Característiques dels cultius extensius que condicionen la protecció integrada de cultius Insectes plagues de cultius herbàcis extensius en ecosistemes agrícoles. Plagues polífagues.

Sessió 4.7. Plagues de cereals d'hivern: Importància relativa, biologia, danys.

Sessió 4.8. Plagues del blat de moro, sorgo i arròs: Importància relativa, biologia, danys.

Sessió 4.9. Plagues de cultius farratgers: Importància relativa, biologia, danys.

Sessió 4.10. Plagues d'altres cultius extensius.

Sessió 4.11. Característiques dels cultius fruiters en relació amb el control de plagues. Plagues xilòfagues de fruiters, vinya i olivera: espècies més importants, biologia, estimació de la densitat poblacional, danys.

Sessió 4.12. Plagues xylo-carpòfagues de fruiters: espècies més importants, biologia, estimació de densitat poblacional, danys. Plagues fil·lòfagues de fruiters, vinya i olivera: espècies més importants, biologia, estimació de la densitat poblacional, danys.

Sessió 4.13. Plagues fil·lo-carpòfagues de fruiters i olivera: espècies més importants, biologia, estimació de la densitat poblacional, danys.

Sessió 4.14. Plagues xucladores de fruiters, vinya i olivera: espècies més importants, biologia, estimació de la densitat poblacional, danys.

Sessió 4.15. Plagues carpòfagues de fruiters, vinya i olivera: espècies més importants, biologia, estimació de la densitat poblacional, danys.

Programa de les sessions de pràctiques

2. Taxonomia d'insectes i d'àcars

Pràctica 1. Morfologia i anatomia interna de larves d'insectes. Dissecció de larves d'insectes.

Pràctica 2. Introducció a la taxonomia d'insectes. Claus d'identificació. Identificació d'Acari. Identificació de Thysanoptera.

Pràctica 3. Aparells buccals: mastegador, picador-xuclador, llepador: probòscis, llepador: promuscis, libador: espiritrompa.

Pràctica 4. Identificació d'estadis hivernants d'insectes i d'àcars en camp.

Pràctica 5. Identificació d'Heteroptera. Identificació de Coleoptera.

Pràctica 6. Identificació de Hymenoptera. Identificació de Lepidoptera.

3. Ecologia i mètodes de control de plagues agrícoles

Pràctica 7. Models fenològics de plagues agrícoles Càlcul dels graus ·dia mitjançant diferents mètodes: programa DDU, pàgines web.

Pràctica 8. Determinació de la resposta electrofisiològica d'insectes a feromones i atraients mitjançant electroantennografia.

Pràctica 9. Mètodes d'estimació de densitat de població relativa: trampes.

4. Biologia de plagues de cultius

Pràctica 10. Biologia, estimació de densitat poblacional i control de plagues de cultius extensius: resolució de casos pràctics.

Pràctica 11. Biologia, estimació de densitat poblacional i control de plagues de cultius fruiters: resolució de casos pràctics.

Eixos metodològics de l'assignatura

L'assignatura s'organitza segons el Sistema Europeu de Transferència de Crèdits (ECTS), en el qual es té en compte tot el volum de treball que realitza l'estudiant. La distribució entre teoria i pràctica és de 78 – 22 %, respectivament.

Les activitats presencials de teoria i de pràctiques es desenvolupen en classes d'aula, conferències, seminaris, pràctiques de laboratori, pràctiques de gabinet informàtic, pràctiques d'aula i pràctiques de camp. L'assistència a un nombre mínim de classes pràctiques és obligatòria. L'assistència a les classes de teoria es molt recomanada.

El nombre total d'hores presencials és de 100, que se imparteixen en 11 setmanes, a raó de dos dies per setmana. Cada dia, l'assignatura s'organitza en jornades de 5 o de 6 hores seguides, dividides en 3 sessions de 90 min cada una (120 min en el cas de les classes pràctiques), amb 2 descansos de 30 min en total.

Les classes de teoria tenen una durada de 90 min i es desenvolupen mitjançant l'exposició dels seus continguts per part del/de la professor/a i la resolució d'exercicis i qüestions. La major part del material docent utilitzat està a disposició de les/ dels estudiants abans de la classe.

Les classes pràctiques de laboratori tenen una durada de 120 min. El desenvolupament de la pràctica es recolza, quan procedeix, amb l'ús d'un equip multimèdia, que permet una discussió més fluïda.

Les classes pràctiques de gabinet informàtic tenen una durada de 120 min i es realitzen de forma individual a l'aula d'informàtica. Al final de cada pràctica, els/les estudiants han de lliurar un concís informe del treball realitzat.

Les pràctiques de camp es realitzen amb l'assistència de dos professors/s.

Les activitats que es desenvolupen mitjançant l'eina Videoconferència del campus virtual de la UdL podran ser gravades en els termes establerts a la política de protecció de dades de la UdL (<http://www.udl.es/ca/serveis/il/cursos/politica-proteccio-dades/>) i quedaran a disposició dels/de les estudiantes i dels/de les professors/es fins a la finalització del curs acadèmic.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

L'estudiant disposa a l'inici de l'assignatura d'un calendari detallat de les activitats que es realitzen cada dia de classe.

Sistema d'avaluació

El sistema d'avaluació és avaluació continuada, en la qual es té en compte tot el treball realitzat per l'estudiant durant el curs. A l'avaluació es tenen en compte els resultats dels exàmens, l'aprofitament de les pràctiques i la participació de l'estudiant durant el curs.

Es realitzen dos exàmens. Cada un dels exàmens es puntua de 1 a 10. La nota d'aquesta part es la mitjana de la nota dels dos exàmens, en el cas de que s'hagi obtingut una nota igual o superior a 4 en cada un d'ells. Per a aprovar l'assignatura és indispensable tenir una nota mitjana dels exàmens igual o superior a 4. En cas de no haver obtingut aquesta nota mínima, es realitzarà un examen de recuperació de la part en la qual l'estudiant hagi obtingut una nota inferior a 4.

Els estudiants que hagin realitzat amb aprofitament les pràctiques aproven aquesta part del curs. Es realitza un examen de pràctiques per a qui hagi faltat a més de 3 pràctiques en una data decidida de comú acord entre les/els professores/rs i les/els estudiants. L'aprofitament de les pràctiques es puntua mitjançant un coeficient multiplicador de la nota mitjana de teoria que varia entre 1,0 i 1,15.

La nota numèrica final es calcula de la següent manera:

$$\text{Nota numèrica final} = \text{Qualificació de teoria} (\geq 4) * \text{coeficient de pràctiques} (1,15 \text{ com a màxim})$$

La nota numèrica final de cada estudiant s'arrodoneix tenint en compte la seva participació durant el desenvolupament de l'assignatura.

Bibliografia i recursos d'informació

L'estudiant disposa a l'inici de les classes d'una relació de la bibliografia de referència, que després es presentada per cada professor/a en cada tema corresponent.

Generals

Gullan, P.J.; Cranston, P.S. 2005. The Insects: an outline of Entomology. 3rd ed. *Blackwell Publishing*. 505 pp.

Pedigo, L.P.; Rice, M.E.; Krell, R.K. 2021. Entomology and Pest Management. 7th ed. *Waveland Press, Inc.* Long Grove. USA. 584 pp.

Regnault-Roger, C. (ed.). 2005. Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement. *Edicions TEC&DOC*. Paris. 1013 pp.

Taxonomia, anatomia, fisiologia i biologia d'insectes i d'àcars

Davies, R.G. 1988. Outlines of Entomology. 7th edition. *Chapman and Hall*. London. 408 pp. Traducción española: Davies, R.G. 1991. Introducción a la Entomología. *Ediciones Mundi- Prensa*. Madrid. 449 pp.

Guillot, C. 2005. Entomology 3rd ed. *Springer*. Dordrecht. The Netherlands. 831 pp.

Klowden, M.J. 2002. Physiological Systems in Insects. *Academic Press*. 415 pp.

Ecologia i mètodes de control de plagues agrícoles

- Boller, E.; Häni, F.; Poehling, H.** 2004. Ecological Infrastructures. Ideabook on Functional Biodiversity at the Farm Level. *LBL*. Lindau. 211 pp.
- Caballero, P. ; Ferré, J.** (Eds). 2001. Bioinsecticidas: fundamentos y aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* en el Control Integrado de Plagas. *Phytoma España y UPN*. Valencia y Pamplona.
- Caballero, P.; Williams, T.; López-Ferber, M.** (Eds). 2001. Los Baculovirus y sus aplicaciones como bioinsecticidas en el control biológico de plagas. *Phytoma España y UPN*. Valencia y Pamplona.
- Collins, W.W.; Qualset, C.O.** (Eds). 1999. Biodiversity in Agroecosystems. CRC Press. Boca Raton. 334 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.; Llorens, J.M.** 1991. Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico. *Pisa Ediciones*. Alicante. 175 pp.
- Guías de Gestión Integrada de Plagas.** Varis cultius. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Gurr, G. M.; Wratten, S. D.; Altieri, M. A.** 2004. Ecological engineering for pest management. Advances in habitat manipulation for arthropods. *Collingwood*.
- Harborne J.B.** 1993. Introduction to ecological biochemistry. *Academic Press*.
- Helyer, N.; Brown, K.; Cattlin, N.D.** 2003. A Colour Handbook of Biological Control in Plant Protection. *Manson Publishing Ltd*. London. UK. 126 pp.
- Howse Ph., Stevens I, Jones O.** 1998. Insect pheromones and their use in pest management. *Chapman and Hall*.
- Institució Catalana d'Estudis Agraris.** 2000. Enemics naturals de plagues en diferents cultius a Catalunya. *ICEA*. Barcelona.
- Jervis, M.; Kidd, N.** (Eds). 1995. Insect natural enemies. Practical approaches to their study and evaluation. *Chapman and Hall*. London. 504 pp.
- Maredia, K.M., Dakouo, D., and Mota-Sánchez, D** Eds). 2003. Integrated Pest Management in the Global Arena. CABI Publishing. Wallingford, U.K. 512 pp.
- Nordlund D.A., Jones R.L., and Lewis W.J.** 1981. Semiochemicals. Their role in pest control. *Wiley Interscience*.
- Pimentel, D. (ed.)** 2003. Encyclopedia of Pest Management. Marcel Dekker, Inc. New York
- Van Driesche, R.; Bellows, T.S. Jr.** 1996. Biological control. *Chapman and Hall*. London. 448 pp.

Biología de plagas de cultius

- 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.
- Alvarado, M.; Aranda, E.; Durán, J.M.; Ortiz, E.; Paéz, J.L.; Rosa, A. de la; Serrano, A.; Vega, J.M.** 1998. Plagas y enfermedades del algodón. Dirección General de la Producción Agraria. Consejería de Agricultura y Pesca. *Junta de Andalucía*. Sevilla.

- Baudry, O.; Brazier, C.; Breniaux, D.; Brun, V. ; Fauvel, G.** 1999. Les Phytoséiides prédateurs d'acariens en vergers. *Ctifl*. Paris.
- Burballa, A.; Avilla, J.** 2006. Identificación de plagas de cultivos frutales en trampas de control integrado. *Ediciones de la Universidad de Lleida*. Lleida. 31 pp.
- García de Otazo, J.; Sió, J.; Torà, R.; Torà, M.** 1992. Peral. Control integrado de plagas y enfermedades. *Agrolatino*. Barcelona. 311 pp.
- Malais, M.H.; Ravensberg, W.J.** 2006. Conocer y reconocer las plagas de los cultivos protegidos y sus enemigos naturales. *Reed Business Information*. Doetinchem. 288 pp.
- Rowe, R.C. (Ed.)**. 1993. Potato Health Management. *APS Press*.
- 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.** 1994. Integrated pest management for strawberries. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland. 142 pp.
- 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.** 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.
- University of California Statewide Integrated Pest Management Project.** 1984. Integrated pest management for citrus. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland. 145 pp.
- University of California Statewide Integrated Pest Management Project.** 1985. Integrated pest management for almonds. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland. 214 pp.
- University of California Statewide Integrated Pest Management Project.** 1999. Integrated pest management for apples and pears. 2nd edition. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland.
- University of California Statewide Integrated Pest Management Project.** 1999. Integrated pest management for stone fruits. *University of California Statewide Integrated Pest Management Project*. Oakland.