



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**TECNOLOGIA DE CULTIUS
HERBACIS**

Coordinació: CANTERO MARTINEZ, CARLOS

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	TECNOLOGIA DE CULTIUS HERBACIS			
Codi	102551			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRACAMP	PRALAB	TEORIA
	Nombre de crèdits	1.5	1.3	3.2
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	CANTERO MARTINEZ, CARLOS			
Departament/s	PRODUCCIÓ VEGETAL I CIÈNCIA FORESTAL			
Idioma/es d'impartició	Català: 10% Castellà: 85%			

Professor/a (s/es)

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CANTERO MARTINEZ, CARLOS	carlos.cantero@pvcf.udl.cat	5,5	
SIN CASAS, ESTER SATURNINA	ester.sin@pvcf.udl.cat	,5	

Informació complementària de l'assignatura

Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

Aquesta assignatura pretén informar i formar als estudiants en les bases de la producció vegetal dels Cultius Herbacis Extensius. Integrarà, en l'estudi de les bases de la producció agronòmica especialitzada per a aquests cultius, els coneixements bàsics de Biologia, Fisiologia Vegetal, Edafologia i Climatologia i d'unes altres una mica més específiques com Bases de la producció vegetal, Entomologia, Patologia vegetal i Malherbologia. És una assignatura que pretén que els estudiants integrin i utilitzin els coneixements previs adquirits. D'altra banda és finalista dintre del grau i pretén que l'estudiant desenvolupi aquesta capacitat per a abordar els problemes complexos i reals que es donen en el camp de la Agronomia de Cultius Herbacis Extensius. La seva característica és informativa - formativa amb 80 % descriptiva i 20 % analítica. Permetrà ampliar coneixements de la Producció de Cultius Herbacis Extensius en altres assignatures del mateix grau com Cultius Extensius.

Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius a assolir inclouen:

1. Conèixer les espècies conreades. Cultius Herbacis Extensius.
2. Aprendre les tècniques de cultiu i els sistemes de producció aplicats a Cultius Herbacis Extensius.
3. Obtenir criteris per a l'optimització de les produccions de cultius herbacis extensius en Explotació Agrària.
4. Conèixer la metodologia per a l'estudi dels cultius.
5. Desenvolupar les habilitats i capacitat per a l'aplicació i desenvolupament de tecnologia d'aquests cultius.
6. Calcular dosis i paràmetres relacionats amb les tècniques de sembra, fertilització, reg, i control de plagues, males herbes i malalties.
7. Planificar i elaborar els programes de gestió dels cultius en les explotacions agràries. Fertilització, sembra, etc.

Competències significatives

Competències generals

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-ne per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dintre de la seva àrea d'estudi.

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants

(normalment dintre de la seva àrea d'estudi) per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Competències específiques

CG6. Capacitat per a la direcció i gestió de tota classe d'indústries agroalimentàries, explotacions agrícoles i ramaderes, espais verds urbans i/o rurals, i àrees esportives públiques o privades, amb coneixement de les noves tecnologies, els processos de qualitat, traçabilitat i certificació i les tècniques de màrqueting i comercialització de productes alimentaris i plantes conreades.

CG7. Coneixement en matèries bàsiques, científiques i tecnològiques que permetin un aprenentatge continuu, així com una capacitat d'adaptació a noves situacions o entorns canviants.

CG8. Capacitat de resolució de problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

CG10. Capacitat per a la recerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.

Continguts fonamentals de l'assignatura

Temari

Tema 1. Introducció a la Producció de Cultius Extensius. Objectius de l'Agricultura. Definicions: Agronomia, Fitotècnia. Cultius Herbacis Extensius. Principals Cultius Herbacis Extensius. Superfícies i produccions (2 hores)

Tema 2. Sistemes de producció de Cultius Herbacis Extensius. Definicions i característiques. Els cultius extensius com base de l'alimentació. (2 hores)

Tema 3. Elecció i Utilització de material vegetal. Tipus de varietats. Criteris prioritaris per a l'elecció de material vegetal dels Cultius Herbacis Extensius. (2 hores)

Tema 4. Sistemes de maneig del sòl. Conreu del sòl. Sistemes de preparació del sòl. Objectiu del conreu del sòl. Conreu intensiu. Avantatges i problemàtica del conreu intensiu. Sistemes de conreu de conservació (conreu reduït i no conreu). Avantatges i problemàtica d'aquests sistemes. (2 hores)

Tema 5. Fertilització. Objectiu. Criteris per a planifiquen un programa de fertilització en Cultius Herbacis Extensius. Càlcul de la fertilització N-P-K. Sistemes de fertilització utilitzats en Cultius Herbacis Extensius. Productes fertilitzants utilitzats. (4 hores)

Tema 6. Sembrà. Objectiu. Criteris per a la planificació de la sembra en Cultius Herbacis Extensius. Càlcul i planificació de la sembra en Cultius Herbacis Extensius. Sistemes de sembra utilitzats. Maquinària.

Tema 7. Necessitats hídriques i aplicació d'aigua en Cultius Herbacis Extensius. Criteris i càlcul de la planificació del reg. Sistemes de reg en Cultius Herbacis Extensius. (2 hores)

Tema 8. Control de males herbes, plagues i malalties. Objectius del control. Sistemes de control de males herbes. Sistemes de control de plagues. Sistemes de control de malalties en Cultius Herbacis Extensius. Principals malalties en Cultius Herbacis Extensius. (2 hores)

Tema 9. Recol·lecció, Emmagatzematge i Conservació dels productes dels Cultius Herbacis Extensius. (2 hores)

Tema 10. Agroenergètica i Cultius energètics. Sistemes de producció i tecnologia de cultius.

Criteris i consideracions per al cultiu amb fins energètiques. Balanç energètic d'un cultiu. Possibilitats i limitacions dels cultius energètics. (4 hores).

Tema 11. Introducció als sistemes agrícoles extensius. (2 hores)

Tema 12. Gestió i planificació de l'Explotació Agrària. Fitxes de cultius. Marges brut (2 hores)

Activitats pràctiques

Pràctiques de Laboratori i camp

Pràctica 1. Característiques climàtiques de l'àrea de cultiu. Caracterització edàfica de la parcel·la de cultiu. Determinació del nivell d'humitat del sòl. (1 hora)

Practica 2. Reconeixement de cultius en planta i llavor. (1 hora)

Pràctica 3. Fertilització dels cultius. Càlcul de les necessitats i distribució. (1 hora) Pràctica 4. Preparació del terreny i distribució espacial. (1 hora)

Pràctica 5. Sembra: Anàlisi de la llavor de sembra. Càlcul de la dosi de sembra. (2 hores)

Pràctica 6. Sembra: Jornada de fertilització i sembra en camp. (2 hores) Pràctica 7. Control de naixement del cultiu: Càlcul del factor d'implantació. Identificació de cultius en l'estadi de plàntula. (1 hora)

Pràctica 8. Control del desenvolupament. Estimació del creixement (1 hora)

Pràctica 9. Identificació de dolentes herbes en el període vegetatiu i control de males herbes en el període vegetatiu.(1 hora)

Pràctica 10. Càlcul de les necessitats hídriques dels cultius. Aplicació i control del reg. (1 hora)

Pràctica 11. Recol·lecció i control del rendiment (1 hora)

Programa de Sortides de Camp i Visites a Explotacions

1. Sortida a zona de secà: Preparació del terreny i labors de sembra, fertilització i sembra. Visita a explotació tipus. (5 hores)

2. Recorregut per sistemes agrícoles secà i regadiu a la tardor- hivern. (5 hores)

3. Visita a assajos de cultius i empreses d'emmagatzematge i transformació. (5 hores)

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
Lliçó magistral	Classe magistral (Aula. Grup gran)	Explicació dels principals conceptes	25	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	25		50h/2,5ECTS
Problemes i casos	Classe participativa (Aula. Grup gran)	Aplicació dels conceptes teòrics impartits a les classes magistrals	5	Aprendre a resoldre problemes i casos	10		15/0.5ECTS
Laboratori	Pràctica de Laboratori (grup petit)	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	10	Resoldre problemes i casos. Discutir	5		15 h/0.5 ECTS
Visites tècniques	Activitat pràctica (Grup gran)	Visita a empreses i/o explotacions	20	Estudiar i realitzar Examen	30		50h/2,5 ECTS
Totals			60		70		130 h/6 ECTS

L'assignatura s'organitza segon el Sistema Europeu de Transferència de Crèdits (ECTS), en el qual es té en compte el volum de treballs que realitza l'estudiant tant en activitats presencials com en activitats no presencials (tutelades i no tutelades). La distribució entre teoria i pràctica es de 30 -70

Activitats presencials

Les activitats presencials de teoria i de pràctiques es desenvolupen en classes d'aula i viatges de pràctiques de camp. L'assistència a un número mínim de classes pràctiques es obligatori. L'assistència a les classes de teoria es molt recomanable.

El número total d'hores presencials es de 60. que s'imparteix en sessions d'aula i viatges programadors de tot el dia en les dades marcades.

Les classes de teoria tenen una duració de 50 min i es desenvolupen mitjançant l'exposició dels seus continguts per part del professor i la discussió de qüestions plantejats i que serveixen com coneixements bàsic per l'estudi dels Sistemes de producció de cultius. La major part del material docent utilitzat esta a disposició dels estudiants

abans de la classe.

Els viatges de pràctiques s'organitzen amb una durada de tot el dia. El viatge consisteix en una o diverses visites a finques, explotacions i cooperatives on diversos agents de la zona expliquen les característiques del Sistema Agrícola visitat. Al final de cada viatge, els estudiants han de lliurar individualment un informe del treball realitzat segons un model que lliura el professor. Els viatges de pràctiques es realitzen en un grup únic, amb l'assistència d'un o diversos tècnics o experts convidats com a professors.

Per aquestes activitats, els estudiants disposen de sistemes audiovisuals i tablets informàtiques per el seguiment de classes teòriques y pràctiques.

Activitats no presencials tutelats

L'activitat no presencial consistirà en realitzar un treball de descripció i anàlisi d'un Sistema de producció de una explotació agrícola. S'estudiarà segons el guió facilitat en les classes teòriques i es realitzarà per grups que es formaran segons els estudiants de l'assignatura al principi del curs. Tots els treballs s'exposaran en l'última classe de l'assignatura segons el calendari facilitat. L'assistència serà obligatòria. Totes les presentacions orals es realitzen el mateix dia i després de cada presentació té lloc un torn de preguntes i de discussió.

Observacions:

S'han considerat 25 hores d'activitat total per crèdit ECTS.

Per aquestes activitats, els estudiants disposen de sistemes audiovisuals i tablets informàtiques per el seguiment de classes teòriques y pràctiques.

És obligatòria l'assistència a totes les sessions

Des del Servei de Prevenció de Riscos Laborals se'ns indica la que

És OBLIGATORI que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents.

- Bata laboratori blanca unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció química / biològica

Els EPI es poden adquirir a la botiga **ÚDELS** de la UdL

Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera – Campus Cappont

Carrer de Jaume II, 67 baixos

25001 Lleida

<http://www.publicacions.udl.cat/>

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tipus d'activitat	Contingut	Objectius	Hores presencials	Hores acumulades	Avaluació: Teoria i pràctiques
Lliçó magistral	Tema 1	01-04	2	2	TP
Lliçó magistral	Tema 2	01-04	2	4	TP
Practiques	P1	01	1	5	TP
Lliçó magistral	Tema 3	02-03-05-06	2	7	TP
Practiques	P2	02-03-05-06	1	8	TP
Lliçó magistral	Tema 4	02-03-05-06	2	10	TP
Lliçó magistral	Tema 5	02-03-05-06	4	14	TP
Practiques	P3 y P4	02-03-05-06	2	16	TP
Lliçó magistral	Tema 6	02-03-05-06	2	18	TP
Practiques	P5 y P6	02-03-05-06	4	22	TP
Viatge pràctic	V1.	02-03-05-06-07	5	27	TP
Lliçó magistral	Tema 7	02-03-05-06	2	29	TP
Practiques	P7, 8 i 9	02-03-05-06	3	32	TP
Viatge pràctic	V2.	02-03-05-06-07	5	37	TP
Lliçó magistral	Tema 8	02-03-05-06	2	39	TP
Practiques	P10	02-03-05-06	1	40	TP
Lliçó magistral	Tema 9	02-03-05-06	2	42	TP
Practiques	P11	02-03-05-06	1	43	TP
Lliçó magistra	Tema 10	02-03-05-06	4	47	TP
Lliçó magistra	Tema 11	02-03-05-06	2	49	TP
Lliçó magistra	Tema 12	02-03-05-06	2	51	TP
Viatge pràctic	V3.	02-03-05-06-07	5	56	TP
Presentació treball	PT	02-03-05-06-07	4	60	PT

Totals		60			
---------------	--	-----------	--	--	--

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

Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació	Pes qualificació	
		Número	%
Lliçó magistral	Proves escrites sobre la teoria del programa de l'assignatura	2	20
Problemes i casos	Informe de practiques	12	30
Laboratori	Lliurament de memòria i presentació del treball	2	50
Total			100

El sistema d'avaluació es avaluació continuada, en el que es te en compte tot el treball realitzat per l' estudiant durant tot el curs.

Per superar l' assignatura serà necessari aprovar cada una de les parts independents de les que consta.

Teoria: Assistència a las classes teòriques.

Visites: S'haurà d'assistir a un mínim de 3 de las 5 visites planificades. Se presentarà un informe després de cada sortida segons el model facilitat pell professor.

Treball de l'assignatura: S'haurà de realitzar un treball de descripció i anàlisis d'un Sistema Agrícola elegit estudiat segons el guió facilitat en les classes teòriques i es realitzarà per grups. Tots els treballs s'exposarà en l'ultima classe de l'assignatura segons el calendari facilitat. L' assistència serà obligatòria.

La puntuació final de l'assignatura es calcularà amb les següents ponderacions: Assistència a les Classes teòriques i participació, 20%; Assistència a sortides, 30 %; Treball de curs 35 %; Informes de Visites, 15 %.

Bibliografia i recursos d'informació

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

Bibliografia bàsica

- Forbes JC., Watson RD. 1992. Plants in Agriculture. University Press. Cambridge. 355 pp. Langer RH., Hill GD. 1982. Agricultural plants. University Press. Cambridge. 344 pp.
- Loockhart JAR., Wiseman AJL. 1983. Introduction to Crop Husbandry. Pergamon Press. Oxford. 249 pp.
- Loomis RS., Connor DJ. 1992. Crop Ecology: Productivity and management in Agricultural Systems. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 538 pp.
- Pratley JE. 1988. Principles of field crop production. Sydney University Press. Sydney. 463 pp.
- Pujol M. 1984. Els Cereals: Generalitats. EUITA. Barcelona. 165 pp.
- Stoskopf N.C. 1981. Understanding Crop Production. Reston Pub. Reston. 433 pp.
- Wild A. 1992. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russell. Mundi Prensa. Madrid. 1045 pp.

Bibliografia complementària

- Carter M.R. 1994. Conservation Tillage in Temperate Agroecosystems. Lewis Pub. Boca Ratón. 390 pp.
- Crovetto C. 1992. Rastrojos sobre el suelo: Una introducción a la cero labranza: Ministerio de Agricultura de Chile. Concepción. 301 pp.
- Cubero J.I., Moreno M.T. 1993. La Agricultura del siglo XXI. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 287 pp. Domínguez A. 1989. Tratado de fertilización. Mundi Prensa. Madrid. 601 pp.
- Doorenbos J.; Pruitt WO. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. FAO. Roma 210 pp. Duthil J. 1980. Producción de forrajes. Mundi-Prensa. Madrid. 409 pp.
- Evans LT. 1980. Crop Physiology. University Press. Cambridge. 374 pp.
- F.A.O. 1986. Guía de fertilizantes y nutrición vegetal. FAO Fertilización y nutrición vegetal, 9. Roma. 198 pp. Fitter AH., Hay RKM. 1987. Environmental Physiology of Plants. Academic Press. Oxford.
- Forbes JC., Watson RD. 1992. Plants in Agriculture. University Press. Cambridge. 355 pp. Guerrero A. 1992. Cultivos Herbáceos Extensivos. Mundi-Prensa. Madrid. 779 pp.
- Hay RKM., Walker AJ. 1989. An introduction to the physiology of crop yield. Longman Scientific and Technical. New York. 292 pp.
- Hunt R. 1990. Basic growth Analysis. Unwin Hyman. London. 112 pp.
- Guerrero A. 1992. Cultivos Herbáceos Extensivos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 779 pp.
- Hall A.E., Canell G.H., Lawton H.W. 1979. Agriculture in Semi-Arid Environments. Spring Verlag. Berlin. 337 pp.
- Harlan J.R. 1975. Crops and Man. American Society of Agronomy. Madison. 295 pp.
- Kent NL. 1987. Tecnología de los cereales. Introducción para estudiantes de ciencia de los alimentos y agricultura. Acribia. Zaragoza. 221 pp.
- Kirby EJM., Appleyard M. 1981. Cereal development guide. Cereal Unit. England. 82 pp.
- Lal R., Pierce J. 1991. Soil Management for sustainability. Soil and Water Conservation Society. Ankeny. 189 pp.
- López-Bellido L. 1991. Cultivos Herbáceos. Cereales Vol.1. Ed Mundi Prensa. Madrid. 539 pp.

- MAPA. XXXX. Anuario Estadístico de la Producción Agraria. MAPA. Madrid. 674 pp.
- MAPA. 1982. Calendario de siembra, floración y recolección. Publicaciones MAPA-SGT. Madrid. 553 pp. MAPA. 1983. I Jornadas técnicas sobre leguminosas-pienso. MAPA. Madrid. 158 pp.
- MAPA . Caracterización agroclimática de España y de las Provincias. Varios. MAPA. Madrid.
- MAPA. Mapa de cultivos y aprovechamientos de España y de las Provincias. Varios. MAPA. Madrid.
- Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press. London. 889 pp.
- Martin de Santa Olalla F., Valero J. 1993. Agronomía del riego. Mundi-Prensa. Madrid. 732 pp. Mendiola MA. 1989. Plantas aromáticas de la España Peninsular. Mundi-Prensa. Madrid. 108 pp.
- Metcalf DS., Elkins DM. 1980. Crop Production: Principles and practices. MacMillan Pub. Co. Inc. New York. 774 pp. Milthorpe FL., Moorby J. 1982. Introducción a la fisiología de los cultivos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 259 pp. Molina JL. 1990. La Cebada. Mundi Prensa. Madrid. 256 pp.
- Muñoz F. 1993. Plantas medicinales y aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Mundi Prensa. 365 pp.
- Muslera E., Ratera C. 1984. Praderas y Forrajes: Producción y aprovechamiento. Mundi-Prensa. Madrid. 702 pp.
- Pearson CJ., Ison RL. 1987. Agronomy of grassland systems. University Press. Cambridge. 169 pp.
- Phillips R.E., Phillips S.H. 1984. No-Tillage Agriculture. Principles and Practices. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 303 pp.
- Phillips S.H., Young H.M. 1973. No-Tillage Farming. Reiman Associates. Madison. 224 pp.
- Porta J., López-Acevedo M., Roquero C. 1994. Edafología: Para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 807 pp.
- Power JF. 1987. The role of legumes in conservation tillage systems. Soil Conservation Society of America. Ankeny. Pratley JE. 1988. Principles of field crop production. Sydney Univ. Press. Sydney. 463 pp.
- Pujol M. 1984. Conceptes de morfologia i biologia de les gramínees. EUITA. Barcelona. 60 pp. Pujol M. 1983. Les lleguminoses de gramínees. EUITA. Barcelona. 32 pp.
- Pujol M. 1984. Els Cereals: Generalitats. EUITA. Barcelona. 165 pp.
- Pujol M., Gorchs G. 1989. Escalas fenológicas para el seguimiento del ciclo de los cereales de invierno. ES Agricultura de Barcelona. Barcelona. 29 pp.
- Pujol M. 1998. Gramíneas: Aplicaciones Agronómicas. Ediciones UPC. Barcelona. 219 pp.
- Pujol M. 1998. Cultius herbacis per a Indústries Agroalimentaries. Ed. Romany Valls. Capellades. 253 pp. Pujol M. 2005. Les plantes cultivades. 1. Cereals. Romanya Valls. Capellades. Barcelona.
- Smith CW. 1995. Crop Production. Evolution, history and technology. John Wiley and Sons. New York. 469 pp.
- Sprague M.A., Triplett G.B. 1986. No-Tillage and Surface-Tillage Agriculture. John Wiley and Sons. New York. 467 pp. Stefey, K., Rice, M., All, A., Andow, D., Van Duyn, J., Gray, N. 1998. Handbook of corn insect pests. Entomological Society of America.
- Staniforth AR. 1979, Cereal Straw. Clarendon Press. Oxford. 175 pp.
- Stoskopf N.C. 1981. Understanding Crop Production. Reston Pub. Reston. 433 pp. Summerfield RJ., Roberts EH. 1985. Grain Legume Crops. Collins. London. 859 pp.
- Taylor H.M., Jordan W.R., Sinclair T.R. 1983. Limitations to Efficient Water Use in Crop Production. American Society of Agronomy. Madison. 538 pp.
- Tesar MB. 1984. Physiological basis of Crop Growth and Development. American Society of Agronomy. Madison

341 pp.

Tisdale S.L., Nelson W.L., Beaton J.D., Haulen J.L. 1993. Soil fertility and fertilizers. MacMillan Pub. Company. New York. 634 pp.

Unger P.W. 1988. Sistemas de labranza para la conservación del suelo y del agua. FAO. Bol Suelos nº 54. FAO. Roma. 288 pp.

Unger P.W. 1994. Managing Agricultural Residues. Lewis Pub. Boca Raton. 448 pp.

University of California. 1981. Integrated pest management for alfalfa hay. University of California Statewide IPM Project. Publication 3312.

University of California. 1990. Integrated pest management for small grains. University of California Statewide IPM Project. Publication 3333.

Urbano P. 1992. Tratado de Fitotecnia General. Ed Mundi-Prensa. Madrid. 895 pp.

Wild A. 1973. Russell's Soil Conditions and Plant Growth. Longman Scientific and Technical. Harlow. 991 pp.