



Universidad Veracruzana



Programa de Experiencia Educativa: **Fisiología vegetal**

Autores:

Dra. Yureli García De La Cruz

Mtro. Tomás Carmona Valdovinos

Mtra. Clara Córdova Nieto

Julio de 2018





**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGÍA XALAPA
AVAL DE ACADEMIA PARA PRODUCTOS ACADÉMICOS**

En la ciudad de Xalapa, Equez siendo las 10 horas del 3 de Julio del 2018, reunidos en sesión extraordinaria los miembros de la Academia por Área de conocimiento: Infraorganísmica. Carrera de Biología Plan de Estudios 2013: MODELO EDUCATIVO INTEGRAL Y FLEXIBLE.

Para evaluar y avalar el material de apoyo a la docencia mencionado a continuación:

Nombre del producto académico:	PROGRAMA DE EXPERIENCIA EDUCATIVA
Autores:	MTRO. TOMAS FERNANDO CARMONA VALDOVINOS MTRA. CLARA CORDOVA NIETO DRA. YURELI GARCIA DE LA CRUZ
Experiencia Educativa:	FISIOLOGÍA VEGETAL
Periodo de elaboración:	<u>Enero 2017</u>
Periodo de modificación:	<u>4 de julio de 2018</u>
Periodo para su aplicación:	<u>Febrero-Julio de 2018</u>
Área de formación:	DISCIPLINARIA-OBLIGATORIA

Sin otro asunto que tratar, se da por terminada la sesión firmando al calce los que en ella intervinieron avalando los productos académicos.

Atentamente

"Liz de Veracruz Arte, Ciencia, Luz."

Nombres	Firmas
MTRO. TOMAS FERNANDO CARMONA VALDOVINOS	
MTRA. CLARA CORDOVA NIETO	
DRA. YURELI GARCIA DE LA CRUZ	

Vo.bo.

Coordinador de Academia por Área de Conocimiento: _____

Nombre y Firma



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Biológico Agropecuaria

2.-Programa educativo

Licenciatura en Biología

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

	FISIOLOGÍA VEGETAL	Principal Disciplinaria	Secundaria Obligatoria
--	---------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	6	Ninguna

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Curso teórico-práctico Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Esporofitas, Espermatofitas, Biología del Desarrollo Vegetal	Fisiología Animal

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	20	10

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14.-Proyecto integrador

Línea de formación: biodiversidad Academia: Infraorganísmica

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
30 de enero de 2017	2 de julio de 2018	-----



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

16.-Nombre de los académicos que participaron

Tomás Fernando Carmona Valdovinos, Clara Cordova Nieto, Yureli García De La Cruz

17.-Perfil del docente

Licenciado en Biología, preferentemente con estudios de posgrado en el campo de la botánica y ecología con experiencia docente, habilidades para promover el trabajo individual, en equipo y grupal para promover aprendizajes significativos.

18.-Espacio

Institucional con actividades extramuro

19.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria

20.-Descripción

La experiencia educativa FISILOGIA VEGETAL es una experiencia educativa que se ubica en el sexto periodo, pertenece al Área Disciplinaria como una experiencia educativa obligatoria con un valor curricular de 9 créditos, con 3 horas teóricas y 3 horas prácticas a la semana.

21.-Justificación

La Fisiología Vegetal es la ciencia que estudia cómo funcionan las plantas, es decir, qué es lo que las mantiene vivas. Explica, mediante leyes físicas y químicas, el modo en que las plantas utilizan la energía de la luz para sintetizar, a partir de sustancias inorgánicas, moléculas orgánicas con las que construyen las complejas estructuras que forman su cuerpo (Revilla y Zarra, 2013). Como resultado de este patrón estructural de crecimiento, las plantas enfrentan varios problemas especiales de consecución de alimento y sobrevivencia que han resuelto de diversas maneras. Deben soportar no sólo los cambios ambientales predecibles sino también variaciones impredecibles del tiempo y el clima (Bidwell, 1993).

El proceso de transporte de sustancias en las plantas es impulsado por procesos físicos que ocurren en el tejido vascular o conductor y es a través de la Teoría de la Tensión Cohesión que podemos entender todos los procesos involucrados el ascenso de agua y nutrientes, en el intercambio gaseoso así como las interacciones con el suelo y el ambiente circundante (Campell & Reece, 2007). Asimismo, el modelo del continuo suelo-planta-atmósfera es una aproximación teórica y funcional que analiza el flujo de agua en la planta desde el suelo como fuente hasta la atmósfera como sumidero final, teniendo en cuenta las peculiaridades de cada parte de la estructura del vegetal y las limitaciones edáficas y atmosféricas al transporte de agua. La ruptura de este continuo en cualquiera de sus partes, por diversos motivos (regulación estomática, procesos de embolia, etc.), impide el óptimo funcionamiento de la planta, limitando las posibilidades de supervivencia de la misma.

La Fisiología Vegetal es una ciencia integradora que estudia los procesos y funciones de cada una de sus partes, (sistemas, aparatos, órganos, tejidos, células y componentes celulares), incluyendo las interrelaciones entre plantas y entre estas y el ambiente. Se aborda la fotosíntesis en acción a diferentes niveles de organización, incluyendo el cloroplasto, la célula, la hoja y la planta entera, se explora la manera en la cual los componentes interactúan entre ellos para llevar a cabo procesos



biológicos y funciones, usan los instrumentos de la bioquímica, biofísica, y de la biología molecular y cómo funcionan las diferentes variantes fotosintéticas en función de las características del ambiente.

Analiza y explica los procesos ecológicos cíclicos (La polinización, el desarrollo de las semillas, la dispersión, la depredación de semillas, la germinación, la sobrevivencia y el establecimiento de plántulas), cuyo éxito o inhibición depende de factores e interacciones bióticas (interacciones que especies vegetales pueden sostener con otras especies microbianas, vegetales o animales) y abióticas específicos (condiciones ambientales, derivadas de las características propias del suelo (e. g. disponibilidad de agua, compactación, infiltración, etc.), del microclima (e. g. disponibilidad de luz, humedad, temperatura, etc.) o relacionadas con el uso del espacio) (López et al., 2013). .

En esta experiencia educativa se pretende acercar al estudiante a los mecanismos básicos para darle las herramientas que le ofrezcan la posibilidad de entender la capacidad de las plantas de adaptarse a su entorno. Se aborda el análisis de los mecanismos de absorción de nutrientes de acuerdo a sus necesidades nutricionales, se estudian los mecanismos de transporte, las funciones de las hormonas vegetales, los tropismos, los movimientos násticos, el fotoperiodismo, la fotomorfogénesis, los ritmos circadianos, la fisiología del estrés ambiental, la germinación de las semillas, la latencia, la función de los estomas y la transpiración, siendo estos dos últimos parte de la relación de las plantas con el agua, de tal manera que se pretende conseguir una visión integral de todos los procesos fisiológicos de la planta y sus aplicaciones.

22.-Unidad de competencia

El estudiante investiga, conoce e interpreta el funcionamiento de las plantas superiores a partir de la búsqueda del conocimiento a través de las TICs, con métodos propios de la experiencia y refuerza en laboratorio mediante una actitud honesta, responsable y participativa, tanto de manera individual como en equipos y grupal la teoría vista en clase para tener una visión de la complejidad del reino vegetal desde una perspectiva interdisciplinaria donde convergen diferentes ejes del conocimiento.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos investigan y reconocen en grupo, equipo e individualmente en un esquema ordenado de respeto, trabajo y honestidad sobre los distintos aspectos del desarrollo de los vegetales utilizando diferentes tecnologías de la información y documentación reforzados con trabajo de laboratorio con la finalidad de tener un panorama amplio de la complejidad del reino vegetal y sus interacciones ante un medio ambiente cambiante.



24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Unidad 1. Relaciones hídricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades del agua • Movimiento del agua en el xilema de raíces, tallo y hojas • Teoría de la Tensión-Cohesión • Conductividad hidráulica • Potencial hídrico • Control estomático e Intercambio gaseoso <p>Unidad 2. Fotosíntesis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fotoabsorción • Fotosimilación • Fotoinhibición • Punto de compensación de luz • Punto de saturación lumínica • Fitocromo • Planta C3, C4, CAM • Floema <p>Unidad 3. Tipos de estrés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores bióticos y abióticos • Lumínico • Hídrico • Salinidad • Falta de nutrientes <p>Unidad 4. Desarrollo Vegetal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etapas del crecimiento y desarrollo: floración, polinización, fecundación, producción semillera, dispersión, germinación, emergencia, establecimiento temprano. • Nutrición mineral: micro y macronutrientes • Metabolitos secundarios • Hormonas de crecimiento y desarrollo: auxinas, citoquininas, giberelinas, ácido abscísico, etileno. • Movimiento en plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de fuentes de información actualizadas • Lectura crítica y comprensión de textos especializados • Deducción de información • Redacción de documentos técnicos • Observación y análisis • Participación en discusiones grupales • Planeación del trabajo • Diseño y gestión de proyectos • Participación en actividades extramuro 	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomía • Colaboración • Disciplina • Tolerancia • Trabajo individual y en equipo • Honestidad • Capacidad crítica • Respeto • Responsabilidad social • Participación • Creatividad • Motivación • Compromiso • Liderazgo • Perseverancia • Puntualidad



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Búsqueda de fuentes de información Lectura, síntesis en interpretación de textos Discusiones grupales Diseño y elaboración de prácticas de laboratorio	Organización de grupos colaborativos de laboratorio Dirección de prácticas Discusión dirigida Lecturas recomendadas Realización de proyectos de investigación Debates Resúmenes Preparación de material didáctico Interrogación dirigida Planteamiento de conocimientos básicos

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Programa del curso Manual de laboratorio Biblioteca virtual de la UV Catálogo bibliográfico de la UV Libros y artículos científicos y de divulgación	Aula Laboratorio Vivero Laptop Videoprojector Microscopio óptico Microscopio estereoscópico Balanza electrónica Parrilla Horno Cámara fotográfica Reactivos Cristalería

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Evaluación QTSA, evaluaciones parciales en diversas modalidades, evaluación final, Sesiones de discusión	Claridad, suficiencia, pertinencia, participación, coherencia, interpretación	Aula	40



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Prácticas de laboratorio y campo, ensayos, tareas, cuestionarios Trabajo de vivero	Claridad, interpretación, participación, iniciativa, coherencia, manejo de resultados	Aula, laboratorio, biblioteca, vivero, campo y casa	40
Investigación teórico practica semestral	Iniciativa, creatividad, calidad Manejo de resultados Propuesta metodológica	Aula, laboratorio, biblioteca, vivero, campo y casa	20

28.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa se requiere:
 Conforme al reglamento de estudiantes para tener derecho a evaluación ordinaria al menos el 80% de asistencias, para evaluación extraordinaria al menos el 65% de asistencias, para evaluación a título al menos el 50 % de asistencias, menos de 50 % sin derecho a examen. Para acreditar el curso se deberá obtener al menos el 60% del puntaje total obtenido en cualesquier proporción, si no obtuviese el 60% para la categoría extraordinario o título solo podrá presentarse examen que cubra el correspondiente a evaluaciones parciales y final, el resto de las evidencias de desempeño seguirán contando.

29.-Fuentes de información

Básicas
AGUILERA, M. y R. MARTINEZ 1996. Relaciones agua suelo planta atmosfera. 4 ^a ed. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco. 256 pp.
AZCON BIETO, J. y M. TALON 2013. Fundamentos de Fisiología Vegetal. 2 ^a ed. Mc. Graw Hill. Interamericana Madrid 669 pp.
BAKER, N. R. 2004. Photosynthesis and the environment. Kluwer Academic Publishers. New York. 491
BARKER, A. V. y D. J. PILBEAM 2007. Handbook of Plant Nutrition. CRC Taylor & Francis Group. Boca Raton 613 pp.
BARCELO, J., G. NICOLAS, F. SABATER y R. SANCHEZ TAMES 2001. Fisiología Vegetal Ed. Pirámide. Madrid
CUTLER, S. y D. BONETTA 2009. Plant hormones. Methods and protocols. 2d. ed. Humana Press. Springer Science. 146 pp.
FENNER, M. y K. THOMPSON 2005. The ecology of seeds. Cambridge University Press. 250 pp.
FITTER, A. H. y R. K. M. HAY 2006. Environmental physiology of plants. 3 ^a . Ed. Academic Press. San Diego. 367 pp.
HEDDEN, P. y S. G. THOMAS 2006. Plant hormone signaling. Blackwell Publishing. 348 pp.
HOPKINS, W. G. y N. P. A. HUNTER 2009. Introduction to plant physiology. 4 ^a . Ed. John Wiley & Sons. Inc. 523 pp.
KIRKHAM, M. B. 2005. Principles of soil and plant water relations. Elsevier. Amsterdam. 500 pp.
LAMBERS, H., F. S. CHAPIN III y T. L. PONS 2008. Plant physiological ecology. 2d. ed. Springer. New York. 604 pp.



- LAMBERS, H. y T. D. COLMER 2005. Root physiology. From gene to function. Plant Ecophysiology. Springer. Dordrecht. 270 pp.
- MANCUSO, S. y S. SHABALA 2007. Rhythms in plants. Phenomenology, mechanisms and adaptive significance. Springer. Berlin. 361 pp.
- MANCUSO, S. y A. VIOLA 2015. Sensibilidad e inteligencia en el mundo vegetal Ed. Galaxia Gutenberg.
- MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2d. ed. Academic Press. San Diego. 889 pp.
- NOBEL, P. S. 2009. Physicochemical and Environmental Plant Physiology. 4d. ed. Academic Press. San Diego. 474 pp.
- OPIK, H. y S. ROLFE 2005. The physiology of flowering plants. 4^a. Ed. Cambridge University Press. 392 pp.
- SALISBURY, F. B. y C. W. ROSS 2000. Fisiología de las plantas. Paraninfo. Thomson Learning. España. Tomos 1, 2, 3. 988 pp.
- TAIZ, L. y E. ZIEGER 2002. Plant Physiology, 3rd Ed. Sinauer Associates Ltd. Sunderland, Mass. 792 pp.
- THOMAS, B. y D. VINCE-PRUE 1997. Photoperiodism in plants. 2d. ed. Academic Press. San Diego. 428 pp.

Complementarias

- AINSWORTH, C. C. 1999. Sex determination in plants. BIOS Scientific Publishers. Oxford. 227 pp.
- ALEGRIA, W. 2016. Texto para profesional en ingeniería forestal. En el área de fisiología vegetal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 211 pp.
- ARRIAGA, A. et. al 2007. Morfofisiología vegetal. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 88 pp.
- BAGINSKY, S. y A. R. FERNIE 2007. Plant systems biology. Birkhauser Verlag. Basel. 357 pp.
- BAKER, N. R. 2004. Photosynthesis and the environment. Kluwer Academic Publishers. New York. 491 pp.
- BEHAN, M. 1992. Lessons in soil plant water relationships. Pakistan Forest Institute. Peshawar. 161 pp.
- BENTON, J. J. 2012. Plant nutrition and soil fertility manual. 2d. ed. CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton. 304 pp. ISBN 9781439816097
- BERG, L. R. 2008. Introductory botany. Plants, people and the environment 2d. ed. Thompson. 622 pp.
- BIDWELL, R. G. S. 1993. Fisiología Vegetal. AGT Editor S. A. México. 784 pp.
- BRIGGS, D. y S. M. WALTERS. 1997. Plant variation and evolution. 3^a. ED. Cambridge University Press. Reino Unido. 512 pp.
- CORUZZI, G. M. y R. A. GUTIERREZ 2009. Plant System Biology. Annual Plant Reviews. Vol. 35. Wiley Blackwell. Oxford, 360 pp.
- DAVIES, P. J. (Ed.) 1995. Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic Publ. Dordrecht.
- DENO, N. C. 1993. Seed germination theory and practice. 2d. ed. National agricultural library. 242 pp.
- DÍAZ, M. 2010. Fisiología de las plantas. Grupo editorial Universitario. Córdoba. 278 pp.
- DEVLIN, R. M. y F. H. WITHAM 1983. Plant Physiology. Williard Grant Press. New York.
- FOSKET, D. E. 1994. Plant growth and development: a molecular approach. Elsevier Science Publishing Co. Inc. Dan Diego. 557 pp.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- GALSTON, A. W. y P. J. DAVIES 1971. Control mechanisms in plant development. Pretince Hall. 183 pp.
- GARCIA, J. F., J. ROSELLO y Ma. P. SANTAMARINA, --. Iniciación a la fisiología de las plantas. Universidad Politecnica de Valencia. 177 pp.
- GOLD, M. 2007. Procesos energéticos de la vida. Fotosíntesis. Ed. Trillas. ANUIES. México. 74 pp.
- GREGORY, P. 2006. Plant roots. Growth, activity and interaction with soils. Blackwell Publishing.
- HALL, D. O. y K. K. RAO 1983. Fotosíntesis. Cuadernos de Biología. Ed. Omega. Barcelona. 89 pp.
- HARDER, L. D. y S. C. H. BARRET, 2006. Ecology and evolution fo flowers. Oxford University Press. 318 pp. Biology. 370 pp.
- HELT, H. W. 2005. Plant biochemistry. 3ª. Ed. Elsevier. Amsterdam. 630 pp.
- HEMSLEY, A. y L. POOLE 2004. The evolution of plant physiology. The Linnean Society of London. Academic Press. 492 pp.
- JANKIEWICZ, L. S. 1989. Desarrollo vegetal. Sustancias reguladoras. Universidad Autónoma Chapingo. México. 121 pp.
- KABATA, A. y H. PENDRIAS 2001. Trace elements in soils and plants. 3ª. Ed. CRC Press. Boca Raton.
- KARBAN, R. 2015. Plant sensing and communication. University of Chicago Press.
- KERMODE, A. R. 2011. Seed dormancy. Methods and protocols. Springer Protocols. Humana Press. 423 pp.
- KOUKKARI, W. L. y R. B. SOTHERN 2006. Introducing biological rhythms. Springer. 655 pp.
- KRAMER, P. J. y J. S. BOYER 1995. Water relations of plants and soils. Academic Press. San Diego. 495 pp.
- KSENZHEK, O. S. y A. G. VOLKOV 1998. Plant energetics. Academic Press. San Diego. 389 pp.
- LACHER, W. 1975. Physiological plant Ecology 3ª ed. Springer Verlang Bernin and Heindelberg GmbH & Co. 272 pp.
- PANDEY, S. N. y B. K. SINHA 1986. Plant Physiology 4a. ed. Vikas Publishing. 704 pp.
- PEARCY, R. W., J. R. EHLERINGER, H. MOONEY y P. W. RUNDEL 2000. Plant physiological ecology. Field methods and instrumentation. Kluwer Academic Publishers. 457 pp.
- PEREZ, F. y J. B. MARTINEZ 1994. Introducción a la fisiología vegetal. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 218 pp.
- PESSARAKLI, M. 2016. Handbook of photosynthesis. 3ª. Ed. CRC Press. Taylor & Francis Group. 846 pp.
- PUGNAIRE, F. I. y F. VALLADARES 2007. Functional plant ecology. 2d. ed. CRC Press. Taylor & Francis Group. 724 pp.
- RABINOWITCH, E. Y GOVINDJEE 1969. Photosynthesis. John Wiley & Sons. New York. 273 pp.
- RAGHAVAN, V. 2006. Double fertilization. Embryo and endosperm development in flowering plants. Springer Verlang. Berlin. 237 pp.
- RAND, P. J. 2001. Plant biology. Cliffs Quick Review. I. D.G. Books. 245 pp.
- RAO, K. V. M., A. S. RAGHAVENDRA y K. J. REDDY. 2006. Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants. Springer. Netherlands. 345 pp.
- RAVEN, P. y H. CURTIS 1975. Biología Vegetal. Ediciones Omega, S. A. Barcelona. 716 pp.
- RAVEN, P., R. EVERT y S. E. EICHHORN 1999. Biology of Plants. 6th edition. W H. Freeman & Worth Publishers. New York, US.A.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

- REEKIE, E. G. y F. A. BAZZAZ 2005. Reproductive allocation in plants. Elsevier. Academic Press. Amsterdam. 243 pp.
- REIGOSA, M. J., N. PEDROL y L. GONZALEZ 2006. Allelopathy: a physiological process with ecological implications. Springer 637 pp.
- RIEDERER, M. y C. MULLER 2006. Biology of the plant cuticule. Annual Plant Reviews. Vol. 23. Blackwell Publishing. 438 pp.
- ROJAS, M. 1993. Fisiología vegetal aplicada. 4ª. Ed. Interamericana. Mc Graw Hill. México 275 pp.
- ROUBIK, D., S. SAKAI y A. A. HAMID. 2005. Pollination ecology in the rain forest. Ecological studies 174. Springer. 307 pp.
- SCHALLER, A. ED. 2008. Induced plant resistance to herbivory. Springer. 462 pp.
- SCHMIDT, L. 2007. Tropical forest seed. Springer. Berlin.. 409 pp.
- SCHOONHOVEN, L. M., J. J. A. VAN LOON y M. DICKE 2005. Insect plant biology. 2ª. Ed. Oxford University Press. 421 pp.
- SCHULZE, E. D., E. BECK y K. MULLER-HOHENSTEIN 2005. Plant ecology, Springer. Berlin, 702 pp.
- SCHOONHOVEN, L. M., J. J. A. VAN LOON y M. DICKE 2005. Insect plant biology. Oxford University Press. Biology 421 pp.
- SCHWENDER, J. 2009. Plant metabolic networks. Springer 331 pp.
- SINHA, R. K. 2004. Modern Plant Physiology. Alpha Science International Ltd. Pangbourne. 660 pp.
- TREEAVAS, A. 2015. Plant behaviour & intelligence. Oxford University Press.
- TRIDEVI, P. C. 2006. Advances in plant physiology. I. K. International Publishing House.
- VERPOORTE, R. y A. W. ALFERMANN 2000. Metabolic engineering of plant secondary metabolism. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. 293 pp.
- WHITE, P. J. y J. P. HAMMOND 2008. The ecophysiology of plant phosphorus interactions. Springer. 289 pp.
- WIEDENHOEFT, A. C. 2006. Plant nutrition. Chelsea House Publishers. 144 pp.
- WILKINSON, R. E. 2000. Plant environment interactions, 2d. ed. Marcel Dekker Inc. New York. 456 pp.
- WILLMER, P. 2011. Pollination and floral ecology. Princeton University Press, 641 pp.
- WINK, M. 1999. Biochemistry of plant secondary metabolism. Sheffield Academic Press. CRC Press. Annual Plant Reviews. Vol. 2. 358 pp.