

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA-DEPARTAMENTO DE BOTANICA
PROGRAMA ANALITICO DEL CURSO DE FISILOGIA VEGETAL

Fecha de elaboración: Septiembre 1997

Fecha de revisión:

DATOS DE IDENTIFICACION

Nombre de la materia:	Fisiología Vegetal
Clave:	Bot-424
Departamento que imparte:	Botánica
No. de horas teorías:	3 horas semana 54 sem.
No. de horas práctica:	2 horas, 36 sem.
No. de créditos:	8
Carrera en la que se imparte:	Ing. Agrobiología
Requisitos:	Materias optativas según área terminal Manejo de recursos de zonas áridas, Biotecnología, Agricultura Alternativa y Ecología de Impacto Ambiental
Prerequisitos:	Química I, Química II Bioquímica, Fisiología Celular.

OBJETIVOS GENERALES

Que el alumno conozca el funcionamiento de las plantas de tal manera que pueda analizarlo y relacionarlo bajo diferentes condiciones ecológicas y agronómicas. Que compruebe en prácticas de laboratorio, la existencia de los diferentes procesos fisiológicos vegetales.

METAS EDUCACIONALES

- Comprender como el estudio de la Fisiología Vegetal ha contribuido al desarrollo de otras ciencias.
- Conocer las formas, cambios y leyes que gobiernan la energía las propiedades y los factores que influyen el movimiento del agua dentro de la planta y los fenómenos principales involucrados en este proceso y que son vitales para el funcionamiento de la planta.
- Entender la manera como las sustancias son trasladadas de una parte a otra dentro de la planta, los mecanismos y las teorías que los explican y determinan, e identificar las estructuras anatómicas involucradas en este proceso.
- Conocer aquellos compuestos químicos que se utilizan y se sintetizan durante los procesos metabólicos de las plantas y las funciones que estos desempeñan dentro de las mismas.
- Comparar el papel fisiológico que desempeñan los elementos nutritivos, su sintomatología por deficiencia o exceso, e interpretar los mecanismos por medio de los cuales estos son

absorbidos y translocados, así como los efectos que provocan en el desarrollo y productividad de los vegetales.

-Comprender la importancia de los pigmentos de las plantas y el papel que juegan en el proceso Fotosintético, los cambios bioquímicos que en términos fisiológicos ocurren en la planta y la influencia de los factores ambientales.

-Discutir el proceso a través del cual las plantas desdoblan los azúcares para obtener energía y sus etapas importantes así como los factores que involucran esta parte del metabolismo y las sustancias que de manera intermedia también son sintetizadas.

-Reconocer los fenómenos que suceden durante el crecimiento y desarrollo de las plantas en longitud y grosor y la formación y diferenciación de las estructuras tanto vegetativas como reproductoras así como los factores involucrados en la regulación de este proceso.

TEMARIO

1. Introducción al estudio de la Fisiología Vegetal
2. Relaciones hídricas en las plantas
3. Translocación
4. Compuestos químicos y su metabolismo
5. Nutrición Mineral
6. Fotosíntesis
7. Respiración
8. Crecimiento y desarrollo

1. INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA FISILOGIA VEGETAL

- 1.1. Definición de Fisiología Vegetal
- 1.2. Ubicación de la Fisiología Vegetal y su relación con otras ciencias
- 1.3. Ambito de estudio de la Fisiología Vegetal
- 1.4. Importancia del estudio de la Fisiología Vegetal

2. RELACIONES HIDRICAS EN LAS PLANTAS

- 2.1. Soluciones y concentraciones
 - 2.1.1. Definición y descripción
 - 2.1.2. Propiedades de las soluciones
 - 2.1.3. Tipos de soluciones
 - 2.1.4. Concentración del ion hidrógeno
 - 2.1.5. Acción amortiguadora (acción buffer)
- 2.2. Energía
 - 2.2.1. Formas de Energía
 - 2.2.2. Termodinámica
 - 2.2.3. Energía lumínica
 - 2.2.4. Energía cinética
- 2.3. Potencial del agua en plantas
 - 2.3.1. Propiedades físicas y químicas del agua
 - 2.3.2. Evolución de la terminología del agua en plantas
 - 2.3.3. Potencial químico
 - 2.3.4. Potencial hídrico
 - 2.3.5. Componentes del potencial hídrico

- 2.3.6. Importancia del estudio del potencial hídrico
- 2.4. Absorción de agua en la planta
 - 2.4.1. El agua del suelo y su disponibilidad en la planta.
 - 2.4.2. El suelo y las raíces
 - 2.4.3. Mecanismos de absorción
 - 2.4.3.1. Absorción activa
 - 2.4.3.2. Absorción pasiva
 - 2.4.4. Difusión, osmosis, imbibición
- 2.5. Transporte de agua en las plantas
 - 2.5.1. Estructuras
 - 2.5.2. Mecanismos de ascenso del agua
- 2.6. Pérdida de agua en las plantas
 - 2.6.1. Características y magnitud de la transpiración
 - 2.6.2. Estructura y funcionamiento del aparato estomático
 - 2.6.3. Factores que afectan la transpiración
 - 2.6.4. Funciones e importancia de la transpiración
 - 2.6.5. Gutación
 - 2.6.6. Déficit hídrico y resistencia a sequía y a la salinidad
- 2.7. Relaciones entre la absorción y pérdida del agua

3.- TRANSLOCACION

- 3.1. Translocación xilemática
 - 3.1.1. Estructura del xilema
 - 3.1.2. Naturaleza de las sustancias transportadas por el xilema.
 - 3.1.3. Mecanismos de transporte por el xilema
- 3.2. Translocación Floemática
 - 3.2.1. Estructura del Floema
 - 3.2.2. Naturaleza de las sustancias transportadas por el floema.
 - 3.2.3. Mecanismos de transporte por el floema
 - 3.2.4. Intensidad velocidad y dirección del transporte floemático.
- 3.3. Importancia del estudio del sistema simplasto y apoplasto.

4. SUSTANCIAS QUIMICAS Y SU METABOLISMO EN LAS PLANTAS

- 4.1. Carbohidratos
 - 4.1.1. Estructura
 - 4.1.2. Clasificación
 - 4.1.3. Funciones
- 4.2. Lípidos
 - 4.2.1. Estructura
 - 4.2.2. Clasificación
 - 4.2.3. Funciones
- 4.3. Aminoácidos
 - 4.3.1. Estructura
 - 4.3.2. Clasificación

- 4.3.3. Funciones
- 4.4. Proteínas
 - 4.4.1. Estructura
 - 4.4.2. Clasificación
 - 4.4.3. Funciones
- 4.5. Enzimas y Coenzimas
 - 4.5.1. Naturaleza y propiedades de las enzimas
 - 4.5.2. Mecanismos de acción enzimáticos
 - 4.5.3. Factores que influyen en la acción enzimática
 - 4.5.4. Coenzimas
- 4.6. Acidos nucleicos
 - 4.6.1. Estructura
 - 4.6.2. Clasificación
 - 4.6.3. Funciones
 - 4.6.4. Importancia para el funcionamiento de la planta
- 4.7. Hormonas y fitoreguladores
 - 4.7.1. Definición de conceptos
 - 4.7.2. Clasificación
 - 4.7.3. Funciones
 - 4.7.4. Mecanismos de acción fisiológicas
 - 4.7.5. Importancia para el funcionamiento de la planta

5. NUTRICION MINERAL

- 5.1. Composición mineral de la planta
- 5.2. Soluciones nutritivas y niveles nutricionales óptimos
- 5.3. Elementos esenciales
 - 5.3.1. Criterios de esencialidad de los elementos nutritivos.
 - 5.3.2. Concentraciones de los elementos nutritivos
 - 5.3.3. Absorción de nutrientes por las raíces
 - 5.3.3.1. Relación suelo planta en la nutrición
 - 5.3.3.2. Mecanismos de absorción
- 5.4. Translocación de nutrientes
- 5.5. Metabolismo Mineral
 - 5.5.1. Papel fisiológico de los elementos nutritivos
 - 5.5.2. Síntomas de deficiencia, o exceso de los elementos nutritivos.
- 5.6. Metabolismo de los compuestos nitrogenados
 - 5.6.1. Ciclo del nitrógeno y su importancia para la planta.
 - 5.6.2. Fijación Biológica del nitrógeno
 - 5.6.3. Reducción y asimilación de los compuestos nitrogenados.
 - 5.6.4. Control de la asimilación de nitrógeno por la planta.
- 5.7. Estado nutrimental y desarrollo de la planta
- 5.8. Aspectos Ecológicos de la nutrición mineral.

6. FOTOSINTESIS

- 6.1. Generalidades del proceso fotosintética
- 6.2. Organos fotosintéticos
- 6.3. Pigmentos vegetales

- 6.3.1. Clasificación
- 6.3.2. Absorción de la energía luminosa
- 6.3.3. Solubilidad
- 6.3.4. Localización
- 6.3.5. Funciones
- 6.3.6. Biosíntesis
- 6.4. Fase fotoquímica de la fotosíntesis
 - 6.4.1. Absorción de la energía luminosa
 - 6.4.2. Transporte de electrones
 - 6.4.3. Reacción de Hill
 - 6.4.4. Fotofosforilación cíclica y no cíclica
- 6.5. Fase de fijación de CO₂ de la Fotosíntesis
 - 6.5.1. Fijación de CO₂
 - 6.5.2. Mecanismo de fijación de CO₂ mediante el ciclo Calvin (C₃).
 - 6.5.3. Mecanismo de fijación de CO₂ mediante el ciclo de Hatch Slack (C₄).
 - 6.5.4. Mecanismo de fijación de CO₂ en plantas con metabolismo ácido de Crasuláceas (MAC).
 - 6.5.5. Interconexión con otras rutas metabólicas
- 6.6. Factores que regulan la fotosíntesis y el rendimiento fotosintético.

7. RESPIRACION

- 7.1. Generalidades del proceso respiratorio
- 7.2. Estructura y funcionamiento de la mitocondria
- 7.3. Tipos de respiración
- 7.4. Reacciones químicas de la respiración
 - 7.4.1. Glucólisis y fermentación
 - 7.4.2. Ciclo de Krebs
 - 7.4.3. Fosforilación oxidativa final
- 7.5. Ciclo de la Pentosa Fosfato
- 7.6. Factores que afectan la respiración
- 7.7. Rendimiento energético de la respiración
- 7.8. Productores formados durante la respiración

8. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

- 8.1. Generalidades sobre el proceso de crecimiento
- 8.2. Cinética y análisis del crecimiento
- 8.3. Morfogénesis
 - 8.3.1. Formación de estructuras vegetativas
 - 8.3.2. Formación de estructuras reproductoras
- 8.4. Diferenciación
- 8.5. Aspectos involucrados en el crecimiento
 - 8.5.1. Movimientos en las plantas
 - 8.5.2. Fotomorfogénesis y fotoperíodo
 - 8.5.3. Termoperíodo
 - 8.5.4. Dormancia
- 8.6. Maduración y germinación de semillas
- 8.7. Envejecimiento, abscisión y muerte de las plantas
- 8.8. Aspectos fisiológicos del crecimiento
- 8.9. Importancia del estudio del crecimiento vegetal
- 8.10. Desarrollo
 - 8.10.1. Definición y etapas

8.10.2 Relación con el crecimiento

PROCEDIMIENTO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

La enseñanza de este curso se realizará de la siguiente manera

- a) La parte teórica del curso de basará en la exposición oral con la participación maestro alumno, además de discusión dirigida y seminarios utilizando como recursos didáticos pizarrón, rotafolio, audiovisual, transparencias y acetatos
- b) La parte práctica consistirá en la realización de experimentos de laboratorio, de campo y en invernadero y se organizará por equipos.
- c) Los alumnos en forma individual realizarán semanalmente extra clase trabajos de revisión bibliográfica de temas específicos relacionados con la Fisiología Vegetal.

EVALUACION

CONCEPTO	PORCENTAJE
-Exámenes parciales	40%
-Entrega de reportes de prácticas de laboratorio, de campo o de invernadero.	40%
-Entrega de trabajos de revisión Bibliográfica	10%
-Asistencia y participación en clase	10%
	<hr/>
	100%

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BASICA

- 1.- ASCON BIETO J. Y TALON M. 1993. Fisiología y Bioquímica Vegetal, 1a. Edición. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. Impreso en España.
- 2.- BIDWEL, R.G.S. 1979. Fisiología Vegetal. 2a. Edición. Editorial Collier Mac millan International Editions. New York, E.U.A.
- 3.- CARLSON, P.S. 1980. The Biology of crop productivity Academic Press. new York, E.U.A.
- 4.- DEVLIN, R.M. 1975. Fisiología Vegetal. Ed. OMEGA. Barcelona, España.
- 5.- FORVER, C.H. 19087. Fotosíntesis. 1a. Edición. Editorial Continental. Impreso en México.
- 6.- KRAMER, P.J. 1985. Relaciones Hídricas de suelos y Plantas

EDUTEX, México.

- 7.- RAY, P.M. 1975. La Planta Viviente C.E.C.S.A., S.A. México.
- 8.- ROJAS, G.M. 1993. Fisiología Vegetal Aplicada. 4a. Edición Editorial Interamericana Mc Graw-Hill. Impreso en México.
- 9.- RICHTER, G. 1972. Fisiología del Metabolismo de las Plantas. 1a. Edición Compañía Editorial Continental. Impreso en México.
- 10.-SALISBURY B.F. y ROSS W.C. 1993. Fisiología Vegetal 4a. Edición Grupo Editorial Iberoamérica.
- 11.-SIVORI, E.M., MONTALDI E.R. Y CASO O.H. 1980. Fisiología Vegetal Editorial Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires, Argentina.
- 12.-TING, I.W. 1982. Plant Physiology. Addison Wesley Publishing Company. Menlo Park, California, E.U.A.
- 13.-WEAVER, R.J. 1976. Reguladores del Crecimiento de las Plantas en la Agricultura. Editorial Trillas. México.
- 14.-WILKINS, M.B. 1984. Advanced Plant Physiology. Editorial Pitman Publishing. Printed in Great Britain.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- 1.- Allamong y Mertens. 1979. Energía de los procesos biológicos (fotosíntesis y respiración). Editorial Limusa México. 236 pags.
- 2.- Bannister P. 1976. Introduction to physiological plant Ecology. John Wiley E. Sons. New York. 273 pags.
- 3.- Bonner J. A. W. Galston. 1976. Principios de Fisiología Vegetal. Editorial Aguilar 2a. Edición México. 485 pags.
- 4.- Cooke. G.W. 1983. Fertilización para rendimientos máximos. Editorial CECSA México.
- 5.- Departamento de Bioquímica Vegetal. División de Estudios de Postgrado Facultad de Química UNAM. Bioquímica Vegetal. 1984. Cuaderno No. 11 México. 179 pags.
- 6.- Harbone, F.B. 1977. Introduction to Ecological Biochemistry. Academic press, London. 203 pags.

- 7.- Ingenieros Agrónomos del I.T.E.S.M., A.C. (Sección Laguna 1982). La utilización de los estiércoles en la Agricultura. T.J.Z. Castellanos J. L. Reyes, Editores México. 154 pags.
- 8.- López Ritas J. y López Melida, J. 1978. El diagnóstico de Suelos y Plantas. Ediciones Mundi-Prensas 3a. Edición, Madrid.
- 9.- Martínez Palmas T. 1975. Agricultura Práctica Editorial Ramón Sopena S.A. Barcelona, España. 680 pags.
- 10.-Mitchel, F. W. y Livingston G. 1973. Método para el estudio hormonas vegetales y sustancias reguladoras del crecimiento. Editorial Trillas 1a. Ed., México. 292 pags.
- 12.-National Academy of Sciences. 1980. Efectos de Plaguicidas en la Fisiología de Frutos y Hortalizas vol. 6. Edit. Limusa. México
- 13.-Pacheco Badillo P. 1980. Guía de Fertilización. Patronato Estatal de Fertilización para el Estado de Coahuila SARH, UAAAN y Fertimex.
- 14.-Ramsey. Bronk. 1980. Biología Química Ed. C.E.C.S.A. México.
- 15.-Rodríguez Suppo Bo. 1982. Fertilizantes Nutrición Vegetal. Agt. Editorial, S.A. 157 pags.
- 16.-Russel, J. P. y Russell E. W. 1968. Las condiciones del suelo y crecimiento de las plantas, Editorial Aguilar, Colección Ciencia y Tecnología, 4a. Ed. Madrid, España. 800 pags.
- 17.-Sánchez del Castillo F. y Escalante Rebolledo, E. 1981. Hidroponia. Univ. Autónoma de Chapingo, México.
- 18.-Stevenson F. Mertens T., 1980. Anatomía Vegetal, Editorial Limusa 1a. Ed. México. 107 pags.
- 19.-Whittingham, 1976. el mecanismo de las Fotosíntesis H. Blume Editorial Madrid.

ELABORO: BIOL. SERGIO ANTONIO PEREZ MATA
 REVISO: DR. JOSE F. RODRIGUEZ MARTINEZ Y
 BIOL. JOEL LUNA MARTINEZ