



1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA O UNIDAD DE APRENDIZAJE: FISIOLÓGÍA MOLECULAR DE PLANTAS

Ciclo: Primero o Segundo semestre

Carga horaria: 4 horas semanales

2. OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Introducir al alumno en los conceptos de la fisiología molecular de plantas y que éste adquiera las herramientas para entender la estructura, el funcionamiento y las rutas de transducción de señales que posibilitan la supervivencia de los vegetales.

3. CONTENIDO

UNIDAD I. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LA CÉLULA VEGETAL

1.1. Estructura celular y compartimentos en el citoplasma

1.1.1. Pared celular

1.1.2. Cloroplastos

1.1.3. Vacuola y tonoplasto

1.2. Procesos fundamentales

1.2.1. Ósmosis

1.2.2. Ciclo del carbono

1.2.3. Tejidos fuente y tejidos consumidores

1.2.4. Fotosíntesis

1.2.5. Fotomorfogénesis y etiolación

UNIDAD II. LA ARQUITECTURA DE LAS PLANTAS

2.1. Arquitectura del follaje

2.1.1. Estructura de tejidos internos, tallo y hojas

2.1.2. Estructuras reproductoras, desarrollo del embrión, formación de la semilla

2.2. Arquitectura de la raíz

2.2.1. Tejidos internos, raíces laterales, pelos radiculares

2.2.2. La cofia

UNIDAD III. REGULACIÓN DEL DESARROLLO

3.1. Reguladores del crecimiento vegetal

3.1.1 Auxinas

3.1.2. Citocininas

3.1.3. Etileno

3.1.4. Giberelinas



- 3.1.5. Ácido abscísico
- 3.1.6. Nuevos compuestos bioactivos

UNIDAD IV. NUTRICIÓN MINERAL

- 4.1 Importancia de los nutrientes para el metabolismo.
- 4.2 Macronutrientes
- 4.3 Micronutrientes
- 4.4 Morfogénesis bajo deficiencias de nitrógeno, fósforo y hierro
- 4.5 Importancia del pH y mecanismos de sobrevivencia en suelos ácidos y alcalinos

UNIDAD V: MORFOGÉNESIS

- 5.1 Germinación y dormancia
- 5.2 Desarrollo vegetativo
- 5.3 Floración
- 5.4 Senescencia
- 5.5 Crecimiento determinado
- 5.6 Crecimiento indeterminado
- 5.7 Meristemas
- 5.8 Células madre
- 5.9 Regeneración celular

UNIDAD VI. ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS

- 6.1. Tropismos
 - 6.1.1. Fototropismo
 - 6.1.2. Gravitropismo
 - 6.1.3. Hidrotropismo
- 6.2. El sistema inmune de las plantas
 - 6.2.1. Barreras estructurales
 - 6.2.2. Defensas químicas

UNIDAD VII. ADAPTACIÓN AL ESTRÉS ABIÓTICO

- 7.1. Sequía
- 7.2. Salinidad
- 7.3. Deficiencias nutricionales
- 7.4. Impacto del cambio climático

UNIDAD VIII. EL MICROBIOMA VEGETAL

- 8.1. Simbiosis con microorganismos
 - 8.1.1. Bacterias benéficas
 - 8.1.2. Hongos benéficos



UNIDAD IX. SEÑALIZACIÓN Y RESPUESTA AL AMBIENTE

- 9.1 Transducción de señales
 - 9.1.1 Estructura de una ruta de transducción de señales
 - 9.1.2 Sistemas de dos componentes
 - 9.1.3 Vía de señalización de las MAP cinasas
- 9.2 Integración de vías
 - 9.2.1 Respuesta local
 - 9.2.2 Respuesta sistémica

UNIDAD X. LA FISIOLÓGÍA MOLECULAR Y SUS APLICACIONES

- 10.1 Transformación genética de plantas
 - 10.1.1. *Agrobacterium tumefaciens*
 - 10.1.2. Otros métodos de transformación
 - 10.1.3 Métodos de análisis molecular, transcriptomas y proteomas
- 10.2. Alcances y limitaciones de las plantas transgénicas

4. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE:

Las estrategias metodológicas incluyen exposición dinámica por el profesor, la revisión de literatura y discusión de artículos de investigación, la presentación de un tema a lo largo del curso por parte de los estudiantes para motivar el trabajo en equipo, particularmente enfocada al diseño de experimentos en fisiología molecular. Como evidencia de desempeño se considerarán la asistencia, la participación durante la discusión de artículos, las presentaciones durante el curso y la aplicación de al menos dos exámenes.

5. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION

La evaluación se llevará a cabo mediante:

- 50 % del total de la calificación: el promedio de los exámenes
- 20 % del total de la calificación: La discusión de publicaciones de los temas de estudio en revistas especializadas y de vanguardia.
- 30 % del total de la calificación: las presentaciones de temas por los estudiantes frente al grupo.

6. BIBLIOGRAFIA

- Biochemistry and Molecular Biology of Plants, 2nd Edition (2015). Bob B. Buchanan Wilhelm Gruissem, Russell L. Jones (Editors). The American Society of Plant Physiologists. ISBN: 978-0-470-71421-8. 1280 pages
- The Arabidopsis Book (2016). The American Society of Plant Physiologists.
- Plant Physiology and Development, 6th Edition (2016). Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian Max Moller, Angus Murphy (Authors). Wiley.



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo

PIDCB

Revistas:

The Plant Cell

Plant Journal

Plant Physiology

New Phytologist

Annual Reviews of Plant Biology

Trends in Plant Science

Current Opinion in Plant Biology

Nature

Science

Cell