

Programa



NOMBRE	:	FISIOLOGÍA VEGETAL
SIGLA	:	BIO211G
CRÉDITOS	:	10
MÓDULOS	:	03
REQUISITOS	:	BIO141C+ AAC101+ QIM 202 Co.

I. DESCRIPCION

El curso busca que los alumnos puedan comprender los mecanismos que regulan el funcionamiento de los vegetales e identificar aquellos factores ambientales que condicionan el crecimiento y desarrollo de éstos.

II. OBJETIVOS

1. Comprender y analizar el funcionamiento de los vegetales en base a leyes físico-químicas.
2. Conocer leyes y principios generales que explican fenómenos fisiológicos que ocurren en vegetales.
3. Relacionar los distintos procesos fisiológicos de los vegetales para obtener una visión global del funcionamiento de las plantas.
4. Interpretar diversos fenómenos que ocurren en los vegetales usando técnicas de laboratorio.
5. Aplicar a situaciones nuevas los conocimientos sobre procesos de regulación del desarrollo en las distintas etapas fenológicas de las plantas.

III. CONTENIDOS

1. Introducción: Fisiología Vegetal como Ciencia
 - 1.1. Leyes básicas de la Fisiología.
 - 1.2. La célula vegetal, componentes celulares y funciones: paredes celulares, membranas, vacuola y organelos.
 - 1.3. Regulación génica y aspectos biotecnológicos del genoma vegetal.
 - 1.4. Formas y transformación de la energía.
2. Relaciones hídricas, suelo-planta-atmósfera:
 - 2.1. Dinámica del agua en el suelo: Caracterización del suelo vs. movimiento y almacenamiento de agua. Textura y Estructura.
 - 2.2. Dinámica del agua en la planta.
 - 2.2.1. Difusión y Osmosis :Potencial hídrico, osmótico, potencial en paredes. Significado de la presión de Turgencia.
 - 2.2.2. Flujo de agua en el sistema suelo-raíz-xilema, absorción vía apoplasto-simplasto.
 - 2.2.3. Evapotranspiración y componentes climáticos
 - 2.2.4. Teoría coheso-tenso-transpiratoria, componentes de potencial y regulación.
 - 2.2.5. Control del flujo de agua.-Arquitectura estomática, mecanismos de apertura y cierre estomáticos.
 - 2.3. Estrategias adaptativas en la regulación del flujo de agua en plantas en condiciones de

stress

hídrico, ambientes salinos y de inundación permanente.

3. Nutrición Mineral

- 3.1. El sistema radical y su interacción con el suelo.
- 3.2. Suelo y minerales.
- 3.3. Elementos esenciales. -Definición y funciones; macro y microelementos.
- 3.4. Transporte de solutos en las membranas vegetales:-Modelos de transporte pasivo y activo en células radicales.
- 3.5. Deficiencias minerales: -Signos de deficiencias en diferentes cultivos; Ley de los

Mínimos,

Cultivos hidropónicos y agentes quelantes.

- 3.6. Metodología de estudio en nutrición mineral: -Reciclaje de nutrientes en un sistema

natural -

Técnicas de análisis e indicadores de deficiencia

- 3.7. Stress salino y plantas halofitas, plantas acumuladoras de iones. Efectos tóxicos por

elementos

del suelo.

- 3.8. Interacciones fisiológicas entre hongos micorrízicos, Rhizobium y plantas.

- 3.9. Fertilización: Fundamentos.

4. Fotosíntesis

- 4.1. Reacciones lumínicas: conceptos generales, espectro de energía radiante, calidad y cantidad de luz, estructura y síntesis de porfirinas, clorofilas y aparato fotosintético, organización de las antenas fijadoras de luz, sistemas pigmentarios, mecanismos de transporte de electrones y protones.
- 4.2. Fijación y metabolismo del CO₂: Ciclo C₃ de reducción del carbono (Ciclo de Calvin-Benson); Ciclo C₂ de oxidación del CO₂ (fotorespiración), síntesis de sacarosa y almidón.
- 4.3. Variantes de asimilación de CO₂: Modalidades de tipo C₄ (Ciclo Hatch-Slack) y Metabolismo Acido de Crasuláceas (MAC).
- 4.4. Fotosíntesis de estrés, manejo del recurso agua, eficiencia fotosintética, balance energético en la interacción con las variables ambientales.

5. Transporte en el Floema.

- 5.1. Estructura del floema y vías de traslocación
- 5.2. Substancias transportadas; sentido del transporte.
- 5.3. Mecanismo de flujo: -Hipótesis de Münch: flujo a presión.-Teorías de transporte
- 5.4. Modelo de carga y descarga del floema
- 5.5. Modulación del transporte: Estados fenológicos, almacenamiento y consumo.

6. Crecimiento y Desarrollo

- 6.1. Totipotencia celular-Polaridad/Diferenciación y regulación génica
- 6.2. Regulación del crecimiento y orientación espacial: Fototropismo, Gravitropismo, Nastias y Dominancia apical
 - 6.2.1. Control Hormonal: Definición, estructura, metabolismo, mecanismos de acción y regulación de múltiples efectos durante la ontogenia vegetal: Auxinas, Citocininas, Giberelinas, Etileno y Acido Abscísico, Nuevas fitohormonas: Ac.Jasmónico, -Brassinosteroides
 - 6.2.2. Inhibidores del crecimiento/ Mecanismos de defensa contra patógenos e insectos. Compuestos fenólicos, Cianoglicósidos, Terpenos, Alcaloides, Proteínas PR.
 - 6.2.3. Aplicaciones biotecnológicas de las fitohormonas y biorreguladores sintéticos. Control hormonal de la maduración, caída de frutos hojas y flores. Control de los estados de desarrollo mediante el uso de reguladores. Propagación vegetativa.

7. Regulación del crecimiento y desarrollo in vitro

- 7.1. Requerimientos nutricionales de células y tejidos en condiciones heterótrofas
- 7.2. Inducción de respuestas organogénicas: caulogénesis, rizogénesis, embriogénesis, androgénesis, crecimiento axilar. Efecto de fitohormonas.
- 7.3. Selección y transformación génica de plantas/-*Agrobacterium tumefaciens* y *A. rhizogenes*. Plasmidios (T-DNA). Genética molecular y transformación. Infección, expresión fenotípica y regeneración.

8. Dormancia y reposo vegetativo de yemas y tallos: Significado

- 8.1. Vernalización y termoperiodismo
- 8.2. Control por ácido abscísico y correlaciones hormonales
- 8.3. Cambio en el flujo de agua, almacenamiento de reservas orgánicas y protección de los componentes celulares (membranas, enzimas, organelos)

9. Fotomorfogénesis/Floración

- 9.1. Fitocromo: Estructura, actividad y mecanismo de acción
- 9.2. Relación entre el período luminoso y las respuestas mediadas por fitocromo
- 9.3. Inducción de yemas florales, juvenilidad y senescencia: plantas anuales, bianuales y perennes. Control fotoperiódico, (PDL, PDC, otros).-Florígeno

10. Germinación

- 10.1. Regulación hormonal y molecular durante la formación, maduración y germinación de semillas
- 10.2. Condiciones que afectan la viabilidad en semillas.

10.3. Estrategias adaptativas relacionadas con las distintas formas de germinación, inhibidores, dormancia.

10.4. Requerimientos ambientales y fisiológicos para la germinación: estratificación, luz, O₂, y

agua

10.5. Proceso germinativo: mecanismo metabólico y control hormonal: germinación en gramíneas y especies con reservas lipídicas (ciclo del glyoxylato).

IV. METODOLOGIA

- Clases Teóricas:

En las sesiones teóricas, la información contenida en el programa será impartida de tal modo de poder

comenzar y cerrar un capítulo, o bien un tema formado por uno o más capítulos, para así analizar un

tópico en su integridad. Se intentará desarrollar un análisis morfo-funcional del sistema en

estudio y sus relaciones con otros sistemas así como la dependencia y limitaciones de los modelos explicativos.

Las clases teóricas serán impartidas en su mayor parte por el profesor encargado, sin embargo algunos

tópicos serán tratados en su integridad por profesores colaboradores o invitados especialistas en una

determinada área de estudio. Las clases serán apoyadas por diapositivas en Power-Point para

ilustrar gráficamente la información que se desea entregar y ubicar el sistema en que se está operando. Las clases finalizarán además con una breve discusión o resumen de los aspectos relevantes del tema tratado.

- Sesiones Prácticas:
Los tópicos tratados en las clases teóricas se harán coincidir temporalmente con experiencias de laboratorio de la misma temática, a fin de que el alumno integre los temas tratados teórica y experimentalmente. En cada paso práctico se desarrollarán varias experiencias abordando un tema desde diversos ángulos para finalizar realizando una integración explicativa del fenómeno que se estudia.

V. EVALUACIÓN

- Pruebas

VI. BIBLIOGRAFIA

Básica

Salisbury, F.B. and Ross, C.

Plant Physiology. Wadsworth, 1992.

Taiz, L. Zeiger, E.

Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. (publ.) Sunderland, Massachusetts, 2002.