

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.
CIUDAD UNIVERSITARIA CARLOS MONGE ALFARO.
DPTO CIENCIAS NATURALES.

PROGRAMA
ANATOMIA VEGETAL.

TEORIA • B-340 - 3 horas - 3 créditos.

LAPORATORIO • B-341 - 4 horas - 1 crédito.

Prof. Sonia Delgado.

REQUISITO • B-235.

Febrero 27 a 3 marzo.

I. INTRODUCCION:

- A. Qué es Anatomía Vegetal?
- B. Utilidad de la Anatomía Vegetal, en la ciencia básica aplicada.
- C. Relaciones con otras disciplinas.
- D. Organización interna de la planta.
 1. Clasificación de tejidos (Tippo y Esau).
 2. Desarrollo del cuerpo de la planta.
 3. Diferenciación.
- E. Terminología básica • homología, analogía, ontogenia, filogenia, proximal, radial, longitudinal, transversal, tangencial, distal, basípeta, acrópeta, anticlinal, apoplasto y simplasto.

II. La Célula Vegetal.

- A. Concepto de célula. Teoría celular.
- B. La célula procariótica y la célula eucariótica.
- C. Forma de la célula.
- D. Partes de la Célula.
 1. Citoplasma.
 2. Organelas e inclusiones • ribosomas, mitocondrias, dictiosomas, lisosomas, microsomas (peroxisomas y glioxisomas), oleosomas, microtúbulos, plastidios, plasmodesmos, vacuolas, cristales, etc.
 3. Sistemas de membranas • plasmalema, retículo endoplásmico, membrana nuclear (poros, anillo y gránulo central).
 4. Núcleo, nucleolo, Eucromatina y Heterocromatina.

5 al 10 marzo.

III. La pared celular.

- A. La pared celular como componente del protoplasto.
 1. Síntesis, transferencia e hidrólisis enzimática de la pared.
 2. Funciones • soporte, protección, reducción de la desecación, absorción, transpiración, translocación y secreción.
- B. Estructura microscópica de la pared celular.
 1. Clasificación de las capas • lámina media, pared primaria, pared secundaria, (S1, S2, S3).
 2. Ultraestructura de la pared celular.
 - a. Celobiosa, unidad elemental de celulosa.
 - b. Microfibrillas y macrofibrillas. Micelas. Regiones paracrísticas, matriz.
 - c. Ultraestructura de la pared primaria. Residuos de serina, proteínas, celulosa, polisacáridos pécticos y xiloglucanas.
 - d. Orientación de las microfibrillas en la pared. Formación de las capas S2 y S3.

- C. Desarrollo y crecimiento de la pared:
1. Frágmoplasto, kinoplasmosomas y placa celular.
 2. Síntesis de la pared celular.
 - a. Teoría de la intususcepción, teoría de la aposición, crecimiento en mosaico.
 - b. Los requisitos para el crecimiento de la pared.
 3. Espacios intercelulares esquizógenos, lisógenos y rexígenos.
- D. Estructura y ornamentación de la pared:
1. Campos de puntuaciones primarias.
 2. Puntuaciones secundarias: cavidad, membrana y abertura.
 - a. Puntuaciones simples y rebordeadas. Torus y margen en Ginkgo y las coníferas.
 - b. Orientación de las microfibrillas en el reborde de las puntuaciones.
 3. Trabéculas, crásulas, ectodesmos y cistolitos.

Marzo 12 al 24.

IV. Los Tejidos Simples.

- A. Epidermis, concepto. Origen y duración.
1. Estructura. Células epidérmicas corrientes y tipos especializados.
 2. Tricomas glandulares y no glandulares, emergencias.
 3. Cutícula y pared celular externa. Cuticularización y cutinización.
 4. Relación entre la estructura de la epidermis foliar y la penetración y salida de sustancias. Abonos y herbicidas foliares.
 5. Estomas. Estructura: células oclusivas, cámara subestomática, células subsidiarias o accesorias, células de contacto (monocotiledóneas).
 - a. Hojas anfiestomáticas, epiestomáticas e hipostomáticas.
 - b. Tipos de estomas en gimnospermas.
 - c. Tipos de estomas en dicotiledóneas.
 - producidos por divisiones no oblicuas.
 - f. Consideraciones respecto a su función.
- B. Parénquima.
1. Estructura, filogenia y especialización.
 2. Células de transferencia. Características.
 - a. Secreción glandular de células de transferencia.
 - b. Células de transferencia haustoriales.
 - c. Células de transferencia en plantas sumergidas.
 - d. Células de transferencia asociadas con el xilema.
 - e. Células de transferencia asociadas con el floema.
 - f. Células de transferencia entre el xilema y floema en pequeñas venas, frutos y semillas.
 - g. Estructura de células de transferencia en el saco.
- C. Colénquima. Caracteres.
1. Tipos: angular, lamelar y lacunar.
 2. Distribución.
- D. Esclerenquima. Caracteres.
1. Fibras y esclereidas.
 - a. Clasificación de las fibras: floicas, xílicas, corticales, perivasculares.
 - b. Origen y desarrollo de fibras primarias.
 - c. Fibras septadas.
 2. Esclereidas. Características.
 - a. Tipos de esclereidas: braquiesclereidas, macroesclereidas, astroesclereidas, esclereidas filiformes.

E. Interrelaciones de las células durante el crecimiento.

- 1. Crecimiento coordinado (simplástico).
- 2. Crecimiento intrusivo.

Marzo 26 al 31.

V. Estructuras Secretoras.

- A. Concepto de secreción. Tipos de sustancias secretadas: hidrófilas, lipofílicas.
 - 1. Papel de las mitocondrias y los dictiosomas en la secreción.
- B. Estructuras secretoras externas.
 - 1. Tricoma, glándulas, nectarios, hidátodos.
- C. Estructuras secretoras internas.
 - 1. Idioblastos, cavidades secretorias lisígenas, canales.
 - 2. Laticíferos. Características y posición en las plantas.
 - a. Clasificación de los laticíferos.
 - b. Función lisosómica de la vacuola.
 - c. Nueva interpretación de la célula laticífera.

VI. Peridermis. Caracteres y posición.

- A. Felógeno, felema, felodermis, polidermis.
 - 1. Ritidoma.
- B. Desarrollo de la peridermis.
- C. Tejido protector en monocotiledóneas.
- D. Formación de la peridermis en heridas y cortes.

Abril 2 al 7.

VII. Cambium Vascular. Características y posición.

- A. Células iniciales fusiformes y células iniciales de los rayos.
 - 1. Células iniciales del floema y células iniciales del xilema.
 - 2. Divisiones celulares aditivas, multiplicativas.
- B. Formación de nuevas células en el cambium.

Abril 9 al 14.

VIII. Histología y evolución del xilema.

- A. Concepto. Clasificación e importancia.
- B. Definiciones: elemento traqueal imperforado (traqueidas, fibras, parénquima xilemático, rayos) y elemento perforado.
- C. Naturaleza fundamental de la pared.
- D. Clasificación de los elementos perforados e imperforados.
- E. Evolución del elemento traqueal imperforado.
 - 1. Tendencias evolutivas básicas.
- F. Elementos perforados. Definición.
 - 1. Tipos de perforaciones de los elementos de los vasos (múltiples) (escalariformes, reticulada, foraminada, simple).
- G. Ontogenia del elemento traqueal.
 - 1. Diferenciación del elemento traqueal.
- H. Origen y distribución de los elementos de los vasos en las plantas vasculares.
 - 1. Selaginella y Filicales (Pteridium y Marsilea).
 - 2. Equisetales.
 - 3. Ephedrales, Gnetales y Coniferophyta.
 - 4. Dicotiledóneas y monocotiledóneas.
 - 5. Comentarios filogenéticos.

Abril 16 al 21.

40

I. Posición y origen de los vasos en la planta:

1. Dicotiledóneas sin elementos de los vasos (Winteraceae, Tetracentraceae, Trochodendraceae, Amborellaceae, Choloranthaceae, etc).
2. Posición y origen de los elementos de los vasos en monocotiledóneas.
 - a. Tendencia filogenética.
 - b. Derivación de las monocotiledóneas a partir de ranales.
Imposibilidad de la derivación según evidencia del xilema.

J. Otros elementos

1. Parénquima axial.
2. Parénquima de los rayos.
3. Clasificación de los rayos: homocelulares, heterocelulares, heterogéneo y homogéneo.
4. Anillos de crecimiento.

K. Xilema primario

1. Protoxilema (endarquia, exarquia).
2. Metaxilema.
3. Regiones interfasciculares.

Abril 23 al 28.

IX. ANATOMIA COMPARATIVA DEL XILEMA SECUNDARIO:

A. Estructuras de la madera en coníferas.

1. La traqueida longitudinal. Arreglo, forma, talla.
Estructura de las paredes.
 - a. Naturaleza de las puntuaciones en las paredes radiales.
 - b. Naturaleza de las puntuaciones en las paredes tangenciales.
 - c. Pared secundaria de las traqueidas longitudinales.
 - d. Traqueidas resinosas.
 - e. Crásulas, trabéculas.
2. Parénquima axial.
3. Rayos. Tipos de rayos. Composición de los mismos.
4. Canales resinosos normales. Tilosoides, canales resinosos traumáticos.
5. Elementos cristalinos.

B. Estructura de la madera en Angiospermas:

1. Desarrollo a partir del cambium.
2. Elementos parequimatosos, parénquima apotraqueal y paratraqueal.
 - a. Epitelio de los canales resiníferos. Parénquima transversal.
3. Elementos prosenquimáticos de la madera.
 - a. Elementos de los vasos. Forma, talla, estructura de las paredes
 - b. Naturaleza y extensión de las puntuaciones. Placas perforadas.
 - c. Inclusiones de los vasos.
 - d. Traqueidas vasculares, traqueidas vasicéntricas, fibras libriformes, fibrotraqueidas.
4. Rayos. Naturaleza. Origen. Tipos. Inclusiones.
5. Canales de mucílago normales y traumáticos.
6. Cristales.

C. Madera de reacción. Causas, formación, función y ultraestructura.

1. Madera de compresión.
2. Madera de tensión.

D. Propiedades de la madera en relación a su estructura. Uso.

Abril

Mayo 3 al 5.

X. El Floema. Definición.

- A. Floema primario y secundario. Floema externo, interno e incluido.
- B. El elemento de los tubos cribosos y la célula cribosa.
 1. Estructura de la pared y el protoplasto en los elementos cribosos. pared nécrea. Organelas e inclusiones: microplasma. Calosa, material proteináceo. Proteínas P1 y P2.
- C. Elementos parenquimáticos.
 1. Células acompañantes, células albuminosas, células de parénquima floemático corrientes y de transferencia.
 2. Parénquima floemático axial y de los rayos.
 3. Esclerenquima.
- D. Distribución y arreglo del floema en el tallo, la hoja, la plántula y las estructuras reproductivas.
- E. Desarrollo del floema secundario. Ritidoma.
- F. Crecimiento secundario anómalo. Xilema compuesto o dividido. Floema incluido o interxilar. Cambiums sucesivos.
- G. Tendencia filogenética del floema.
- H. Translocación en el floema. Flujo de masa. Electroósmosis. Difusión
- I. Importancia del floema en el estudio de la transmisión de virus en plantas.

Mayo 7 al 12. EXAMEN PARCIAL. (Hasta cap. VII).

Mayo 14 al 19.

XI. El Tallo.

- A. Sistema vascular primario. Estados ontogénicos del sistema vascular. La estela.
 1. Trazas y lagunas foliares (Marsden y Bailey, Beck).
 2. Tipos de haces (colateral, bicolateral, concéntrico, radial).
- B. Medida del crecimiento. El plastocrón. Índice plastocrónico. Alometría.
- C. Sistema vascular.
 1. Sistemas vasculares primarios abiertos (simpodiales) y cerrados (reticulados).
- D. Xilema y floema primarios en el vástago.
 1. Diferenciación longitudinal y transversal.
- E. Concepto de estela. Endodermis típica, tipo fleoterma y vaina de almidón, periciclo.

Mayo 21 al 26.

XII. La Raíz.

- A. Diferenciación vascular en la raíz. Curso longitudinal y transversal.
- B. Estructura primaria: caliptra, corteza, periciclo, sistema vascular, rizodermis.
 1. Velamen, exodermis y coleorriza.
- C. Origen de la raíz secundaria.
- D. Raíces adventicias.
- E. Anatomía comparativa de tallo y raíz.

Mayo 28 al 2 Junio.

XIII. La Hoja. Concepto.

- A. Morfología. Partes: lámina, peciolo y base. Estípulas.

1. Hojas simples y compuestas.
 2. Tipos de hojas - cotiledón, catáfilo, profilas, hipsófilas, escutelo.
 3. Hojas unifaciales y bifaciales.
- B. Histología.
1. Epidermis.
 - a. Células buliformes.
 2. Tipos de hojas.
 3. Mesófilo - isolateral y céntrico.
 - Sistema vascular.
 - a. Tipos básicos de venación - reticulada y estriada.
 - Sistemas abiertos y cerrados.
 - b. Areolas y terminación de venas.
 - c. Vainas y extensiones.
- C. Hojas en las gimnospermas.
1. Tejidos de transfusión.
- D. Hoja en las dicotiledóneas.
1. Desarrollo de la hoja simple.
 2. Desarrollo basípeta, acrópeta y divergentes en hojas compuestas.
 3. Desarrollo de las hojas unifaciales.
- E. Hoja en las monocotiledóneas.
1. Desarrollo de la hoja unifacial.
 2. Desarrollo de la hoja bifacial. Una derivación.
 3. Teoría del filodo. Nueva interpretación.
 4. Estructura de la hoja en las gramíneas en relación con el ciclo fotosintético Calvin Benson (C₃) y el ciclo Hatch-Slack (C₄).
 - a. Eficiencia fotosintética.
- F. Estructura foliar y metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM).

Junio 4 al 9.

XIV. La Flor.

- A. Concepto de la flor (particularmente los carpelos) como transición hacia el fruto.
- B. Partes florales - pedicelo, perianto, estambres, receptáculo, carpelo.
- C. Naturaleza determinada de la flor.
- D. Desarrollo floral y procesos modificantes del mismo / cohesión, convivencia, adnación, fusión, absorción.
- E. El sistema vascular de la flor. Distinción entre vascularización e histología vascular.
 1. Trazas de los apéndices foliares. Trazas dorsal y trazas ventral de los carpelos.
 - a. Sistema vascular de una flor hipógina.
- F. Fusión en el esqueleto vascular.
- G. Relaciones xilico-floicas en los tipos de haces supliendo estructuras reproductivas.
- H. Significado del tipo de pared secundaria en los elementos traqueales.
- I. Caracteres histológicos de significado ecológico-funcional.
 1. Factores físicos o mecánicos - esclerenquima, tricomas, colénquima.
 2. Factores químicos - taninos, estructuras secretoras.
- J. La flor epígina. El ovario ínfero. Vascularización y desarrollo.
- K. Ginóforo y androgínforo.
- L. Anorcapia y sincarpia.
- M. Placentación.

Junio 11 al 16.

7

Embriología

1. Megametogénesis.
2. Microgametogénesis.

Morfogénesis · Concepto.

- A. Meristemas. Definición.
 1. Crecimiento meristemático.
 2. Clasificación de meristemas · primarios, secundarios, intercalares.
- B. Teoría túnica-cuerpo.
- C. Zonación del ápice en angiospermas, gimnospermas y helechos.
 1. El centro quiescente.
- D. Meristema radical. Tipos de meristemas: IA (Zea), IB (Nicotiana) y II (Pistia).

Junio 11 al 16. II Examen Parcial.

Examen final 27 de Junio.