

PROGRAMA ANATOMIA VEGETAL B-340

Prof. Sonia Delgado

1.986

PROLOGO

Las plantas, aunque comúnmente parecen estáticas y pasivas, son complejas y tienen fascinantes sistemas funcionales. El conocimiento y comprensión de los mismos es difícil y constituye un reto para el estudiante y el científico.

La comprensión de las funciones vegetales requiere un conocimiento adecuado de la estructura de las plantas a nivel macroscópico, microscópico y aún molecular. En Biología, se debe comprender a los organismos mediante el análisis de los mismos.

El problema de interpretar la vida ha sido difícil para muchos filósofos, quienes propusieron la teoría vitalista como alternativa. En ella los procesos vitales dependen de algo que sobrepasa los límites de la Física, la Química y la Ingeniería, o sea un espíritu o entelequia. Por el contrario, el concepto mecanicista propone que la vida debe comprenderse sobre la base de eventos físicos y químicos. El vitalismo ha sido improductivo en ciencia; por el contrario, el mecanicismo provee el único acceso a la experimentación y a la aplicación del método científico.

En cursos de Biología y Botánica básica se dice que el metabolismo, la irritabilidad, el crecimiento y la reproducción son las características de la vida. Sin embargo, debe comprenderse que estas funciones se originan debido a la estructura de los seres vivos. Estructura y función, forman entonces una relación indestructible. Las estructuras funcionan y las funciones crean estructuras. En los organismos vivos esta relación es muy compleja, pero esta complejidad es la que permite la existencia del fenómeno denominado vida. El conocimiento de la estructura vegetal asociada a su función es el objetivo básico de este curso. La importancia de que el mismo se haga realidad debe ser comprendida por todos aquellos que en el futuro deseen trabajar con organismos vegetales.

I . OBJETIVOS

1. Comprender la relación existente entre estructura y función vegetal.
2. Promover el desarrollo de la capacidad para pensar en forma individual.
3. Desarrollar una actitud analítica y un sentido crítico.
4. Brindar facilidades para que los estudiantes aprendan a diseñar sus propios experimentos.

.../

II . INTRODUCCION

- A. La planta como organismo que responde al ambiente.
- B. Desarrollo de la planta.
 - 1. Crecimiento
 - 2. Diferenciación
 - 3. Crecimiento diferencial
 - a. Polaridad
 - b. Sustancias morfogenéticas
 - c. Principio del cultivo de tejidos
 - d. Movimientos: tropismos y tactismos
- C. Terminología básica: homología, analogía, ontogenia, filogenia - proximal, radial, longitudinal, transversal, tangencial, distal, - basípeta, acrópeta, anticlinal, apoplasto y simplasto.

III. LA PARED CELULAR

- A. La pared celular como componente del protoplasto.
 - 1. Síntesis, transferencia e hidrólisis enzimática en la pared.
 - 2. Funciones: soporte, protección, reducción de la desecación, - absorción, transpiración, transporte y secreción.
- B. Estructura microscópica de la pared celular.
 - 1. Clasificación de las capas: lámina media, pared primaria, pa - red secundaria (S1 S2 S3).
 - 2. Ultraestructura de la pared celular.
 - a. Celobiosa unidad elemental de celulosa
 - b. Microfibrillas y microfibrillas, micelas. Regiones paracris - talinas, 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. Fragnoplasto y placa celular
 - 2. Síntesis de la pared celular
 - a. Teoría de la intususcepción, teoría de la aposición, creci - miento en mosaico.
 - b. Los requisitos para el crecimiento de la pared
 - 3. Espacios intercelulares esquizógenos, lisígenos 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 margo en - Gingko y las coníferas.
 - b. Orientación de las microfibrillas en el reborde de las -- puntuaciones.

IV . LOS TEJIDOS SIMPLES

- A. 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 el Floema en pequeñas venas, frutos y semillas.
- g. Estructura de células de transferencia en el saco embrionario.

B. Colénquima

1. Tipos: angular, lagunar y lamelar
2. Distribución
3. Características físicas
4. Factores que controlan la diferenciación

C. Esclerénquima. Carácter

1. Fibras y esclereidas
 - a. Clasificación de las fibras: floicas, xílicas, corticales, perivasculares.
 - b. Origen y desarrollo de fibras primarias.
 - c. Fibras septadas.
 - d. Fibras comerciales.

IV . MORFOGENESIS. CONCEPTO

A. Meristemas. Definición

1. Crecimiento meristemático
2. Clasificación de meristemas primarios 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 (Nicotina). II. (Pistia).

2. Esclereidas. Características.

- a. Tipos de esclereidas: braquiesclereidas, macroesclereidas, osteoesclereidas, astroesclereidas, esclereidas filiformes.

3. Factores que controlan la diferenciación.

E. Epidermis. Concepto. Origen y duración.

1. Estructura, células epidérmicas corrientes y tipos especializados.

- a. Células buliformes.

- b. Estomas. Estructura: células oclusivas, cámara subestomática, células subsidiarias o accesorias. Células de contacto (monocotiledóneas).

1. Hojas anfiestomáticas, epiestomáticas, hipostomáticas.

2. Tipo de estomas en gimnospermas: haploquélico y sinde - toquélico.

3. Tipos de estomas en dicotiledóneas: anomocítico, anisocítico, paracítico, diacítico.

- a. Desarrollo perígeno, mesógeno y mesoperígeno.

- b. Ontogenia.

4. Tipos de estomas en monocotiledóneas.

- a. Producidos por divisiones no oblicuas.

- c. Consideraciones con respecto a su función. Transpiración, respiración.
- d. Tricomas glandulares y no glandulares, emergencias. Tricoblastos.
- 2. Cutícula y pared celular externa. Cuticularización y cutinización.
- 3. Relación entre la estructura de la epidermis foliar y la penetración y salida de sustancias.

F. Interrelaciones de las células durante el crecimiento

- 1. Crecimiento coordinado.
- 2. Crecimiento intrusivo.

VI. ESTRUCTURAS SECRETORAS

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

VII. PERIDERMIS: Carácter 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.
- E. Valor económico.

VIII. 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.

IX . HISTOLOGIA Y EVOLUCION 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
 - 1. Tipos de perforaciones de los elementos de los vasos (múltiples, - escalariformes, reticulada, foraminada, simple).

- F. Xilema primario
 - 1. Protoxilema (endarquia, exarquia).
 - 2. Metaxilema.
 - 3. Regiones interfasciculares.
- G. Ontogenia del elemento traqueal
 - 1. Diferenciación del elemento traqueal.
- H. Origen y distribución de los elementos de los vasos en las plantas vasculares.
- I. Posición y origen de los vasos de la planta
 - 1. Dicotiledóneas sin elementos de los vasos (Winteraceae, Tetracenthaceae, Trochodendraceae, Amborellaceae, Chloranthaceae, - etc.)
 - 2. Posición y origen de los elementos de los vasos en monocotiledóneas.
 - a. Derivación de las monocotiledóneas a partir de Ranales. - Imposibilidad de la derivación según evidencia el xilema.
- J. Otros elementos
 - 1. Parénquima axial.
 - 2. Parénquima de los rayos.
 - 3. Clasificación de los rayos: homocelular, heterocelular, heterógeno y homogéneo.
 - 4. Anillos de crecimiento.
- K. Importancia del xilema en la conducción de agua y minerales y la transmisión de patógenos.

L. Regeneración del xilema

XXI. ANATOMIA COMPARATIVA DEL XILEMA SECUNDARIO

- A. Estructura de la madera en coníferas
 - 1. La traqueida longitudinal. El 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. Cláusulas 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 parenquimatosos. Parénquima apotraqueal y paratraqueal.
 - a. Epitelio de los canales resiníferos. Parénquima transversal.

.../

- B. Estructura de la madera en Angiospermas
 - 1. Desarrollo a partir del cambium
 - 2. Elementos parenquimatosos. 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 en los vasos.
 - d. Traquiedas 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.
 - 1. Madera de compresión.
 - 2. Madera de tensión.
- D. Propiedades de la madera en relación a su estructura. Uso.

XI . 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 nácrea. Organelas e inclusiones: Mitoplasma. Calosa, material proteináceo. Proteínas P₁ y P₂.
- C. Elementos parenquimáticos
 - 1. Células acompañantes, células albuminosas, células de parénquima floemático corriente y de transferencia.
 - 2. Parénquima floemático axial y de los rayos.
 - 3. Esclerenquima.
- D. Distribución y arreglo del floema en el tallo, la hoja, las plántulas y las estructuras reproductivas.
- E. Desarrollo del floema secundario. Ritidoma.
- F. Crecimiento secundario anómalo. Xilema compuesto o dividido. Floema incluido o interxilar. Cambios sucesivos.
- G. Tendencia filogenética del floema.
- H. Transportes en el floema.
- I. Importancia del floema en el estudio de la transmisión de patógenos.

XII. EL TALLO

- A. Sistema vascular primario. Estados ontogenéticos del sistema vascular, La estela.

.../

1. Trazas y lagunas foliares (Marsden y Bailey, Bech).
2. Tipos de haces (colateral, bicolateral, concéntrico, radial).

B. Sistema vascular

1. Sistemas vasculares primarios abiertos (simpodiales) y cerrados (reticulados).

C. Xilema y floema primarios en el vástago

1. Diferenciación longitudinal y transversal.

D. Concepto de estela. Endodermis típica, tipo fleoterma y vaina de almidón, Periciclo.

E. Reproducción vegetativa

1. Injertos
2. Estacas
3. Acodo
4. Utilización de hormonas

F. Tallo modificados.

1. Cormo, estolón, rizoma, bulbo, bulbillo, zarcillo.
2. Tallos suculentos y de almacenamiento.

XIII. LA RAIZ

A. Diferenciación vascular en la raíz. Curso longitudinal y transversal.

B. Estructura primaria: caliptra, corteza, periciclo, sistema vascular, rizodermis.

1. Velamen, exodermis y coleorriza, tilosomas.

C. Origen de la raíz secundaria.

D. Raíces adventicias.

E. Anatomía comparativa de tallo y raíz.

F. Micorrizas y nódulos bacterianos.

II EXAMEN PARCIAL (hasta Capítulo 12)

XIV. LA HOJA. Concepto

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

1. Hojas simples y compuestas.
2. Tipos de hojas: cotiledón, catáfilo, profilos, hipsófilas, - escutelo, protofilos, etc.
3. Hojas unifaciales y bifaciales.
4. Variación en la forma de la lámina, el ápice, la base y el - margen foliar.

B. Histología.

1. Epidermis .
2. Mesófilo: isolateral y concéntricos. Sistema vascular.
3. a. Tipos básicos de venación: reticulada y estriada. .Siste - mas abiertos y cerrados.
- b. Vaina y extensiones.

C. Hojas en las gimnospermas.

1. Tejidos de transfusión.

.../

D. Hojas en las dicotiledóneas

1. Desarrollo de la hoja simple.
2. Desarrollo basípeto, acrópeta y divergente 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).

G. Reproducción vegetativa por hojas.

XV. LA FLOR

A. Concepto de la flor (particularmente los carpelos) como órgano de transición hacia el fruto.

B. Partes florales: perianto, estambres, receptáculo, carpelos.

C. Desarrollo floral y procesos modificantes del mismo: cohesión, connivencia, adnación, fusión, adsorción.

D. El sistema vascular de la flor. Distinción entre vascularización e histología vascular.

1. Trazas de los apéndices foliares. Traza dorsal y trazas de los carpelos.

a. Sistemas vascular de una flor hipógina.

E. La flor epígenica. El ovario ínfero. Vascularización y desarrollo.

F. Ginóforo y androginóforo.

G. Aporcarpia y sincarpia

H. Placentación

I. El fenómeno de la floración

XVI. FRUTO Y SEMILLA

A. Concepto de fruto. Clasificación. Desarrollo, senescencia y abscisión.

B. Estructura de la semilla. Germinación. Latencia y dormancia, Viabilidad.

1. Tipos de semillas.