

4601

Programa de F I S I O L O G I A V E G E T A L

1. FISILOGIA VEGETAL. Antecedentes históricos. Concepto y contenido. Relación con otras ciencias. Método de estudio, importancia y aplicaciones. Bibliografía.
2. LA PARED CELULAR. Composición química. Origen. Pared celular primaria y secundaria. Estructura de la pared celular. Extensión de la pared celular primaria.

RELACIONES HIDRICAS Y NUTRICION

3. Relaciones HIDRICAS EN LA CELULA. Terminología del agua en las plantas. Potencial hídrico. Componentes del potencial hídrico. Características osmóticas de la célula vegetal. Medida de los parámetros del potencial hídrico.
4. ABSORCION Y TRANSPORTE DEL AGUA. Disponibilidad del agua del suelo para las plantas. Absorción y transporte del agua por las raíces. La raíz como sistema osmométrico. Vía del xilema. Mecanismo de transporte por el xilema.
5. TRANSPIRACION. Características y localización. Métodos de medida de la transpiración. Estomas: distribución, eficacia de los estomas en el intercambio gaseoso y medida de la abertura estomática. Mecanismo de apertura y cierre de los estomas. Factores que afectan a la velocidad de transpiración. Modificaciones adaptativas en las plantas acuáticas y xerófitas. GUTACION.
6. TRANSPORTE POR EL FLOEMA. Antecedentes históricos. El floema como sistema conductor de los solutos. Estructura del floema. Métodos de estudio de la función del floema. Sustancias transportadas. Velocidad de transporte. Dirección del transporte. Mecanismo de transporte por el floema.
7. NUTRICION MINERAL. Fundamentos e historia. Macro- y microelementos. Criterios de esencialidad. Métodos de estudio de la nutrición mineral. Cultivo hidropónico. Cultivo en tierra. Disponibilidad para la planta de los elementos del suelo.
8. ABSORCION DE NUTRIENTES POR LAS RAICES. Relaciones suelo-planta en la nutrición. Análisis cinético de la nutrición y compartimentación. Absorción de iones por transporte pasivo. Absorción por transporte activo. Factores que afectan a la absorción.
9. NITROGENO. Formas de N disponibles para la planta:  $N_2$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ , N-orgánico. Nitratos y sales amónicas. Nitrógeno orgánico.
10. FIJACION DEL  $N_2$  ATMOSFERICO. Bacterias libres y simbióticas. Infección bacteriana y establecimiento de la simbiosis. Proceso reductor.
11. Nutrición y significación para la planta de otros macroelementos (S, P, K, Ca y Mg) y de los microelementos.
12. ESTADO NUTRITIVO DE LA PLANTA. Nivel nutriente crítico. Deficiencias minerales: síntomas externos. Criterio para el análisis mineral de la planta. Análisis foliar. Corrección de deficiencias.

FOTOSINTESIS Y PROCESOS RELACIONADOS

13. Concepto y significación de la FOTOSINTESIS. Historia. Medida y valores de la fotosíntesis. Fotólisis del agua: reacción de Hill. Vías de difusión del  $CO_2$ . Flujo del  $CO_2$  durante la fotosíntesis.

- 14. CLOROPLASTOS. Características generales. Composición. Modelos estructurales. Autonomía genética parcial de los cloroplastos. Diferenciación y morfogénesis de los cloroplastos por la luz. Otros plastos.
- 15. PIGMENTOS FOTOSINTETICOS. Espectros de absorción y de acción de los pigmentos fotosintéticos. Estructura y distribución de los pigmentos fotosintéticos: clorofilas, carotencidos y ficobilinas. Biosíntesis de pigmentos.
- 16. ABSORCION DE LA LUZ Y TRANSPORTE FOTOSINTETICO. Fase luminosa de la fotosíntesis. Fotoexcitación de los pigmentos fotosintéticos. Evidencia de la existencia de dos fotoprocesos fotosintéticos. Efecto Emerson. Sistema fotosintético de transporte de electrones. Fotosistemas I y II y compuestos intermedios de óxido-reducción.
- 17. FOTOFOSFORILACION. Fotofosforilación cíclica y no cíclica. Acoplamiento entre transporte de electrones y fotofosforilación. Lugares de conservación de la energía. Mecanismo de la fotofosforilación.
- 18. ASIMILACION DEL CO<sub>2</sub>. CICLO DE CALVIN. Experiencias iniciales y deducción de la ruta química. Formulación y funcionamiento del ciclo de Calvin. Regulación del ciclo de Calvin.
- 19. Otras vías de fijación y asimilación fotosintética del CO<sub>2</sub>. PLANTAS C<sub>4</sub>. Síndrome C<sub>4</sub>. Mecanismo celular de la fotosíntesis de las plantas C<sub>4</sub>. Significación fisiológica.
- 20. Plantas-CAM. Características y distribución. Mecanismo celular de la fotosíntesis de las plantas CAM. Base genética y significación fisiológica. Ciclo tricarboxílico reductivo de Arnon.
- 21. FOTORRESPIRACION. Medida de la fotorrespiración. Peroxisomas. Vía del glicolato. Fotorrespiración en plantas C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>. Significación fisiológica.
- 22. FOTOSINTESIS Y METABOLISMO DE LOS GLUCIDOS EN LA PLANTA: sacarosa, almidón, celulosa, sustancias pécticas, etc. Relaciones cloroplasto-citoplasma en la fotosíntesis carbonada.
- 23. FACTORES QUE REGULAN LA FOTOSINTESIS. Concepto de factor limitante. Factores que influyen sobre la fotosíntesis: luz, CO<sub>2</sub>, temperatura, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, elementos minerales, etc. Rendimiento fotosintético. Ciclo del C<sub>3</sub>.
- 24. REDUCCION DE LOS NITRATOS POR LA PLANTA: compuestos intermediarios, enzimas y factores que participan. Reducción fotosintética del nitrato.
- 25. ASIMILACION DEL AMONIO EN LA PLANTA: formación de aminoácidos y amidoácidos. Conexión de la biosíntesis de los aminoácidos con el metabolismo intermediario de la planta. Localización en la planta de la asimilación del amonio. Control de la asimilación del N por la planta.
- 26. REDUCCION ASIMILADORA DEL SULFATO. El ciclo del azufre y las plantas. Activación del sulfato. Reducción del sulfato activo. Incorporación del S a compuestos orgánicos de la planta. Localización en la planta de la reducción del sulfato. Reducción fotosintética del sulfato. Mecanismo de regulación de la reducción asimiladora del sulfato.
- 27. METABOLISMO LIPIDICO. Lípidos de los vegetales. Movilización de los lípidos. Glioxisomas y ciclo del glioxilato.

RESPIRACION

- 28. RESPIRACION Y MITOCONDRIAS VEGETALES. Cociente respiratorio. Determinación de la respiración. Glucolisis y fermentación. Mitocondrias vegetales.
- 29. Ciclo de Krebs. Cadenas respiratorias. Fosforilación oxidativa. Oxidasas vegetales. Respiración resistente al cianuro. Ciclo de las pentosas fosfato. Factores que afectan a la respiración.

METABOLISMO SECUNDARIO DE LAS PLANTAS

30. Concepto. Relación con el desarrollo filogenético. Significación para la quimiotaxonomía. Fines de estudio del metabolismo secundario de las plantas.  
ALCALOIDES: discusión del concepto de alcaloide. Grupos químicos más importantes de alcaloides. Concepto de planta alcaloídica. Función de los alcaloides.
31. BIOSINTESIS DE ALCALOIDES. Aminoácidos precursores de los alcaloides. Alcaloides derivados de los aminoácidos alifáticos. Alcaloides derivados de los aminoácidos aromáticos. Confluencia con otras vías metabólicas.
32. TERPENOS. Constitución química. Propiedades físicas y químicas. Localización en la planta. Sustancias isoprenicas del metabolismo primario y secundario.
33. BIOSINTESIS DE TERPENOS. Control metabólico de la biosíntesis de terpenos.
34. FENOLES. GLUCOSIDOS HETEROSIDOS. Tipos de derivados fenólicos en las plantas. Caminos de biosíntesis de las geninas. Glucosidación.
35. FLAVONOIDES. Pigmentos hidrosolubles de las plantas. TANINOS. LIGNINAS. Significación de estos compuestos para las plantas.

CRECIMIENTO Y DESARROLLO

36. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CRECIMIENTO. Medida del crecimiento. Curvas de crecimiento y expresión matemática. Meristemos: localización y función.
37. MECANISMOS DE REGULACION EN LAS PLANTAS. Información genética. Regulación por los factores internos: regulación intracelular. Regulación de la actividad genética. Regulación de la actividad enzimática. Regulación intercelular: fitohormonas. Regulación por los factores externos.
38. REGULACION POR FACTORES INTERIOS. AUXINAS. Descubrimiento. Naturaleza bioquímica. Extracción y valoración de auxinas. Biosíntesis y degradación. Transporte. Funciones de la auxina.
39. AUXINAS DE SINTESIS. Principales grupos químicos. Mecanismos de acción de las auxinas. Acciones de crecimiento y aplicación en la práctica del cultivo de plantas. HERBICIDAS.
40. GIBERELINAS. Descubrimiento. Naturaleza bioquímica. Localización y extracción. Valoraciones biológicas. Biosíntesis y transporte. Función de las giberelinas. Mecanismo de acción.
41. CITOQUININAS. Descubrimiento. Citoquininas naturales. Naturaleza bioquímica y ensayos biológicos. Biosíntesis y transporte. Función de las citoquininas. Mecanismo de acción.
42. ETILENO. Descubrimiento. Naturaleza bioquímica. Valoración del etileno. Biosíntesis. Función fisiológica del etileno. Mecanismo de acción.
43. ACIDO ABSCISICO Y OTROS INHIBIDORES. Descubrimiento del ABA. Naturaleza bioquímica. Valoración del ABA. Biosíntesis y transporte. Función fisiológica del ABA. Mecanismo de acción.  
Otras hormonas vegetales. Otros reguladores del crecimiento.
44. DIFERENCIACION. Totipotencia de la célula vegetal y factores modificantes. Bases experimentales de la diferenciación. Fenómeno de la activación genética diferencial. Mecanismo de la diferenciación celular.
45. FISILOGIA DE LA FORMACION TUMORAL. Transformaciones tumorales. Agallas. Agallas de cuello. Virus del tumor de las heridas. Tumores genéticos. Cáncer vegetal.

46. MORFOGENESIS. Desarrollo de los órganos vegetales. Regulación hormonal de la morfogénesis. Correlaciones de crecimiento. Relaciones núcleo-citoplasma en la morfogénesis de Acetabularia.
48. REGULACION POR FACTORES EXTERNOS. LUZ. Fotomorfogénesis. Fitocromo. Antecedentes históricos. Propiedades del fitocromo. Localización. Reacciones de alta energía. Fotorrespuestas reguladas por el fitocromo. Mecanismo de acción.
48. FOTOPERIODISMO. Fisiología de la floración. Fotoperiodismo: descubrimiento y concepto. Tipos de respuestas fotoperiódicas. Fotoperíodo crítico. Percepción e inducción fotoperiódica. Naturaleza hormonal de la floración. Participación del sistema fitocromo en la floración. Procesos rítmicos en las plantas. Ritmos endógenos.
49. INFLUENCIA DEL FRÍO SOBRE EL DESARROLLO Y LA MORFOGENESIS.
  - a) Vernalización. Descubrimiento y concepto. Diversos tipos de vernalización. Localización de la percepción del estímulo vernalizador. Aspectos fisiológicos de la vernalización.
  - b) Termoperiodismo de ritmo diario y de ritmo anual.
  - c) Condiciones de "stress" por el frío.
50. DORMICION DE YEMAS Y SEMILLAS. Dormición de yemas. Inducción de la dormición. Cese de la dormición. Regulación hormonal. Dormición de semillas. Tipos de dormición. Papel de las cubiertas seminales en la dormición. Regulación metabólica de la dormición. Regulación hormonal de la dormición.
51. MADURACION Y GERMINACION DE LAS SEMILLAS. Características anatómicas y fisiológicas de las semillas. Aspectos metabólicos de la germinación. Regulación de la germinación.
52. FORMACION Y MADURACION DE FRUTOS. Formación y desarrollo del fruto. Contenido hormonal durante el desarrollo del fruto. Composición química del fruto. Maduración de frutos. Regulación hormonal de la maduración.
53. MOVIMIENTOS DE LAS PLANTAS. Tropismos. Fototropismo: características y mecanismo de acción. Geotropismo: características y mecanismo de acción. Nastias. Movimientos de crecimiento. Movimientos de variación. Circumnutación. Movimientos intracelulares. Tactismos.

#### LAS PLANTAS EN CONDICIONES ADVERSAS

54. ENVEJECIMIENTO, ABSCISION Y MUERTE DE LAS PLANTAS. Fases de la vida de las plantas. Tipos de envejecimiento. Mecanismos que operan en el envejecimiento. Abscisión.
55. FISILOGIA DE LAS PLANTAS EN CONDICIONES DESFAVORABLES. Sequedad. Altas y bajas temperaturas. Salinidad. Altitud. Agentes químicos contaminantes. Otras situaciones desfavorables: agentes infecciosos, consumidores vegetales, alelopatía.
56. ACCIONES SOBRE LAS PLANTAS DEL UV Y DE LA RADIACION IONIZANTE. Acciones del UV cercano y lejano. Mecanismo molecular de acción. Fotorreactivación. Radiación ionizante. Acciones moleculares.

. . . . .

Professor: Joan Barceló Coll

curs : 1984-85 (4<sup>ant</sup> curs)

Vist i plau,



Signat:

Cap de Departament

Data: 8.3.85



F. Veg -