

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA
SECCIÓN DE BOTÁNICA

Nombre del curso: Problemas Especiales en Botánica 7: Ecofisiología Vegetal

Sigla: B-0646

Requisito: B-0239 Botánica II

Créditos: 4

Horas lectivas: 4

Profesor: Elmer G. García D.

GIRAS:

- 1- Sábado 19 de septiembre de 7 am a 6 pm, Cerro de la Muerte.
- 2- Jueves 12 a domingo 15 noviembre: Parque Nacional Diría y Península Santa Elena- La Cruz

DESCRIPCION

El curso está dirigido a los estudiantes de Biología, especialmente a aquellos interesados en la Botánica. Tiene como propósito analizar los principales procesos fisiológicos de las plantas en relación con las variaciones ambientales, así como resaltar las estrategias de éstas ante diversos factores externos. Es por eso que contempla el análisis de aspectos como la ecofisiología de semillas y plántulas, las variaciones en los patrones de crecimiento, la fenología y la fotosíntesis. También, analizará la respuesta de las plantas a las variaciones térmicas, del contenido de agua y de otros factores edáficos, al igual que a patógena y herbívora.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar los principales procesos fisiológicos de las plantas en relación con los diferentes factores ambientales a los que están expuestas, así como comprender los mecanismos fisiológicos que les permiten sobrevivir y distribuirse en diferentes ambientes.

Objetivos específicos:

- 1- Analizar los efectos de las variaciones en los niveles hídrico, térmico, eólico y factores edáficos sobre la fisiología de las plantas, así como conocer las adaptaciones de éstas.

- 2- Estudiar las diferentes estrategias fisiológicas y adaptaciones de las plantas a las variaciones en los niveles de luz y CO₂ ambientales, así como las adaptaciones fotosintéticas a los distintos ambientes.
- 3- Analizar el comportamiento fisiológico de las plantas bajo diferentes condiciones de estrés, incluyendo el ataque de patógenos y herbívoros.
- 4- Analizar los aspectos fisiológicos de la germinación de las semillas y del desarrollo de las plántulas en relación con factores ambientales, así como la fenología.
- 5- Estudiar, a nivel fisiológico, las interacciones entre plantas con otros organismos y las formas de comunicación entre ellas.
- 6- Comprender la importancia de la ecofisiología para el manejo, la conservación y el uso adecuado de las plantas, especialmente las tropicales, así como del equilibrio de los ecosistemas vegetales.

CONTENIDO

Unidad 1: Presentación del curso y aspectos generales

Aspectos básicos de ecofisiología
Adaptación a los distintos ambientes
Ecofisiología y distribución de los organismos.
Tendencias en ecofisiología.

Unidad 2: El efecto de las variaciones hídricas y de otros factores edáficos

La importancia del agua y la transpiración en la vida vegetal.
El potencial hídrico y sus variaciones según el ambiente
Estrategias generales de respuesta al estrés hídrico.
El ajuste osmótico
Implicaciones ecológicas de las distintas estrategias relacionadas con el uso del agua.
Efectos benéficos del estrés hídrico.
Adaptación y mecanismos de resistencias a los ambientes inundados y secos.
El estrés hídrico y la caída del follaje.
Uso eficiente y economía del agua.
Adaptación a suelos ácidos y alcalinos o calcáreos
Adaptación y resistencia a altas concentraciones de metales
Adaptación y resistencia a ambientes salinos.

Unidad 3: Efecto de la temperatura y del viento sobre las plantas.

Alteraciones funcionales por bajas y altas temperaturas
Adaptaciones y resistencia a las bajas temperaturas.
Adaptaciones y resistencia a las altas temperaturas.
Papel de las proteínas en la resistencia a altas y bajas temperaturas
Importancia de la temperatura en la distribución de las plantas.
Efectos del viento y las adaptaciones de las plantas.

Unidad 4: Variaciones y adaptaciones fotosintéticas

Regulación de la interceptación de la luz: movimientos foliares, cambios en reflectancia, movimiento de cloroplastos, contenido clorofílico y capacidad fotosintética.
La competencia de las plantas por la luz.
Regulación de la disipación energética durante la fotosíntesis.
El control de la foto-inhibición.
Adaptaciones fotosintéticas y respiratorias a bajas y altas radiaciones.
Los niveles de CO₂ y las variaciones en las vías de fijación.
Efectos de la radiación ultravioleta y mecanismos reparadores.

Unidad 5: Ecofisiología de semillas y plántulas

La imbibición y la activación de los procesos metabólicos de las semillas.
Control de la germinación y efecto de diversos factores ambientales sobre la germinación.
Variaciones en la longevidad y viabilidad de semillas y su importancia ecológica.
El letargo y su control genético y ambiental.
Importancia ecológica del letargo
Establecimiento de las plántulas y patrones de crecimiento.
Ecofisiología de plántulas y estados juveniles.

Unidad 6: El crecimiento y la fenología.

Modelos y tasas de crecimiento.
Alocación y estrategias de distribución de biomasa.
Influencia de las variaciones de los factores ambientales sobre los patrones de crecimiento y desarrollo de las plantas.
Función del fitocromo y los mensajeros en las plantas
La fenología de las plantas y sus variaciones.
Importancia del conocimiento fenológico.

Unidad 7: Defensa de las plantas contra el ataque de herbívoros y patógenos.

Metabolitos secundarios y su importancia en la defensa contra herbívoros y patógenos.

Estrategias fisiológicas en la defensa contra los herbívoros.

Estrategias fisiológicas en la defensa contra los patógenos.

Efectos ambientales sobre la producción de metabolitos secundarios.

Defensa contra factores abióticos

Comunicación entre plantas y otros organismos.

8- Interacciones entre plantas con otros organismos

Asociaciones parasíticas

Simbiosis

Carnivoría

Detección de vecinos

9- Procesos globales en los ecosistemas y el impacto antropocéntrico

Descomposición de materia orgánica

Productividad de los ecosistemas vegetales y ciclo global del carbono

Efectos de la destrucción del ambiente y alteración humana sobre los procesos fisiológicos de las plantas.

METODOLOGIA

El curso consta de clases teóricas, pero también previo a éstas se dejaron lecturas específicas para ser presentadas y discutidas por los estudiantes. A cada estudiante se le asignará lecturas para que las presente en la clase, pero todos deberán leerlas y contribuir con su discusión. Cada alumno debe presentar un seminario sobre un tema específico de los contenidos del curso, que se asignará al inicio de semestre y del cual se entrega un resumen escrito a cada integrante del curso.

Además, se desarrollarán trabajos de campo o invernadero sobre tópicos específicos asignados previamente. El trabajo de campo involucra la realización de giras que permitan analizar algunos aspectos ecofisiológicos de distintos grupos de plantas según el ambiente. De estos trabajos se debe entregar, una semana después de finalizados, un informe escrito, siguiendo las normas de un artículo científico.

Trabajos prácticos a desarrollar, adicionales a las giras los cuales se pueden desarrollar a nivel de invernadero y en el Campus Universitario u otros sitios que el estudiante considere conveniente:

a- Evaluación de la germinación y el crecimiento de las plántulas bajo distintas condiciones

- b- Efecto del estrés hídrico sobre el desarrollo de las plantas
- c- Evaluación de la fenología de los árboles
- d- Variaciones entre plantas de sol y de sombra.
- e- Alguno otro escogido por el estudiante.

EVALUACION

- 2 exámenes parciales: 50 %
- Seminario y discusiones de lecturas: 25 %
- Informes de giras y de trabajos prácticos: 25 %

CRONOGRAMA

Número de semana	Temática o actividad a desarrollar
1	Unidad 1: Presentación del curso y aspectos generales
2-	Unidad 2: El efecto de las variaciones hídricas y de otros factores edáficos: primera parte. Inicio de la práctica sobre evaluación de la fenología de los árboles
3	Unidad 2: El efecto de las variaciones hídricas y de otros factores edáficos: segunda parte. Inicio de la práctica sobre efecto del estrés hídrico sobre el desarrollo de las plantas
4	Unidad 2: El efecto de las variaciones hídricas y de otros factores edáficos: tercera parte.
5	Unidad 3: Efecto de la temperatura y del viento sobre las plantas. Gira.
6	Unidad 4: Variaciones y adaptaciones fotosintéticas: primera parte. Práctica sobre variaciones entre plantas de sol y de sombra. Inicio de la práctica sobre evaluación de la germinación y el crecimiento de las plántulas bajo distintas condiciones
7	Unidad 4: Variaciones y adaptaciones fotosintéticas: segunda parte. Práctica sobre variaciones entre plantas de sol y de sombra.
8	Unidad 5: Ecofisiología de semillas y plántulas: primera parte. Primer examen parcial
9	Unidad 5: Ecofisiología de semillas y de plántulas: segunda parte.
10	Unidad 6: El crecimiento y la fenología: primera parte.
11	Unidad 6: El crecimiento y la fenología: segunda parte.
12	Unidad 7: Defensa de las plantas contra el ataque de herbívoros y patógenos: primera parte.
13	Unidad 7: Defensa de las plantas contra el ataque de herbívoros y patógenos: segunda parte.
14	Unidad 8: Interacciones entre plantas y otros organismos. Gira
15	9- Procesos globales en los ecosistemas y el impacto antropocéntrico: primera parte.
16	9- Procesos globales en los ecosistemas y el impacto antropocéntrico: segunda parte.

	Consideraciones finales Segundo examen Entrega de informes y trabajos pendientes,
--	---

REFERENCIAS

Libros:

- Fitter, AH & R.K. Hay. 2002. Environmental Physiology of Plants. Academic Press, Londres.
- Guariguatta, M.R. & G.H. Kattan (eds.). Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Libro Universitario Regional, Cartago.
- Kozlowski, TT, P.J. Kramer & S.G. Pallardy. 1991. The Physiological Ecology of Woody Plants. Academic Press, San Diego.
- Lambers, H., F. Stuart Chapin II & T.L. Pons. 1998. Plant Physiological Ecology. Springer, Berlin.
- Larcher, W. 1995. Physiological Plant Ecology. Springer, Berlin.
- Prasad, M.N.V. (ed.). 1997. Plant Ecophysiology. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Press, M.C., J.D. Scholes & M.G. Barker (eds.). 1999. Physiological Plant Ecology. Blackwell Science, Oxford.
- Salisbury, F.B. & C.W. Ross. 2000. Fisiología de las Plantas. Paraninfo/Thompson, Madrid.
- Taiz, L. & E. Zeiger. 2006. Plant Physiology, 4ta ed. Sinauer Associates Inc. Boston.

Publicaciones periódicas:

Annals of Botany
Annual Review of Plant Biology
Biotropica
Journal of Experimental Botany
Journal of Integrative Plant Biology
Journal of Plant Ecology
Recent Advances in Botany
Revista de Biología Tropical
Tree Physiology