

ANEXO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Fisiología de las Plantas Superiores

Carácter de la asignatura: Obligatoria

Cátedra/Área/Departamento: Cátedra de Fisiología Vegetal – Departamento de Biología Aplicada y Alimentos.

Carrera: Agronomía

Año lectivo: A partir de 2023

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Ubicación de la materia en el plan de estudio: 3° año

Duración: Cuatrimestral

Profesor responsable de la asignatura: Dr. Jorge José Casal

Equipo docente: Docentes de la cátedra de Fisiología Vegetal.

Carga horaria para el estudiante: SESENTA y CUATRO (64) Horas – CUATRO (4) créditos.

Correlativas requeridas:

Aprobadas:

- Bioquímica Aplicada
- Botánica Morfológica

Regular para cursar y/o aprobar:

- Climatología y Agrometeorología

Modalidad de enseñanza: Curso teórico-práctico.

3. FUNDAMENTACIÓN

Las plantas constituyen un componente fundamental en los sistemas de producción agropecuaria y ecosistemas naturales. El Ingeniero Agrónomo debe conocer los principios básicos del funcionamiento de las plantas para poder tomar decisiones relacionadas con la elección de materiales vegetales y el manejo de recursos vegetales de modo racional. El conocimiento de los mecanismos que regulan las plantas y las consecuencias de dichos mecanismos brinda herramientas para relacionarse con profesionales de diversa formación vinculados a la agronomía y las ciencias ambientales.

4. OBJETIVOS

Que los estudiantes logren:

- Conocer los conceptos organizadores (marcos teóricos) vinculados a los procesos fisiológicos fundamentales que rigen el funcionamiento de las plantas y sus respuestas a las condiciones ambientales.
- Ejercitarse en la utilización de dichos conceptos para la comprensión y explicación de fenómenos vinculados a la fisiología de las plantas de modo racional y sobre la base de información cierta.
- Aprender a interrelacionar los distintos procesos fisiológicos y establecer relaciones causales e hipótesis lógicas sobre dichas relaciones.

- Ejercitarse en la comprensión e interpretación crítica de los mensajes contenidos en gráficos y tablas, familiarizándose con los signos y símbolos utilizados en esta forma de comunicación.
- Ejercitarse en la comunicación clara y precisa de ideas vinculadas a los procesos fisiológicos de las plantas mediante la utilización del glosario adecuado, la escritura y exposición oral fluidas y las representaciones gráficas.

5. CONTENIDOS

5.1. Contenidos mínimos – Resolución RESCS-2021-430-E-UBA-REC

Economía del agua. Mecanismos y fuerzas motrices involucrados en el movimiento del agua en la célula, la planta, el suelo y la atmósfera. Movimiento del agua en el continuo suelo-planta-atmósfera. Controles ambientales y fisiológicos de la economía del agua de las plantas y los cultivos. Estrés hídrico. Resistencia y tolerancia a la sequía. Economía de los nutrientes minerales. Concepto de nutriente esencial. Funciones de los nutrientes. Mecanismos y vías de absorción, transporte y redistribución de nutrientes. La nutrición mineral y sus efectos sobre la producción vegetal. Salinidad del suelo: efectos fisiológicos. Tolerancia. Economía del carbono. Radiación fotosintéticamente activa. Fotosíntesis. Plantas C3, C4 y CAM. Fotorrespiración. Respiración. Efectos de los factores ambientales e internos sobre el intercambio neto de carbono y sus componentes. El movimiento de fotoasimilados en la planta. La economía del carbono de los cultivos. Crecimiento, desarrollo, diferenciación y morfogénesis. Percepción y transducción de señales. Hormonas vegetales: auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico, etileno. Fotomorfogénesis. Germinación y viabilidad de semillas. Floración. Vernalización y fotoperiodismo. Fructificación. Senescencia y abscisión foliar.

5.2. Contenidos desarrollados

Introducción: El campo de acción de la Fisiología Vegetal. Estructura del curso.

1. Economía del agua

1.1. Estado hídrico: Variables que describen el estado hídrico. Concepto de potencial agua, sus componentes y métodos de medición.

1.2. Relaciones hídricas a nivel celular. Difusión del agua en fase líquida a través de las membranas, fuerza motriz y vías. El papel de las acuaporinas. Turgencia, plasmólisis y citorrrisis. Ajuste osmótico. Relaciones hídricas de las células oclusivas de los estomas.

1.3. Movimiento del agua en fase vapor. Evapotranspiración, concepto y medición. Impacto del área foliar sobre la transpiración. Difusión en fase vapor, fuerza motriz y resistencias. Resistencia foliar, determinantes, dependencia del ambiente y de la planta y medición. Mezclado turbulento, fuerza motriz y condicionantes. Demanda atmosférica.

1.4. Absorción de agua y transporte por el xilema. Flujo masal, fuerza motriz y resistencias. Embolismo. Vías y mecanismos de entrada de

agua en las raíces. El papel de la endodermis. Conductividad hidráulica del suelo. Gutación. Impacto del volumen y distribución de las raíces.

1.5. Déficit hídrico e inundación. Definición y generación del déficit hídrico. Estrés hídrico. Marcha diaria de la transpiración, absorción de agua y estado hídrico de distintos órganos y tejidos. Resistencia y tolerancia a la sequía. Consecuencias de la inundación y mecanismos de ajuste.

2. Nutrición mineral

2.1. Movimiento de iones a través de las membranas. Transporte pasivo. Difusión a través de las membranas, fuerza motriz y condicionantes. Potencial de membrana. Canales iónicos y sus características. Ecuación de Nernst. Transporte activo primario y secundario. Bombas primarias y transportadores. y activo.

2.2. Entrada y movimiento de iones en la planta. Contacto y absorción de los nutrientes por la raíz, vías, mecanismos, efectos ambientales y de los procesos fisiológicos de la planta. Rizosfera. Cinéticas de absorción de iones. Movimiento de iones por xilema y por floema. Vías de llegada y salida de minerales en hojas, tallos y frutos.

2.3. Déficit de nutrientes minerales y salinidad. Conceptos de nutriente esencial, macro- y micronutrientes y sus funciones. Deficiencias minerales, síntomas y análisis cuantitativo. Impacto de la salinidad, componentes fisiológicos del mismo. Especies tolerantes y sensibles a la salinidad. Mecanismos de tolerancia a la salinidad.

3. Economía del carbono

3.1. Limitación de la fotosíntesis por luz. Absorción, transmisión, reflexión y disipación de la energía lumínica por los pigmentos fotosintéticos. Relación con las propiedades de la luz y los pigmentos. Radiación fotosintéticamente activa. La membrana tilacoidal del cloroplasto y su relación con los flujos de electrones y protones en la etapa fotoquímica. Rendimiento cuántico.

3.2. Fijación y liberación de dióxido de carbono. Ciclo de Calvin y su interrelación bioquímica y funcional con la etapa fotoquímica de la fotosíntesis. Fotorrespiración, su impacto y dependencia del ambiente. Respiración mitocondrial, su dependencia de la fotosíntesis, los procesos de biosíntesis, y los factores ambientales.

3.3. Respuestas rápidas del intercambio neto de carbono (INC) al ambiente. Concepto y medición del INC. Respuestas del INC a la luz, la concentración de dióxido de carbono y la temperatura. Marcha diaria del INC. Transiciones de estado, mecanismo y consecuencias. Impacto del exceso de radiación. Mecanismos de disipación por calor del exceso de radiación absorbida. Detoxificación de especies reactivas del oxígeno. Fotoinhibición de la fotosíntesis. Movimientos de los cloroplastos.

3.4. Aclimatación y adaptación del aparato fotosintético. Aclimatación a la irradiancia y temperatura de crecimiento. Adaptación a la irradiancia y la temperatura. El mecanismo C4 como adaptación a altas irradiancias, temperaturas y demandas atmosféricas. El mecanismo CAM como adaptación a ambientes áridos.

3.5. Transporte y partición de fotoasimilados. Salida del carbono fijado del cloroplasto y de la célula. Vías y mecanismos de la carga de fotoasimilados al floema, su transporte por el floema y su descarga en los destinos. Fuentes y destinos en la partición de fotoasimilados, patrones y relaciones. Dinámica del carbono en distintos órganos.

3.6. Economía del carbono a nivel del canopeo. Intercepción de la radiación fotosintéticamente activa por el canopeo. Perfiles de atenuación de la luz por el canopeo, su dependencia del índice de área foliar y el ángulo de inserción de las hojas. Caracterización del ambiente lumínico y medición del INC a campo. INC del canopeo, su dependencia de la irradiancia, el índice de área foliar y el ángulo de inserción del follaje. Eficiencia en el uso de la radiación interceptada.

4. Crecimiento y Desarrollo

4.1. Crecimiento. Concepto de crecimiento. División celular, ciclo celular y su relación con el crecimiento. Expansión celular y su dependencia de la extensibilidad de las paredes. La función de las expansinas y del pH del apoplasto. Control de la forma de los órganos.

4.2. Control hormonal del crecimiento. Auxina. Mecanismo de acidificación del apoplasto por la auxina. Vía canónica de control de la expresión de genes por auxina. Giberelinas, la función de las proteínas DELLA y su papel en la Revolución Verde.

4.3. Desarrollo: Germinación. Concepto de desarrollo. Viabilidad de las semillas, evaluación y efectos ambientales. Germinación de semillas, procesos subyacentes y requerimientos ambientales. Conceptos y funciones de la dormición primaria y secundaria. Factores ambientales que inducen la entrada o salida de las semillas de la dormición.

4.4. Desarrollo vegetativo. Escoto- y fotomorfogénesis, características y funciones. Receptores de luz y mecanismos que inducen la fotomorfogénesis. Foto- y gravitropismo positivo y negativo y sus mecanismos subyacentes. Control hormonal de la ramificación del vástago y la raíz. Impacto de los cambios en el ambiente luminoso causados por plantas vecinas sobre el crecimiento vegetativo, mecanismos y función. Termomorfogénesis, impacto de la temperatura ambiental sobre el crecimiento vegetativo. Senescencia foliar, síntomas, relación con la autofagia, control hormonal y por el ambiente. Abcisión foliar, control hormonal.

4.5. Desarrollo reproductivo. Estímulo floral, florigen, Modelo genético de desarrollo floral. Control fotoperiódico de la floración, plantas de día largo, día corto y neutrales, significado funcional. Modelo de coincidencia externa en el control fotoperiódico de la floración, mecanismo molecular. Vernalización, significado funcional y mecanismos moleculares. Concepto de juvenilidad. Crecimiento y desarrollo de frutos. Frutos partenocárpicos. Maduración de frutos.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

El dictado de la materia se basa en dos clases semanales de asistencia obligatoria.

El estudiante tiene acceso a las diapositivas a ser utilizadas en cada clase, de manera de orientarse más eficientemente sobre los temas que serán tratados. En cada clase el docente presenta el tema de modo interactivo con los estudiantes, dando tiempo a la aclaración de dudas, estimulando su participación en la interpretación de los datos que se presentan, y ejercitando la capacidad de resolver problemas.

El estudiante cuenta con guías de problemas con soluciones preparadas por la cátedra para la ejercitación de los temas desarrollados en cada clase. Estas guías le permiten desarrollar las habilidades y descubrir puntos que no hayan sido comprendidos adecuadamente.

Luego de cada módulo de contenido se dedican clases a trabajos prácticos destinados a reforzar conceptos básicos. Los estudiantes toman mediciones vinculadas al tema del módulo previo utilizando instrumental específico, analizan los datos e interpretan su significado.

Además de las clases obligatorias el estudiante cuenta con amplios horarios semanales de asistencia libre (presencial o virtual) para consultar dudas con docentes o para solicitar ejercicios adicionales.

7. FORMAS DE EVALUACIÓN

Se toman cuatro exámenes parciales escritos a lo largo del curso al final de los módulos de "Economía del agua", "Nutrición mineral", "Economía del carbono" y "Crecimiento y Desarrollo", que consisten en cuatro preguntas sobre el tema del módulo

Cada uno de ellos se evalúa con una nota de 0 a 10 puntos. Sólo se pueden recuperar uno o dos de los cuatro módulos. La calificación del examen recuperatorio es la válida como definitiva, aunque fuese menor a la obtenida en el examen original.

Para aspirar a la promoción de la materia, durante la cursada se requiere una nota igual o superior a 6 puntos en cada uno de los módulos y un mínimo del 75% de asistencia a las clases. De alcanzarse la promoción, la nota final será el promedio de las calificaciones obtenidas en cada uno de los cuatro módulos.

La condición "regular" requiere una nota igual o superior a 4 puntos en cada uno de los módulos y un mínimo del 75% de asistencia a las clases.

La aprobación de la materia como alumno regular dependerá de un examen final escrito que consta de doce preguntas (tres por módulo), en el que se deberá obtener una calificación igual o superior a 4 puntos en cada uno de los cuatro módulos evaluados. En este caso la nota final será el promedio de las calificaciones obtenidas en cada módulo.

En caso de no alcanzar la condición "regular" se puede aprobar la asignatura en condición de "libre". A tal efecto, el estudiante deberá realizar un examen escrito similar al que se describe para los estudiantes en condición "regular", que, de ser aprobado, será seguido por una evaluación oral. La nota final será la que surja de la evaluación oral.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Bibliografía obligatoria

Guía de estudio

- Guía de problemas resueltos, disponible en formato electrónico en la web de la cátedra y en papel.

Materiales audiovisuales

- Videos explicativos disponibles en la web de la cátedra.

8.2. Bibliografía complementaria

Libros optativos disponibles en la Biblioteca de la FAUBA.

- Fundamentos de Fisiología Vegetal. J. Azcón-Bieto y M. Talón. McGraw-Hill/ Interamericana. ISBN 84-486-0258-7. 2013.
- Fisiología Vegetal. F.B. Salisbury y C.W. Ross. Editorial Iberoamérica. ISBN 970-625-024-7. 2000.
- Plant Physiology. L. Taiz y E. Zeiger. Sinauer Associates, Inc. Publishers. ISBN 0-87893-831-1. www.plantphys.net. 2002.



.UBA40[∞]
AÑOS DE
DEMOCRACIA

Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

Número:

Referencia: ANEXO - EX-2023-04739995 - Asignatura obligatoria Fisiología de las Plantas Superiores

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 pagina/s.