



Ficha técnica de materias optativas

Nombre del curso: Nutrición Vegetal	
Docente: Ing. Agrónomo Víctor Manuel Sánchez Ceja	
Días y horarios sugeridos: Miércoles 14:00-16:00, Viernes 11:00-14:00	Aula: A 102 A 203
Cupo máximo: 20 personas	
Criterios de inscripción (si aplica):	
Conceptos básicos: Edafología, Fisiología Vegetal y Bioquímica	
Justificación: El conocimiento preciso de los procesos, mecanismos y factores que determinan la disponibilidad, acceso, absorción, asimilación y funcionamiento de los elementos esenciales o nutrimentos en las plantas de cultivo es fundamental para el Licenciado en Genómica Alimentaria y lograr la maximización de las funciones de las plantas, que se traducirá en incrementos tanto en la cantidad como en la calidad de los productos agrícolas, optimizando los factores de la producción.	
Objetivo general: Proporcionar los conocimientos y herramientas que permitan integrar los principios físicos, químicos, biológicos y ambientales a fin de determinar las necesidades de la planta con relación a la nutrición mineral, orgánica y su efecto en el desarrollo de los cultivos. Así como, el desarrollar habilidades al diagnosticar y resolver problemas en el campo de la Nutrición Vegetal para planear una producción sustentable de alimentos en la agricultura.	
Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none">• Identificar los principios básicos de la Nutrición Vegetal para explicar la importancia de los factores que determinan el crecimiento vegetal.• Identificar las estructuras celulares de la raíz, factores condicionantes y principios que rigen la absorción nutrimental en las plantas, para explicar cómo los nutrimentos pasan del exterior al interior de las raíces.• Identificar cuáles son las diferentes especies químicas en que los nutrimentos son absorbidos, las moléculas que forman y sus funciones en el interior de la planta para explicar los cambios en su composición durante las diferentes relaciones de la planta con su ambiente.	
Método de trabajo: El curso se desarrollará tanto en aula (la parte teórica), como en invernadero (parte práctica), se promoverá también la lluvia de ideas, la discusión y el trabajo en equipo. Con fuerte apoyo de biblioteca donde se consultara la bibliografía básica y revistas especializadas sobre el tema. Además, se proporcionara una serie de apoyos didácticos como escritos, exposiciones, revisiones de literatura, resúmenes y manuales. Se indicará la consulta de artículos, tesis, libros y página WEB que complementan este material.	
Criterios de evaluación: La teoría se evalúa a nivel individual y para el caso de la práctica es necesario formar equipos para trabajo en el invernadero, asimismo para la entrega de los reportes respectivos.	



Ficha técnica de materias optativas

Los aspectos a evaluar se indican a continuación:	
Tres exámenes parciales	60% (cada uno 20%)
Participación en prácticas y entrega de reportes	30%
Tareas y participación en clase	10%
Total	100%

Examen 1: unidades 1 y 2
Examen 2: unidades 3, 4 y 5
Examen 3: unidades 6 y 7

Temario:

Teórico

Unidad I. Introducción

Contenido

- 1.1. Presentación del curso
- 1.2. Aspectos que cubre la Nutrición Vegetal
- 1.3. Composición del material vegetal
- 1.4. Curvas de abastecimiento nutrimental
- 1.5. Factores que determinan el crecimiento de las plantas

Unidad II. Acceso Nutrimental

Contenido

- 2.1. La solución del suelo
 - 2.1.1. Concentración
 - 2.1.2. Formas iónicas de los nutrimentos
 - 2.1.3. Cálculo de la actividad iónica
- 2.2. Flujo de masas
 - 2.2.1. Definición
 - 2.2.2. Modelos y ecuación de Darcy
 - 2.2.3. Importancia en el aporte nutrimental
- 2.3. Difusión
 - 2.3.1. Definición
 - 2.3.2. Modelos y ecuaciones de Fick
 - 2.3.3. Importancia en el aporte nutrimental
- 2.4. Interceptación-intercambio por contacto
 - 2.4.1. Definición
 - 2.4.2. Modelos y ecuaciones aplicadas
 - 2.4.3. Importancia en el aporte nutrimental
- 2.5. Factores que influyen en el abasto nutrimental
 - 2.5.1. La rizósfera
 - 2.5.2. Secreción de fitosideróforos
 - 2.5.3 Textura
 - 2.5.4 Humedad
 - 2.5.5 Biológicos

Unidad III. Absorción Nutrimental

Contenido

- 3.1. Anatomía de la raíz
- 3.2. Estructura y composición de la pared celular
- 3.3. Movimiento de iones intraradicales
 - 3.3.1. Movimiento apoplástico



Ficha técnica de materias optativas

- 3.3.1.1. Espacio libre aparente, acuoso y Donan
- 3.3.1.2. Efecto de pH y CIC raíz sobre la selectividad iónica
- 3.3.2. Movimiento simplásmico
- 3.4. Estructura y composición de la membrana celular
- 3.5. Absorción pasiva
 - 3.5.1. Evidencias
 - 3.5.2. Principio de electroneutralidad–homeostasis
 - 3.5.3. Balance iónico
 - 3.5.4. Potenciales electroquímicos (Nertz-Donan)
- 3.6. Absorción activa
 - 3.6.1. Evidencias
 - 3.6.2. Potenciales electroquímicos y membranas transductoras de energía
 - 3.6.3. Modelos
 - 3.6.3.1. Transportadores
 - 3.6.3.2. Contra y cotransporte
 - 3.6.3.3. Funcionales
- 3.7. Factores que afectan la absorción nutrimental (Endógena, exógena)

Unidad IV. Transporte de Nutrimentos y Fotosintatos

Contenido

- 4.1. Relación fuente–demanda
- 4.2. Transporte radial
- 4.3. Transporte en el xilema
- 4.4. Transporte en el floema
- 4.5. Transporte floema-hoja-floema
- 4.6. Factores que afectan el transporte de iones y sustancias

Unidad V. Funciones de los Nutrimentos

Contenido

- 5.1. Antagonismo y sinergismo
- 5.2. Funciones bioquímicas
- 5.3. Funciones fisiológicas
- 5.4. Funciones ecológicas
- 5.6. Nutrición Vegetal y ambiente
- 5.7. Preparación de soluciones nutritivas
- 5.8. Fertirriego

Unidad VI. Adaptación genotípica a presiones ambientales

Contenido

- 6.1. Definición de presión y tensión
- 6.2. Adaptación a deficiencia de Fe en medios alcalinos y/o calcáreos
- 6.3. Adaptación a exceso de Al en suelos ácidos
- 6.4. Mejoramiento genético y la nutrición mineral

Unidad VII. Efecto de la contaminación sobre los cultivos

Contenido

- 7.1. Concepto de contaminante
- 7.2. Elementos pesados
- 7.3. Detergentes
- 7.4. Petróleo y sus derivados
- 7.5. Contaminación biológica



Ficha técnica de materias optativas

7.6. Lluvia ácida

Prácticas

Práctica 1. Identificación y corrección de problemas nutrimentales de suelos ácidos cultivados en la región.

Práctica 2. Identificación y corrección de problemas nutrimentales de suelos calcáreos cultivados en la región.

Práctica 3. Identificación y corrección de problemas nutrimentales de suelos salinos.

Práctica 4. Fertilización y absorción foliar de nutrientes.

Práctica 5. Alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas en suelos con diferente tiempo de cultivo bajo condiciones de invernadero.

Práctica 6. Preparación de soluciones nutritivas en hortalizas bajo condiciones de invernadero.

Práctica 7. Identificación de deficiencias nutrimentales en cultivos establecidos en invernadero.

Bibliografía:

- Alcántar, G. G. y Trejo, T. L. (2009). Nutrición de Cultivos. Colegio de Posgraduados y Mundi-Prensa. México, D.F. 454 p.
- Azcon-Bieto, J. y Talón, M. (2013). Fundamentos de Fisiología Vegetal. Segunda Edición. McGrawHill. 651 p.
- Bertsch, F. (2009). Absorción de Nutrientes por los Cultivos. Ed. San José, Costa Rica, Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. 306 p.
- Guardiola, B. J. L. (1990). Fisiología Vegetal I: Nutrición y transporte. Madrid. 440 p.
- Lightbourn, L. A. (2010). La posibilidad de lo imposible: Bioteksa y el nuevo paradigma de la nutrición vegetal. Ciudad Juárez: El colegio de Chihuahua. 226 p.
- Mathews, C. K; Van Holde, K. E. y Ahern, K. G. (2002). Bioquímica. Tercera Edición. Pearson Educación. Madrid. 1368 p.
- Ortiz, S. C. A. (2010). Edafología. Octava Edición. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. Chapingo, México. 322 p.
- Wiedenhoeft, A. C. (2006). Plant nutrition. The Green World. Chelsea House. 144 p.