

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE PREPARATORIA AGRÍCOLA
ÁREA DE AGRONOMÍA

PROGRAMA DE AGRONOMÍA II

DATOS GENERALES

Departamento:	Preparatoria Agrícola	
Nombre del Programa Educativo:	Preparatoria Agrícola	
Nivel Educativo:	Medio Superior	
Línea Curricular:	Agronomía	
Asignatura:	Agronomía II	
Carácter.	Obligatorio	
Tipo:	Teórico práctico	
Prerrequisitos:	Agronomía I	
Ciclo escolar:	2005-2006	
Semestre:	Segundo	Año: Primero
Horas teoría a la semana:	2.0	
Horas Práctica a la semana:	2.5	
Horas totales del curso:	77.5	

INTRODUCCIÓN

El curso de Agronomía II está ubicado en el segundo semestre de Preparatoria Agrícola. Es el segundo de nueve cursos agronómicos, por lo que representa la parte introductoria de la formación en esta área del conocimiento del estudiante de Preparatoria.

El curso de Agronomía II es teórico-práctico e integrador, pues, junto con los demás cursos agronómicos, retoma en su desarrollo conocimientos adquiridos en otras materias como física, química, biología, ciencias sociales y matemáticas.

Para ser desarrollado, el curso está organizado en clases, trabajos de investigación, prácticas demostrativas y prácticas de campo por lo que se requieren lugares de trabajo como aulas, laboratorio, biblioteca, invernaderos y campo experimental.

Se requiere también realizar un viaje de estudios de diez días a alguna región del país que reúna los aspectos ambientales y tecnológicos tratados en este curso.

Para el desarrollo de los contenidos se utilizarán libros, videos, diapositivas y visitas de campo.

El proceso docente educativo se llevará a cabo mediante técnicas didácticas como exposiciones y demostraciones del profesor, investigaciones de los estudiantes, exposiciones de los estudiantes, técnicas grupales como corrillos, lluvia de ideas y discusión en pequeños grupos.

La evaluación se hará de la siguiente manera: 50 % de la calificación se obtendrá al promediar los resultados de los tres exámenes generacionales que contendrán tópicos sobre los contenidos teóricos y prácticos del curso. El otro 50 % se obtendrá de los resultados de las prácticas, del desempeño de los estudiantes en las prácticas, de las tareas, investigaciones, viaje de estudios generacional, etc.

PROPÓSITOS GENERALES DE LA LINEA CURRICULAR DE AGRONOMÍA

1. Proporcionar a los estudiantes de Preparatoria Agrícola la formación teórico-práctica fundamental en el campo agronómico.
2. Propiciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas para el manejo de cultivos, ganado, maquinaria e instrumentos agrícolas.
3. Vincular la vida cotidiana del estudiante con el quehacer agronómico.
4. Integrar los conocimientos de los diversos campos del saber para aplicarlos al estudio de los procesos agrícolas.
5. Impartir los conocimientos básicos para el estudio de la producción vegetal y animal de manera que el estudiante pueda comprender las leyes de la naturaleza y de la sociedad relacionadas con dicha producción.
6. Impartir los elementos teóricos y técnicos necesarios para que el estudiante conozca la Tecnología Tradicional y la Tecnología Moderna así como sus alcances y limitaciones.
7. Contribuir a una formación integral a partir de los ejes rectores tecnológico, ecológico y socioeconómico en la que los conocimientos no se consideren como entidades o parcelas aisladas.
8. La enseñanza de la Agronomía deberá impartirse en forma tal que ayude a definirse vocacionalmente al estudiante.
9. Fomentar la investigación y la observación de los aspectos relacionados con el campo agronómico.
10. Reforzar el estudio y explicaciones del fenómeno agrícola desde el punto de vista científico, histórico y dialéctico.

11. Fomentar la incorporación de estudiantes a procesos de investigación, extensión y difusión de la cultura como medio de adquisición de conocimientos y de compromiso con la institución y con la sociedad.
12. Integrar a los estudiantes a los procesos de producción que se lleven a cabo en Preparatoria Agrícola.
13. Fomentar y desarrollar la capacidad para conocer, discutir, analizar y proponer alternativas a la problemática regional de acuerdo con su nivel de conocimientos.

OBJETIVOS DEL CURSO DE AGRONOMIA II

1. Familiarizarse con el conocimiento y manejo de la Tecnología Agrícola Tradicional y la Tecnología Agrícola Moderna considerando los alcances y limitaciones de cada una.
2. Adquirir habilidades relacionadas con los procesos donde estén involucradas la planta, el medio físico y la Tecnología.
3. Practicar los mecanismos básicos (biológicos y técnicos) de la propagación vegetal para utilizarlos en las practica agrícolas.
4. Explicar las relaciones fundamentales que se dan entre el agua, el suelo y las plantas, para comprender mejor los procesos biológicos de la agricultura.
5. Describir los mecanismos esenciales de la nutrición vegetal y las formas de mantener la productividad del suelo para captar la importancia de preservar el ambiente productivo.
6. Explicar la Agricultura como un proceso en el que las técnicas de producción deben observar leyes biológicas y naturales.
7. Adquirir habilidades relacionadas con el manejo de cultivos, maquinaria e instrumentos agrícolas para participar en los procesos productivos.

PRINCIPIOS TEÓRICOS DE LA AGRONOMÍA.

1. La Agricultura es una interacción de los factores naturales, técnicos y sociales.
2. La Agricultura como actividad productiva es, en principio, una relación del hombre con la naturaleza.
3. La Agricultura como actividad humana guarda un carácter histórico y social.
4. Los factores naturales pueden limitar pero no determinar la producción agrícola.
5. La Tecnología Agrícola es el medio con que el hombre transforma la naturaleza utilizando sus habilidades, conocimientos e instrumentos de trabajo.

6. Los factores sociales determinan las formas, objetivos y carácter del proceso de producción agrícola.

TEMARIO DE AGRONOMIA II

I. Propagación vegetal.

- 1.1. Cualidades deseables en las variedades criollas y mejoradas.
- 1.2. Propagación asexual
- 1.3. Propagación sexual
- 1.4. La siembra directa
- 1.5. La producción de plántulas
- 1.6. El trasplante.

II. Labores de cultivo.

- 2.1. Objetivos de las labores de cultivo.
- 2.2. Clasificación de las labores de cultivo

III. El agua en el suelo y en las plantas.

- 3.1. El agua dulce como recurso escaso
- 3.2. Funciones del agua en las plantas
- 3.3. Contenido de agua en las plantas
- 3.4. Clasificación de las plantas según sus necesidades de agua.
- 3.5. Transpiración
- 3.6. La fase líquida del suelo
- 3.7. Contenido de humedad del suelo.
- 3.8. Clasificación del agua en el suelo
- 3.9. Movimiento del agua en el suelo
- 3.10. El agua disponible para las plantas

IV. Manejo de agua bajo condiciones de sequo y de riego.

- 4.1. Modelo empírico del balance de agua en el suelo.
- 4.2. Como aumentar el agua infiltrada.
- 4.3. Como reducir las pérdidas de agua
- 4.4. Cosecha de agua de lluvia
- 4.5. Reciclamiento de agua
- 4.6. La lámina de riego
- 4.7. Frecuencia de riego
- 4.8. Aplicación de agua en cada riego
- 4.9. Métodos de riego.

V. La nutrición de las plantas.

- 5.1. Composición química de las plantas
- 5.2. Los elementos funcionales para las plantas
- 5.3. Elementos minerales tóxicos
- 5.4. Leyes de la nutrición vegetal
- 5.5. Intercambio iónico.

5.6. Reacción del suelo.

VI. Abonos fertilizantes y fertilización

- 6.1. Fuentes de los nutrimentos.
- 6.2. Los abonos orgánicos.
- 6.3. Los abonos inorgánicos o fertilizantes.
- 6.4. Biofertilizantes
- 6.5. La fertilización
- 6.6. La hidroponia

El curso está planeado sobre un total de 17 semanas hábiles al semestre. Las clases y las sesiones de práctica son de 1.0 hrs y 2.5 hrs respectivamente. La distribución total de tiempos es la siguiente:

Unidad	Clases	Sesiones de práctica	Horas
I. Propagación vegetal	10	5	20
II. Labores de cultivo	2	0	4.5
III. El agua en el suelo y en las plantas	6	2	11
IV. Manejo de agua bajo condiciones de secano y de riego	5	2	10
V. La nutrición de las plantas	6	1	8.5
VI. Abonos, fertilizantes y fertilización	6	3	13.5
CULTIVO	0	4	10
Total	35	17	77.5

UNIDADES DE TRABAJO

Unidad de trabajo 1: Propagación vegetal

Presentación

De la inmensa diversidad de especies de plantas que existen y que producen verduras, frutas, flores, granos, semillas, maderas, etc. ninguna ha sido creada por el hombre.

La Naturaleza, mediante mecanismos ahora conocidos, es la única creadora de especies.

El hombre, al respecto, lo único que ha hecho es seleccionarlas, mejorarlas y practicar diversas técnicas para conservar sus características nuevas, aumentar sus rendimientos y acortar sus ciclos biológicos.

Objetivos

Describir los procedimientos de propagación empleados en la agricultura para utilizarlos en los procesos productivos

Explicar y practicar diversas técnicas de tratamiento de semilla para la siembra

Ensayar la construcción de semilleros rústicos para generar materia prima para los cultivos de trasplante

Evaluar las características de las semillas con el fin de decidir si son aptas para la siembra.

Describir los procedimientos generales que se emplean en la producción moderna de plántulas.

Contenido temático

I. Propagación vegetal

1.1. Cualidades deseables en las variedades criollas y mejoradas

1.2. Propagación asexual

1.2.1. Partes de la planta utilizadas en la propagación asexual

1.2.2. Formas de propagación asexual

1.2.2.1. En campo

1.2.2.1.1. Estacas

1.2.2.1.2. Hijuelos

1.2.2.1.3. Injertos

1.2.2.1.4. Acodos

1.2.2.2. En laboratorio o micropropagación vegetal

1.2.2.2.1. Reproducción de plantas a partir de yemas axilares

1.2.2.2.2. Organogénesis

1.2.2.2.3. Embriogénesis somática

1.2.3. Ventajas y desventajas de la propagación asexual

1.3. Propagación sexual

1.3.1. Cualidades deseables en las semillas para la siembra

1.3.1.1. Cualidades físicas

1.3.1.1.1. Pureza

1.3.1.1.2. Tamaño

1.3.1.1.3. Forma

1.3.1.1.4. Humedad

1.3.1.1.5. Color

1.3.1.1.6. Brillo

1.3.1.1.7. Sin daños mecánicos

1.3.1.2. Cualidades fisiológicas

- 1.3.1.2.1. Viabilidad
 - 1.3.1.2.2. Germinación
 - 1.3.1.3. Cualidades sanitarias
 - 1.3.2. Tratamiento de las semillas para la siembra
 - 1.3.2.1. Desinfección
 - 1.3.2.2. Escarificación
 - 1.3.2.3. Estratificación
 - 1.3.2.4. Inoculación
 - 1.3.3. Ventajas y desventajas de la propagación sexual.
- 1.4. La siembra directa
 - 1.4.1. Densidad de siembra y densidad de población
 - 1.4.2. La fecha de siembra
 - 1.4.3. Los métodos de siembra y los arreglos topológicos
- 1.5. La producción de plántulas
 - 1.5.1. La producción rústica de plantas
 - 1.5.1.1. Tipos de almácigos
 - 1.5.1.2. Materiales empleados en los almácigos
 - 1.5.1.3. Manejo de los almácigos
 - 1.5.2. La producción moderna de plantas
 - 1.5.2.1. Tipos de los sustratos y semilleros
 - 1.5.2.2. Condiciones ambientales controladas
 - 1.5.2.3. Nutrición de la plántula
- 1.6. El trasplante
 - 1.6.1. Características de las plántulas para el trasplante
 - 1.6.2. Condiciones ambientales para el trasplante
 - 1.6.3. Ventajas y desventajas del trasplante respecto a la siembra directa

Actividades propuestas

- 1) Desarrollo, por parte del profesor, de los aspectos teóricos de la Unidad apoyándose en el material didáctico preparado para el caso. Se sugieren las técnicas didácticas “Exposición” y “Demostración”
- 2) Realización de la práctica “Enraizamiento, bajo condiciones controladas, de estacas leñosas y herbáceas”
- 3) Realización de la práctica “Análisis de semilla para la siembra”
- 4) Realización de la práctica “Construcción de almácigos”
- 5) Realización de la práctica “Escarificación, estratificación y germinación de semillas de cinco especies de frutales caducifolios”
- 6) Realización de la práctica “Demostración de diferentes técnicas de micropropagación vegetal”
- 7) Realización de la práctica “Establecimiento y cuidado de un cultivo de hortaliza”
- 8) Lectura de la Antología de Agronomía II

Recursos necesarios

- 1) Salón laboratorio
- 2) 200 semillas de frijol remojadas durante 16 horas

- 3) 10 Cajas de Petri de plástico
- 4) 10 navajas de afeitar
- 5) 10 frascos goteros de 30 ml con Cloruro de tetrazolio al 0.01 %
- 6) 1 báscula granataria
- 7) Semillas de hortalizas
- 8) 1 cernidor de albañil
- 9) Refrigerador
- 10) 10 charolas estratificadoras
- 11) Sustrato para enraizar
- 12) Enraizador
- 13) Estacas
- 14) 10 bolsas de plástico de 80 cm x 60 cm
- 15) Laboratorio de cultivo de tejidos

Tiempo

Diez clases de 1.0 horas

Seis sesiones de práctica de 2.5 horas

Evaluación

Examen generacional

Desempeño de los estudiantes en las prácticas

Resultado de las prácticas

Bibliografía

Box, M. "Fitotecnia general". Barcelona, 1982

Calderón A. E. "Fruticultura general". Ed. Limusa. México, 1988

Hartman, R. "Propagación de plantas" Ed. Limusa. México, 1986

Unidad de trabajo 2: Labores de cultivo.

Presentación.

Un son cubano dice: "el que siembra su maíz, que se coma su pinole".

Muy cierto.

Solo que para que alguien pueda saborear el pinole, no basta con que siembre el maíz. Además de la siembra es necesario realizar otras actividades.

En la Agricultura no sólo se requiere de la siembra para finalmente poder cosechar. Una vez sembrado, debe ser realizada una serie de labores al cultivo que propiciarán el adecuado

crecimiento y desarrollo de la planta, con lo que se logrará un mayor rendimiento y calidad de la cosecha.

La siembra y la cosecha son muy importantes en la Agricultura pero es muy probable que no se logre la segunda, si no se realizan las labores culturales, ya que éstas últimas son como un puente que se tiene que recorrer para llegar exitosamente al otro lado.

Finalmente podríamos decir que: “el que siembra su maíz, si no realiza las labores culturales, es muy probable que no se coma su pinole”

Objetivos

Comprender la importancia que tiene el realizar las labores culturales para la producción agrícola.

Clasificar las labores culturales, de acuerdo al tipo de cultivo, así como su importancia práctica.

Contenido temático.

II. Labores de cultivo.

- 2.1. Objetivos de las labores de cultivo.
- 2.2. Clasificación de las labores de cultivo.
 - 2.2.1. Labores a cultivos en surcos
 - 2.2.1.1. Resiembra y retransplante
 - 2.2.1.2. Escarda
 - 2.2.1.3. Aporque
 - 2.2.2. Labores a cultivos densos
 - 2.2.2.1. Desencostrado
 - 2.2.3. Labores a cultivos perennes
 - 2.2.3.1. Injerto
 - 2.2.3.2. Poda.
 - 2.2.4. Labores de precosecha.

Actividades Propuestas

- 1) Desarrollo, por parte del profesor, de los aspectos teóricos de la Unidad apoyándose en el material didáctico preparado para el caso. Se sugiere la técnica didáctica “Exposición”
- 2) Proyección de diapositivas sobre labores culturales en diferentes de cultivos.
- 3) Trabajo en los cultivos establecidos por los estudiantes en el campo “San Ignacio”.
- 4) Lectura de la Antología de Agronomía II

Recursos necesarios

- 1) Proyector de diapositivas
- 2) Diapositivas acerca de labores de cultivo

Tiempo

Dos clases de 1.0 horas
Ninguna práctica

Evaluación

Examen generacional
Mantenimiento de los cultivos

Bibliografía

Box M., Fitotecnia general. Barcelona, España. 1980 pp. 623-628, 745-746.

Calderón A. E. “La poda de los árboles frutales”. Ed. LIMUSA. México, 1983

Calderón A, E. “Fruticultura general”. Ed. LIMUSA. México, 1980

Cruz L. A. 1991. “Guía: Instrumentos Agrícolas: Muestra permanente”. Museo Nacional de Agricultura. Chapingo, México. Pp. 38-42.

Dungan G, H. 1967. Prácticas agrícolas 1ª y 2ª parte. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. Pp. 161-164, 176-194.

Soto M, S. 1983. Introducción al Estudio de la Maquinaria Agrícola. Ed. Trillas. Pp. 212-232.

Unidad de trabajo 3: El agua en el suelo y las plantas**Presentación**

El recurso natural renovable más importante, por no señalar el más significativo, es el agua. Este recurso no solo es parte importante en la estabilidad climática del mundo, sino que condiciona e interviene en la gran mayoría de los procesos productivos de la sociedad, incluido el que más agua consume y determina la vida en el planeta; la Agricultura.

A pesar de que el planeta esta constituido par más de 3 / 4 partes de agua, solo el 3% del total de esta agua, es agua dulce disponible y el 0.003% de ese total, es agua dulce utilizable o bebible.

En promedio, de cada 3 litros de agua disponible, 2 de ellos se emplean en la agricultura. De éstos, solo el 1% del agua usada en los riegos, es aprovechada por la planta para la formación de sus tejidos, es decir que más del 75% del agua de riego se pierde por infiltración, 24% a través de escurrimientos, evaporación y evapotranspiración.

Es evidente entonces la importancia del manejo racional del agua en la Agricultura.

¿Cómo se comporta el agua en el suelo?, ¿Cuáles son sus funciones en las plantas? ¿Qué alternativas hay para reducir sus pérdidas?

Objetivos

Comprender la importancia de la relación agua-suelo-planta en la agricultura para sensibilizarse a la necesidad de preservar este recurso escaso.

Describir las características físicas del agua para explicar su importancia en la vida del planeta

Asociar los tipos de agua en el suelo con su disponibilidad de agua para las plantas.

Relacionar algunas características del suelo con el movimiento interno del agua para aumentar el aprovechamiento de este recurso en la Agricultura.

Contenido temático

III. El agua en el suelo y en las plantas

- 3.1. El agua dulce como recurso escaso
 - 3.1.1. Disponibilidad de las aguas dulces
 - 3.1.2. Propiedades físicas y químicas
- 3.2. Funciones del agua en las plantas
- 3.3. Contenido de agua en las plantas
- 3.4. Clasificación de las plantas según sus necesidades de agua
- 3.5. Transpiración
 - 3.5.1. Factores que determinan la transpiración
 - 3.5.2. El aparato estomático
- 3.6. La fase líquida del suelo
- 3.7. Contenido de humedad del suelo
- 3.8. Clasificación del agua en el suelo
 - 3.8.1. Agua higroscópica
 - 3.8.2. Agua capilar
 - 3.8.3. Agua gravitacional
- 3.9. Movimiento el agua en el suelo
 - 3.9.1. Permeabilidad del suelo
 - 3.9.2. Infiltración
 - 3.9.3. Percolación
- 3.10. El agua disponible para las plantas
 - 3.10.1. Constantes de humedad en el suelo
 - 3.10.2. Curvas de retención de humedad del suelo

Actividades propuestas

- 1) Desarrollo, por parte del profesor, de los aspectos teóricos de la Unidad apoyándose en el material didáctico preparado para el caso. Se sugiere la técnica didáctica “Exposición”
- 2) Realización de la práctica “Determinación de las constantes de humedad del suelo”

3) Lectura de la Antología de Agronomía II

Recursos necesarios

- 1) Salón laboratorio
- 2) Ollas de presión
- 3) Platos de cerámica
- 4) Estufas de laboratorio
- 5) Probetas
- 6) Balanza analítica

Tiempo

Seis clases de 1.0 horas
 Dos sesiones de práctica de 2.5 horas

Evaluación

Examen generacional
 Resultados de las prácticas

Bibliografía

Aguilera Contreras M., Martínez Elizondo R. “Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera”. UACH. México, 1996.

Velasco Linares J. “Física del sistema suelo-agua-planta”. Lima, Universidad Nacional Agraria. Dpto. de recursos de agua y tierra; 1979

Devlin M. R. “Fisiología Vegetal”. Ed. Pueblo y educación, Cuba, 1979 p.54 – 76

Diehl R. , Mateo Box J.M “Fitotecnia General”. Ed.: Mundi Prensa; Madrid, España.1978

Vázquez Becalli E, Torres García S. “Fisiología Vegetal” Ed.: Pueblo y Educación, La Habana, Cuba, 1987.

Unidad de trabajo 4: Manejo del agua bajo condiciones de secano y de riego.

Presentación

El riego es una de las prácticas agrícolas más antiguas. De acuerdo con la Biblia, el riego se originó al mismo tiempo que el hombre y en el mismo lugar. El Génesis (2:10) indica “...del Edén salía un río que regaba el jardín y desde ahí se dividía y se formaban de él cuatro brazos...”

Durante la Edad del Bronce, iniciada alrededor de 3500 años a.c. las primeras grandes obras de riego se desarrollaron en Egipto y Mesopotamia

Las comunidades que vivieron en zonas donde la precipitación era abundante y bien distribuida pudieron cultivar sus alimentos sin necesidad del riego. Pero en zonas donde la cantidad y distribución de la lluvia no satisfacían las necesidades del cultivo, los seres humanos debieron, desde muy temprano, idear mecanismos que les aseguraran el abastecimiento de agua.

Al principio eran inundados los terrenos más planos; luego se construyeron terrazas que también se regaron por inundación con métodos que variaron en eficiencia de acuerdo con la habilidad, el ingenio y la necesidad del hombre de economizar agua.

Con el fin de obtener mayor producción el hombre se vio forzado a almacenar el agua de lluvia; a variar el curso de pequeñas corrientes de agua; a hacer diques de contención para almacenarla; a emparejar las superficies que quería regar; a elevar agua del subsuelo hacia la superficie y a poner en práctica varias técnicas sencillas que son los rudimentos de las técnicas modernas de riego y drenaje. Eso le permitió manejar el agua para realizar una agricultura menos riesgosa y más intensiva.

Objetivos

Apreciar el manejo del agua bajo condiciones de riego y de secano para fomentar su manejo eficiente en la Agricultura.

Describir diversos métodos de captación de humedad que permitan un mejor aprovechamiento de este recurso escaso en las áreas de secano.

Explicar el funcionamiento de diversos métodos de riego que permiten la optimización del agua.

Calcular las cantidades de agua apropiadas para abastecer las necesidades de un suelo agrícola.

Contenido temático

IV. Manejo de agua bajo condiciones de secano y de riego.

- 4.1. Modelo empírico del balance de agua en el suelo.
- 4.2. Como aumentar el agua infiltrada
- 4.3. Como reducir las pérdidas de agua
- 4.4. Cosecha de agua de lluvia
- 4.5. Reciclamiento de agua
- 4.6. La Lámina de Riego
- 4.7. Frecuencia de riego
- 4.8. Aplicación de agua en cada riego.
- 4.9. Métodos de riego.
 - 4.9.1. Riego por gravedad
 - 4.9.1.1. Surcos

- 4.9.1.2. Inundación
- 4.9.2. Presurizado
 - 4.9.2.1. Aspersión
 - 4.9.2.2. Goteo

Actividades propuestas

- 1) Desarrollo, por parte del profesor, de los aspectos teóricos de la Unidad, apoyándose en el material didáctico preparado para el caso. Se sugieren las técnicas didácticas “Exposición” y “Demostración”
- 2) Exposición por parte de los alumnos sobre algunos temas de la Unidad
- 3) Desarrollo de la práctica “Observación de los diferentes sistemas de riego en el campo experimental Tlapeaxco “
- 4) Desarrollo de la práctica “Aforo de un sistema de riego por aspersión”
- 5) Desarrollo de la práctica ”Aforo de canales por el método del vertedor rectangular”.
- 6) Lectura de la Antología de Agronomía II

Recursos necesarios

- 1) Diapositivas acerca de sistemas de riego y áreas agrícolas de secano.
- 2) Aspersores o cañones viajeros con los aditamentos necesarios.
- 3) Vertedor rectangular de madera con curvas de descarga y aditamentos complementarios

Tiempo

Cinco clases de 1.0 horas
 Dos sesiones de práctica de 2.5 horas.

Evaluación

Examen generacional
 Exposiciones de los estudiantes.
 Resultados de las prácticas

Bibliografía

Aguilera Contreras M. y Martínez Elizondo R. “Relaciones agua-suelo-planta-atmósfera” UACH..México, 1996

Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. “Relaciones entre suelo-planta-agua” Ed. Diana. México, 1974

Torres Ruíz E. “Agrometeorología” Ed. Trillas. México, 1995

“Agua, su aprovechamiento en la Agricultura” Ed. Herrero. México, 1966

Ruíz Figueroa J. F. “Manejo y conservación del suelo y del agua” en “Logros y Perspectivas de la Investigación en Manejo y Conservación del suelo y del Agua “. México, 1993

Manuales de Educación Agropecuaria. Ed. SEP-Trillas. México, 1996

Unidad de trabajo 5: La nutrición de las plantas

Presentación

Nutrir proviene del latín nutrire que significa “reparar fuerzas, reponerse del desgaste físico”. Todos los seres vivos nos nutrimos

¿Sabes como se nutren las plantas?. Es posible que no

A los animales los has visto comer, pero no a las plantas. Tu comes tres veces al día. Comes y bebes cuando sientes hambre, pero ...¿las plantas? ¿cómo se nutren? ... ¿qué y como consumen?, ¿cuáles son los alimentos de las plantas?

En los cursos agronómicos que has llevado has estado en contacto con las plantas. Ya conoces el suelo. Te han dicho que las plantas se nutren del suelo y del aire por medio de la raíz y las hojas, pero aún no sabes como lo hacen

Objetivos

Distinguir las formas útiles en que se encuentran los elementos nutritivos en el suelo para las plantas así como la manera de mejorar su aprovechamiento en la producción de cultivos.

Mencionar las funciones que desempeñan los nutrientes en las plantas para mejorar su manejo.

Enunciar la importancia que tienen los nutrientes en el desarrollo, crecimiento y producción de los cultivos.

Explicar las causas de la existencia de suelos ácidos y alcalinos para entender las alternativas de corrección.

Contenido temático

V. La nutrición mineral de las plantas

5.1. Composición química de las plantas

5.2. Los elementos funcionales para las plantas

5.2.1. Agrupación de los elementos

5.2.2. Formas disponibles para las plantas

5.2.3. Funciones en la planta

5.2.4. Síntomas de deficiencia

- 5.2.5. Síntomas de toxicidad
- 5.3. Elementos minerales tóxicos
- 5.4. Leyes de la nutrición vegetal
 - 5.4.1. Ley de la restitución
 - 5.4.2. Ley del mínimo
 - 5.4.3. Ley de los incrementos deficientes
- 5.5. Intercambio iónico
- 5.6. Reacción del suelo o pH
 - 5.6.1. El pH y el desarrollo de las plantas
 - 5.6.2. Los suelos ácidos y los suelos alcalinos
 - 5.6.2.1. Causas de alcalinidad y acidez
 - 5.6.2.2. Problemas para la nutrición de las plantas
 - 5.6.2.3. Corrección del pH en campo
 - 5.6.2.4. Impacto en la producción de la corrección del pH

Actividades propuestas

- 1) Desarrollo, por parte del profesor, de los aspectos teóricos de la Unidad apoyándose en el material didáctico preparado para el caso. Se sugieren las técnicas didácticas “Exposición”, “Demostración” e “Investigación testimonial”
- 2) Realización de la práctica “Funciones de los nutrientes en las plantas y síntomas de toxicidad y deficiencia en 5 especies vegetales”.
- 3) Exposición, por parte de los estudiantes, de los resultados de la actividad anterior.
- 4) Lectura de la Antología de Agronomía II

Recursos necesarios

- 1) Vasos de unicel
- 2) Sustrato inerte para hidroponía
- 3) Sustancias nutritivas
- 4) Balanza analítica
- 5) Semillas de maíz, frijol, trigo y tomate

Tiempo

Seis clases de 1.0 horas
Una sesión de práctica de 2.5 horas

Evaluación

Examen generacional
Exposiciones de los estudiantes
Resultado de la práctica.

Bibliografía

National Plant and Food Institute. Manual de fertilizantes. 1988. Pp 17-23 y 47-76

Fertilizantes y Nutrición Vegetal. Rodríguez S. F. AGT, S.A. p 157

J. Cajuste L. Química de suelos colegio de postgraduados

Ortíz Solorio C. Edafología. Colegio de Postgraduados.

Unidad de trabajo 6: Abonos fertilizantes y fertilización

Presentación

La vida vegetal en el planeta (bosques, selvas, cultivos, etc.) se debe a la participación de varios factores. Uno de ellos son los nutrientes que las plantas toman del medio físico.

Con el proceso agrícola el hombre actúa sobre el medio natural y muchas veces agota los nutrientes del suelo. En estas condiciones los rendimientos agrícolas disminuyen y se presenta un retroceso en el potencial productivo del suelo.

Desde hace varias décadas es posible, utilizando los conocimientos empíricos y científico-técnicos, subsanar este déficit nutrimental. El desarrollo tecnológico ha permitido generar una variada gama de materiales que suministran nutrientes a los cultivos: abonos orgánicos, fertilización química, soluciones para la nutrición vía hidropónica, etc.

El cuidado constante y preciso de los cultivos en su nutrición ha permitido elevar la productividad agrícola y mantener la fertilidad del suelo. Con el reciclaje de materiales orgánicos se mantiene la actividad biológica del suelo y la mejor disponibilidad de nutrimentos a las plantas.

Objetivos

Reconocer los diferentes tipos de materiales que suministran nutrientes para generar alternativas de cómo mantener la productividad del suelo.

Deducir ventajas y desventajas del uso de abonos y materiales fertilizantes para la producción de cultivos.

Ensayar un método de reciclamiento de materiales orgánicos, en particular la elaboración de compostas.

Explicar las técnicas más relevantes en la fertilización de cultivos como procedimiento de proporcionar correctamente estos materiales a los cultivos agrícolas.

Contenido temático

VI Abonos, fertilizantes y fertilización

- 6.1. Fuentes de los nutrimentos
- 6.2. Los abonos orgánicos
 - 6.2.1. Los abonos verdes
 - 6.2.2. Los estiércoles
 - 6.2.3. Las compostas
 - 6.2.4. Ventajas y desventajas del uso de los abonos orgánicos
- 6.3. Los abonos inorgánicos o fertilizantes
 - 6.3.1. De elementos mayores
 - 6.3.1.1. Composición, concentración y características físicas de fertilizantes simples
 - 6.3.1.2. Composición, concentración y características físicas de fertilizantes compuestos
 - 6.3.2. De elementos menores o fertilizantes foliares
 - 6.3.3. Ventajas y desventajas del uso de los abonos inorgánicos
- 6.4. Biofertilizantes
- 6.5. La fertilización
 - 6.5.1. Objetivo de la fertilización
 - 6.5.2. Técnicas de aplicación
 - 6.5.2.1. Al suelo
 - 6.5.2.1.1. Al voleo
 - 6.5.2.1.2. En matas
 - 6.5.2.1.3. En bandas o hileras
 - 6.5.2.1.4. Inyectado
 - 6.5.2.2. En el agua de riego
 - 6.5.2.3. Al follaje
 - 6.5.3. Cálculo de dosis de fertilización
 - 6.5.3.1. Con fertilizantes simples
 - 6.5.3.2. Con fertilizantes compuestos
- 6.6. La hidroponía

Actividades propuestas

- 1) Desarrollo, por parte del profesor, de los aspectos teóricos de la Unidad, apoyándose en el material didáctico preparado para el caso. Se sugieren las técnicas didácticas “Exposición” y “Demostración”
- 2) Resolución de ejercicios sobre Cálculo de dosis de fertilizantes simples y compuestos”
- 3) Realización de la práctica “Identificación de Abonos y Fertilizantes”
- 4) Realización de la práctica “Elaboración de compostas”
- 5) Realización de la práctica “Funcionamiento de un sistema hidropónico”.
- 6) Lectura de la Antología de Agronomía II

Recursos necesarios

- 1) Fertilizantes simples, fertilizantes compuestos y fertilizantes foliares
- 2) Muestras de materiales químicos para preparar soluciones nutritivas en hidroponía
- 3) Abonos
- 4) Calculadora
- 5) Cultivo en hidroponía

Tiempo

Seis clases de 1.0 horas
Tres sesiones de práctica de 2.5 horas

Evaluación

Examen generacional
Resultados de las prácticas

Bibliografía

- Domínguez Vivancos Alonso. 1997. Tratado de Fertilización. Ed. Mundi Prensa. 3ª. Edición. 613 p.
- Gros André 1976 “Abonos” Mundi-Prensa 6ª edición. España. 585 p.
- Manuales para Educación Agropecuaria 1990 “Suelos y fertilización” Ed. Trillas 2ª de 80 p.
- National Plant Food Institute 1974 “Manuales de fertilizantes” De Limusa, 2ª de 291 p.
- Ortiz Villanueva, B. 1977. “Fertilidad de suelos” Chapingo, Méx. 210 p.
- Miranda V. Ignacio. 1998. Apuntes de hidroponía. Chapingo, Méx. UACH.
- Resh, H. M. 1997. Cultivos hidropónicos. Mundi-Prensa. España
- Sánchez del Castillo Felipe y Escalante Rebolledo E. 1988. Hidroponía. Chapingo, Méx. UACH.

VII. CALENDARIZACIÓN DE EXAMENES EN EL SEMESTRE

El curso de Agronomía II está planeado sobre un tiempo total de 17 semanas hábiles en el semestre, de manera que puede hacerse la siguiente planeación de exámenes:

VIII. Exámenes generacionales	IX. Unidades incluidas	X. Prácticas incluidas
Primero (a las seis semanas hábiles de iniciado el semestre)	I. Propagación vegetal II. Labores de cultivo	Enraizamiento, bajo condiciones controladas, de estacas leñosas y herbáceas Análisis de semilla para la siembra Construcción de almácigos Escarificación, estratificación y germinación de semillas de cinco especies de frutales caducifolios Demostración de diferentes técnicas de micropropagación. Establecimiento y cuidado de un cultivo de hortaliza.
Segundo (Seis semanas hábiles después del primer examen)	III. El agua en el suelo y en las plantas IV. Manejo de agua bajo condiciones de secano y de riego	Determinación de las constantes de humedad en el suelo Observación de los diferentes sistemas de riego en el campo experimental Tlapeaxco Aforo de un sistema de riego por aspersión Aforo de canales por el método del vertedor rectangular

Tercero (Cinco semanas hábiles después del segundo examen)	<p>V. La nutrición de las plantas</p> <p>VI. Abonos, fertilizantes y fertilización</p>	<p>Funciones de los nutrientes en las plantas y síntomas de toxicidad y deficiencia en dos especies vegetales</p> <p>Cálculo de dosis de dosis de fertilizantes simples y compuestos.</p> <p>Identificación de abonos y fertilizantes</p> <p>Elaboración de compostas</p> <p>Funcionamiento de un sistema hidropónico</p>
--	--	---