

3. Lavarse las manos con cloro antes de trasplantar.
4. Si es una plántula a raíz desnuda, debe hacerse el hueco a una profundidad adecuada para que la raíz quede extendida y no doblada.
5. Seleccione plántulas que tengan tallos gruesos y de buen tamaño, desarrollo y coloración.
6. Ponga las plántulas en los huecos y luego tape y afirme el pilón o las raíces desnudas.



Ahoyando la cama donde se colocarán las plántulas.

7. La plántula de tomate se entierra hasta los cotiledones; el repollo, brócoli, chile y cebolla un poco más profundo que cuando estaban en el invernadero. No se deben sacudir las plantas, ni dejarse mucho tiempo en el aire o bajo sol.

8. Regar las plántulas lentamente, de manera que el agua llegue a la raíz y no escurra de la cama.



Transplantando maíz dulce en las camas.

EVALUACIÓN

El estudiante debe obtener un pegue mayor de 90 %; debe seleccionar las mejores plántulas, considerando el vigor, color y sanidad.



Tapando los huecos donde se colocaron las plántulas de maíz dulce.

Preguntas del tema

1. ¿Cuáles son las ventajas del transplante?
2. Explique el proceso para realizar un transplante exitoso.
3. ¿Cómo sabe cuando una plántula está lista para ser transplantada?

Respuestas

1. La ventaja es la selección idónea de las plántulas a ser transplantadas, obteniendo una mayor uniformidad en el crecimiento y momento de la cosecha.
2. Se deben preparar bien las camas, proveer de agua suficiente para humedecer las camas, hacer los huecos a la distancia y profundidad recomendada, seleccionar las plántulas, ubicar las plántulas en los huecos y por último tapar y afirmar las raíces al suelo.
3. Las plántulas están listas a ser transplantadas de acuerdo con su tamaño o su edad cronológica.

6. FERTILIZACIÓN

Objetivos

- Conocer las razones de la fertilización.
- Calcular la cantidad de fertilizante.
- Aplicar el fertilizante.

BIBLIOTECA WILSON POPKOW
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 88
TEGUCIGALPA HONDURAS

Requisitos

Para realizar esta práctica el estudiante debe tener conocimientos matemáticos para hacer relaciones con base en la regla de tres. También tendrá que tener un conocimiento previo de las unidades de medida.

Contenido

La fertilización es una práctica mediante la cual se suministra a los cultivos los nutrientes que no se encuentran en el suelo en cantidades suficientes para un buen desarrollo. Los elementos esenciales para las plantas son varios y, en su mayoría, se abastecen de forma natural del suelo, aire o agua.

Por la intensidad de la producción hortícola, algunos elementos no se encuentran disponibles en las cantidades requeridas para obtener los rendimientos deseados. Éste es el caso para el nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) que las plantas requieren en mayores cantidades y que se conocen como macroelementos. En algunos casos también hay que proveer algunos microelementos, nutrientes que las plantas utilizan en cantidades menores.

Los fertilizantes se pueden aplicar al voleo, en banda, en forma localizada, foliar y a través del agua de riego cuando son solubles, método conocido como fertirrigación. Las aplicaciones de fertilizantes se dividen en dos tipos: los de aplicación básica, antes o al momento de la siembra; y los de aplicación suplementaria que se realizan durante las siguientes fases de desarrollo del cultivo. El número de aplicaciones suplementarias y la cantidad de fertilizante aplicado en cada una depende del suelo, del manejo y de la época en que se siembre el cultivo.

Para determinar de manera aproximada las cantidades de fertilizante a aplicar, los programas modernos de fertilización se basan en dos análisis: (1) el análisis de fertilidad del suelo y (2) el análisis foliar del cultivo.

A continuación se presentan recomendaciones para la fertilización de algunos cultivos (Cuadro 8). Definitivamente estas recomendaciones varían de un lugar a otro, pero pueden ser alguna referencia.

Cuadro 7. Recomendaciones de fertilización para los cultivos utilizados en la parcela.

CULTIVO	Fósforo P_2O_5 (Kg/ha)				Potasio K_2O
	N				
Maíz	160	-	100	-	80
Tomate	300	-	200	-	100
Habichuela	100	-	100	-	80
Cebolla	145	-	135	-	235
Chile	200	-	180	-	100
Pepino	200	-	100	-	0
Sandía	80	-	100	-	150
Melón	120	-	120	-	120
Rábano	50	-	65	-	110

Herramientas y materiales

Azadón
 Fertilizante (18-46-0, urea, 20-20-20)
 Balanza
 Recipiente.

Procedimiento

El docente debe explicar el proceso de fertilización, indicando cómo hacer los cálculos, cómo aplicar el fertilizante y el manejo adecuado de las herramientas. El estudiante debe entender el procedimiento y realizar la práctica de acuerdo a lo explicado por el docente.

1. Medir la longitud y el ancho de las camas. Este dato es importante para estimar el área.
2. Calcular la cantidad de fertilizante requerida por el cultivo de acuerdo con las dosis recomendadas (ver ejercicio).
3. Aplicar el fertilizante en banda o por postura.
4. Incorporar el fertilizante usando un azadón.

Ejercicio para calcular la cantidad de fertilizante

Se planea sembrar tomate en un área de una hectárea. El lote tiene camas de 100 m de largo con 0.9 m de ancho. Se revisó el requerimiento de fertilizante del tomate y se encontró que requiere 300 kg de nitrógeno, 200 kg de fósforo y 80 kg de potasio. Los fertilizantes disponibles en la zona son 18-46-0 y urea. Las preguntas a responder son:

1. ¿Cuánto 18-46-0, urea y 0-0-60 se necesita comprar?
2. ¿Cuánto 18-46-0, urea y 0-0-60 se debe de agregar a cada cama?

Primero se debe estimar la fertilización básica (18-46-0), luego la de urea y por último la de 0-0-60. El requerimiento de fósforo se debe de llenar con el 18-46-0, el de nitrógeno con la urea y el de potasio con 0-0-60.

El requerimiento proviene de informes nutricionales por varios autores. En este ejemplo no se toma en cuenta el contenido de nutrientes que posee el suelo.

Desarrollo:

$$\begin{array}{rcl} (1) & 100 \text{ kg de } 18-46-0 & \text{-----} 46 \text{ kg de fósforo} \\ & X & \text{-----} 200 \text{ kg de fósforo} \end{array}$$

$$X = 100 \text{ kg } 18-46-0 \times 200 \text{ kg fósforo} / 46 \text{ kg fósforo} = 434.7 \text{ kg de } 18-46-0 \text{ por hectárea}$$

$$\begin{array}{rcl} (2) & 434.7 \text{ kg de } 18-46-0 & \text{-----} 10,000 \text{ m}^2 \\ & X & \text{-----} 90 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$X = 434.7 \text{ kg de } 18-46-0 \times 90 \text{ m}^2 / 10000 \text{ m}^2 = 3.9 \text{ kg de } 18-46-0 \text{ por cama}$$

$$\begin{array}{rcl} (3) & 100 \text{ kg de } 18-46-0 & \text{-----} 18 \text{ kg de nitrógeno} \\ & 434.7 \text{ kg de } 18-46-0 & \text{-----} X \end{array}$$

$$X = 78.2 \text{ kg de nitrógeno}$$

(4) El requerimiento total de nitrógeno es de 300 kg:
 300 kg (requerimiento total) 78.2 kg (nitrógeno del 18-46-0) = 221.8 kg de nitrógeno que se deben de suplementar con la urea

$$\begin{array}{rcl} (5) & 100 \text{ kg de urea} & \text{-----} 46 \text{ kg nitrógeno} \\ & X & \text{-----} 221.8 \text{ kg nitrógeno} \end{array}$$

$$X = 482.2 \text{ kg de urea por hectárea}$$

$$\begin{array}{rcl} (6) & 482.2 \text{ kg de urea} & \text{----- } 10000 \text{ m}^2 \\ & X & \text{----- } 90 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$X = 4.3 \text{ kg de urea por cama}$$

(7) Para satisfacer la necesidad de potasio se utilizará el fertilizante cloruro de potasio

(0-0-60). El requerimiento de potasio es de 80 kg.

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ kg de 0-0-60} & \text{-----} & 60 \text{ kg potasio} \\ X & \text{-----} & 80 \text{ kg potasio} \end{array}$$

$$X = 133.3 \text{ kg de 0-0-60}$$

$$\begin{array}{rcl} (8) & 133.3 \text{ kg 0-0-60} & \text{----- } 10000 \text{ m}^2 \\ & X & \text{----- } 90 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$X = 1.2 \text{ kg de 0-0-60 por cama de } 90 \text{ m}^2$$

EVALUACIÓN

El estudiante debe hacer los cálculos para averiguar la dosis de fertilizante y hacer las aplicaciones sin causar quemaduras a los cultivos.

Preguntas

1. ¿Cuáles son los fertilizantes disponibles en nuestro medio?
2. ¿Qué nutrientes aportan estos fertilizantes?
3. ¿Cómo se hacen los cálculos para obtener la dosis a aplicar?
4. ¿Cómo se aplican los fertilizantes?

Respuestas

1. Los fertilizantes más comunes en nuestro medio son la urea, 18-46-0, 12-24-12 y 0-0-60.
2. La urea aporta nitrógeno; el 18-46-0 aporta nitrógeno y fósforo; el 12-24-12 aporta nitrógeno, fósforo y potasio; el 0-0-60 solamente aporta potasio.
3. Los cálculos se basan en la demanda de nutrientes del cultivo y la disponibilidad de los nutrientes en el suelo (ver ejercicio).
4. Los fertilizantes se pueden aplicar al suelo a través de los métodos de voleo y banda. Sin embargo, el fertilizante también se puede aplicar al follaje.

7. RALEO

Objetivos

Conocer las ventajas de realizar raleo en cultivos donde se practica la siembra directa.

Aprender el distanciamiento adecuado para los cultivos de siembra directa y el momento propicio para hacer el raleo.

Contenido

El raleo o deshije es una práctica que consiste en eliminar algunas plantas con el propósito de obtener una densidad adecuada para el cultivo.

Con el raleo se evita que las plantas compitan por agua, luz y nutrientes.

El raleo permite seleccionar las mejores plantas y dejarlas a la distancia más conveniente para el desarrollo del cultivo y obtener así una cosecha de buena calidad. Esta práctica es particularmente importante en cultivos de hortalizas que requieren siembra directa.

Procedimiento

El docente deberá dar una charla demostrativa para realizar el raleo de un cultivo, explicando los criterios que justifican el procedimiento. Después de esta explicación, el estudiante deberá realizar el raleo de los cultivos que lo requieren.

1. Una vez que las plantas han germinado bien y están bien establecidas, se puede proceder a ralearlas. No se recomienda ralear muy temprano para evitar una densidad baja en caso de que se mueran más plantas. Una vez que están fuera del peligro del "mal del talluelo", se puede proceder a eliminar las plantas más débiles, las que están fuera del tipo normal (atípicas) y las que están muy juntas. Procure dejar las plantas más vigorosas y trate de seleccionar plantas del mismo tamaño para uniformizar el cultivo.

Con el raleo se busca obtener una densidad adecuada para el cultivo por medio de la eliminación de las plantas más débiles del cultivo y las que están muy juntas.

2. Asegúrese de dejar las plantas a la distancia indicada para cada cultivo (Cuadro 3). Además de evitar la competencia entre plantas, el raleo es importante porque si no se dejara el espacio suficiente para su desarrollo, muchos cultivos producirían raíces, cabezas, frutos, etc. deformes.

3. Después del raleo es recomendable aporcar y/o regar para que no sufran las plantas que se quedan en la cama. En muy pocos casos se recomienda transplantar las plantas raleadas porque no son de calidad óptima y no han sido arrancadas con suficientes raíces para un trasplante exitoso.

EVALUACIÓN

Obtener la densidad adecuada para el desarrollo de los cultivos, determinando el momento óptimo del raleo.

Preguntas del tema

1. ¿Por qué se hace el raleo en algunos cultivos?
2. ¿Cuál es el momento oportuno para realizar el raleo?

Respuestas

1. Los cultivos que se siembran directamente se ralean para obtener la densidad deseada. Si el cultivo no se ralea podría haber competencia.
2. El raleo se realiza aproximadamente entre 10 y 15 días después de la siembra, tomando en cuenta que ya haya pasado el momento crítico por mortalidad de gusanos cortadores y mal del talluelo.

8. TUTORADO Y PODA

Objetivos

- Conocer las ventajas del tutorado y poda en los cultivos de hortalizas.
- Realizar el tutorado y la poda en tomate y pepino.

Contenido

Los objetivos del tutorado y poda son, principalmente, el control en la dirección del crecimiento de la planta y el desarrollo de una estructura vegetativa fuerte con el fin de incrementar la productividad de la planta, así como la calidad del fruto.

Existen diferentes métodos de tutorado; el tradicional consiste en instalar postes o estacas con pie de amigo a los extremos de los surcos. En medio del surco se utilizan estacas a una distancia aproximada de dos metros. A medida que la planta crece, se va colocando la cabuya a lo largo de la hilera para que luego la planta se sostenga entre ella. Dependiendo del crecimiento del cultivo, se pueden colocar de 5 a 6 cabuyas; su distancia deberá ser de 20-25 cm.

La práctica de la poda consiste en la eliminación de ramas bajas o yemas axilares que surgen del tallo principal. En algunos cultivos se recomienda eliminar las cuatro primeras yemas, ya que estas ramas no se podrían guiar en el sistema de tutorado y el fruto quedaría en contacto con el suelo y con altas probabilidades de dañarse.

Materiales:

- Estacas, postes.
- Navaja, cabuya y cloro.

Procedimiento

Previo al comienzo del trabajo de los estudiantes, el docente debe explicar todo el procedimiento, incluyendo las razones y el manejo seguro de las herramientas.

1. Tutorado

Primero se realiza el estaquillado. Coloque las estacas a 2 m de distancia en cada cama de tomate y pepino. En las estacas de los extremos se ponen pies de amigo, se coloca una estaca inclinada hacia la mitad para soporte, hay que amarrar estos soportes a las estacas de los extremos.

Luego se procede con el tutorado. Cuando el tomate está a una altura de 20 cm del suelo, coloque la cabuya alrededor de las ramas de la planta, dándole vuelta en las estacas para templarla bien, y regresando por el otro lado para dejar la planta dentro de dos hileras de cabuya. Mientras van creciendo las plantas, repita el tutorado con cabuyas cada 20-25 cm aproximadamente.



Estaquillado para el tutorado del chiltoma.

El pepino se puede tutorar con dos métodos. El estudiante puede escoger uno o los dos métodos, uno para cada mitad de la cama. El primer método consiste en el amarre de una cabuya doble en la estaca del extremo a una altura de 20 cm. Se debe extender hasta el otro extremo, templándola en la estaca del medio y amarrándola doblada. Se repite esta doble hilera cada 25 cm en las estacas. A medida que crecen las plantas se colocan las ramas entre las dos cabuyas templadas.

El segundo método de tutorado de pepino consiste en hacer una red de cabuya colocando hileras horizontales cada 25 cm y verticales encima de las plantas, entrelazando las cabuyas, asegurándose de que la hilera horizontal superior esté bien templada. Posteriormente, se amarran las cabuyas verticales que sostienen el peso de las plantas. Mientras crecen las plantas, las ramas se colocan hacia arriba entre las cabuyas.

2. Poda

Para evitar que los frutos del pepino se formen en el suelo, se podan las ramas laterales de los primeros cuatro nudos. En tomate se podan las yemas axilares o chupones que surgen del tallo principal.



Colocando la cabuya en chiltoma.

EVALUACIÓN

Las estacas deben colocarse a la distancia apropiada y estar bien firmes. La cabuya debe colocarse a la distancia recomendada y quedar bien tensa para sujetar las ramas y hojas de los cultivos. La poda debe eliminar las hojas y ramas innecesarias, evitando el daño al cultivo.

Preguntas del tema

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de hacer esta práctica?
2. ¿Cuándo se deben colocar los tutores?
3. ¿Dónde se realiza la poda en pepino y en tomate?
4. ¿Cómo se hace el tutorado del pepino y del tomate?

Respuestas

1. El tutorado da una mejor orientación al cultivo y la poda elimina el exceso de follaje para que la planta tenga una mayor productividad.
2. El tutorado se debe colocar cuando el cultivo tenga entre 20-30 cm de altura o a una edad cronológica de 15 a 20 días.
3. La poda en tomate se realiza en las yemas axilares para eliminar los chupones, especialmente en variedades indeterminadas. En pepino se podan las primeras tres yemas axilares.
4. En el tomate se coloca la cabuya alrededor de las ramas de la planta, dándole vuelta en las estacas para templarla bien y regresando por el otro lado para dejar la planta dentro de dos hileras. En el pepino se hace el amarre con una cabuya doble en la estaca, extendiéndola hasta el otro extremo.

9. IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Objetivos

- Identificar las principales plagas y enfermedades de los cultivos de hortalizas.
- Reconocer y realizar prácticas preventivas para el manejo de las plagas.
- Realizar un uso seguro de los plaguicidas.
- Realizar aplicaciones de plaguicidas efectivamente.

Contenido

Los cultivos de hortalizas son afectados numerosas plagas y enfermedades y los productores deben estar capacitados para enfrentarlas.

El enfoque de manejo de plagas es integrado, donde se consideran tanto las estrategias de prevención como las de control. La observación diaria en el campo y el muestreo de las plagas en los cultivos se consideran muy importantes para tomar decisiones oportunas sobre las prácticas de manejo.

El control de plagas y enfermedades se facilitará si se toman medidas de prevención en todos los cultivos.

A continuación se describen algunas prácticas que se realizan para manejar las plagas y enfermedades de las hortalizas:

1. Estrategia de prevención

Las prácticas que contribuyen a la conservación y mejoramiento del suelo son muy importantes. En la región se ha estado trabajando con la incorporación de abonos orgánicos como la gallinaza, que incrementa el contenido de materia orgánica y de microorganismos del suelo. Estos componentes contribuyen al control natural de las plagas del suelo.

El uso de cultivos de cobertura es importante. Por ejemplo, el frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) y dDolichos (*Dolichos lablab*). Estos cultivos pueden producir cantidades significativas de materia orgánica y nitrógeno que después favorecerán a los cultivos. Los cultivos de cobertura también han contribuido a reducir las poblaciones del coyolillo (*Cyperus rotundus*).

La aplicación de cal contribuye a controlar algunas plagas del suelo. Algunos patógenos son favorecidos cuando el pH del suelo es bajo, por eso la aplicación de cal es recomendable, pues aumenta el pH, reduciendo la incidencia de patógenos.

La nivelación del suelo y la elaboración de camas altas previene algunas plagas. Cuando el suelo se inunda, crea un micro-clima ideal para el desarrollo de enfermedades bacteriales y fungosas.

La ubicación del cultivo previene algunas plagas. Los cultivos nuevos se siembran en los sitios donde llega primero el viento para reducir el movimiento de las plagas de los lotes viejos a los nuevos.

El uso de cultivares adaptados, tolerantes o resistentes es uno de los criterios importantes de selección. Estos cultivares pueden reducir significativamente el daño de las plagas y la cantidad de plaguicidas utilizados en un cultivo.

La planificación de siembras de hortalizas debe considerar la rotación de los cultivos para reducir las poblaciones de plagas. El fundamento de la rotación es cambiar el microclima para romper el ciclo de la plaga.

La destrucción de los residuos del cultivo anterior debe de hacerse lo más pronto posible ya que si no se hace funciona como fuente de inóculo.

La producción de plántulas sanas y vigorosas incrementa las probabilidades de tener éxito con un cultivo. El manejo de las densidades de siembra permite prevenir o reducir la presencia de algunas plagas y enfermedades. Los cultivos en época lluviosa se siembran a menor densidad para tener mayor ventilación y así reducir los problemas de enfermedades.

La fertilización, el riego, el tutorado y la poda son prácticas culturales que fortalecen al cultivo y lo hacen más tolerante al daño de las plagas y enfermedades.

El control de malezas evita el daño directo por competencia y a la vez previene la presencia de algunas plagas y enfermedades.

2. Estrategia de control

Durante la producción intensiva de hortalizas en la finca se deben hacer inspecciones diarias supervisando todas las prácticas de producción, ya que todos los factores están relacionados. Las aplicaciones de plaguicidas se hacen con base en los muestreos que se realizan periódicamente. Para cada plaga en cada cultivo se debe establecer un nivel crítico. Este criterio reduce el número de aplicaciones de plaguicidas.

El control mecánico y físico a través del uso de plásticos es una herramienta para el manejo de algunos organismos nocivos como las malezas.

Los plásticos negros impiden el paso de la luz y evitan el crecimiento de malezas y también disminuyen la pérdida de agua por evaporación y regulan la temperatura.

La eliminación de frutos infectados es una práctica de control muy efectiva. En el cultivo de chile la recolección de frutos caídos al suelo e infectados en la planta es una práctica efectiva para reducir las poblaciones de picudo.

El uso de plaguicidas biológicos es una herramienta efectiva y segura que ha tenido éxito para el control de plagas. El Virus de la Polihedrosis Nuclear (VPN), *Bacillus thuringiensis* (Dipel 2X) han mostrado ser los plaguicidas microbiológicos efectivos, selectivos y seguros contribuyendo al control de plagas, a conservar los enemigos naturales y evitar la contaminación ambiental.

Los plaguicidas sintéticos son otra herramienta disponible que, utilizándolos apropiadamente, son efectivos y seguros. Existen varios criterios que se deben tomar en cuenta para una selección adecuada.

Se nutilizar solamente plaguicidas que están debidamente registrados. Esto reduce las probabilidades de efectos colaterales. Es preferible evitar el uso de plaguicidas con grado de toxicidad 1, ya que esto reduce los riesgos de intoxicación. El plaguicida que se aplicará dependerá de la plaga, debido a que algunos son más o menos efectivos contra ciertas plagas. La residualidad del plaguicida es otro criterio de selección. Si los cultivos están próximos a cosecha, se seleccionan plaguicidas que tengan baja residualidad.

Se recomienda seleccionar plaguicidas que tengan diferentes modos de acción para reducir la presión de selección de la plaga a un plaguicida específico y se evita finalmente el desarrollo de resistencia.

Existen varios factores que influyen en la eficacia de la aplicación del plaguicida. La selección adecuada de las boquillas podría mejorar significativamente su eficacia. Las boquillas determinan la calidad de la cobertura. Las boquillas de cono sólido, por su gota mediana, se utilizan para el control de cogollero y gusano elotero en maíz. La boquillas de cono hueco, por su gota fina, se utiliza para el control de mosca blanca, plaga que requiere de una buena cobertura en todo el follaje.

Las aplicaciones durante las horas frescas son más eficaces. Se utilizan bombas de mochila cuando se requieren presiones bajas y bombas de motor para presiones bajas, ya que producen gotas muy finas. El plaguicida se aplica con bombas de motor para el control de áfidos. Algunas plagas se ubican en el haz y otras en el envés de la hoja. Esto determina la forma y dirección de la aplicación.

Los plaguicidas pueden causar intoxicaciones agudas o crónicas. Durante el proceso de aplicación se deben tomar todas las medidas de seguridad. Esto empieza desde el transporte del producto, mezcla y aplicación.



Muestreo de plagas en los cultivos.

Materiales y herramientas

- Plaguicida.
- Balde, bomba de mochila.
- Mascarilla, guantes, botas de hule.
- Navaja.

Procedimiento

El docente debe dar una charla sobre el manejo de plagas, haciendo notar la importancia de implementar prácticas preventivas y de control. También debe incluir una charla sobre uso seguro de plaguicidas y otra sobre identificación de plagas insectiles y enfermedades. Las prácticas de control serán planteadas por el docente, junto con los alumnos.

Identificar los insectos plaga y enfermedades que se presentan en los cultivos de las parcela durante todo el ciclo (Cuadro 9 y 10).

Cuadro 8. Insectos plagas comúnmente encontradas en tierras bajas (0-1000 msnm).

Cultivo	Nombre común del insecto	Nombre Científico
Maíz	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>
	Gusano elotero	<i>Helicoverpa zea</i>
	Tortuguilla, crisomélido	<i>Diabrotica balteata</i>
Tomate	Tortuguilla, crisomélido	<i>Diabrotica balteata</i>
	Gusano del follaje	<i>Spodoptera spp</i>
	Gusano del fruto	<i>Helicoverpa zea</i>
	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>
Frijol	Tortuguilla, crisomélido	<i>Diabrotica balteata</i>
	Lorito verde	<i>Empoasca kraemeri</i>
	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>
Cebolla	Trips	<i>Thrips tabaci</i>
	Spodoptera	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Chile	Tortuguilla, crisomélido	<i>Diabrotica balteata</i>
	Picudo	<i>Anthonomus eugenii</i>
	Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i>
Pepino	Gusano del fruto	<i>Diaphania nitidalis</i>
	Gusano de pepino	<i>Diaphania hyalinata</i>
	Afido	<i>Aphis gossypii</i>

1. Muestrear los cultivos para tomar decisiones sobre el manejo de las plagas y enfermedades.
2. Para hacer aplicaciones se deberá hacer un uso seguro de los plaguicidas, utilizando ropa protectora (ropa, mascarilla, guantes, bota de hule) y manejando el plaguicida debidamente.

Cuadro 9. Enfermedades más comunes de la región en los cultivos hortícolas.

Cultivo	Enfermedad	Patógeno
Maíz	Helminthosporium	<i>Helminthosporium sp.</i>
Tomate	Tizón temprano	<i>Alternaria solani</i>
	Tizón tardío	<i>Phytophthora infestans</i>
	Virosis	Virus
Frijol	Mosaico dorado	Virus
Cebolla	Mancha púrpura	<i>Alternaria porri</i>
Chile	Marchitez	<i>Pseudomonas sp.</i>
	Tizón	<i>Phytophthora sp.</i>
	Mal del talluelo	<i>Rhizoctonia sp.</i>
Pepino	Mildú lanoso	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
	Mildú polvoso	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
	Mancha angular	<i>Pseudomonas syringae</i>

Bibliografía

Trabanino, Rogelio. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. 156 p.

Castaño-Zapata, J. y L. del Río. 1994. Guía para el diagnóstico y control de enfermedades en cultivos de importancia económica. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. 302 p.

EVALUACIÓN

Se puede hacer una prueba de identificación de plagas y enfermedades en el campo a través de la recolección de muestras. Se evaluará la capacidad de identificación del estudiante.

Se debe evaluar el conocimiento del estudiante sobre las prácticas preventivas y de control que se puede realizar para el manejo de plagas en los cultivos que están manejando. Además, se debe evaluar al estudiante sobre el uso seguro de plaguicidas cuando realiza una aplicación.



Preparación de la mezcla del plaguicida que se aplicará.



Aplicación del plaguicida, siguiendo las recomendaciones sobre el uso seguro.

Preguntas

1. ¿Cuáles son los principales insectos plaga y enfermedades que hubo en los cultivos?
2. ¿Cuál es el daño de estas plagas?
3. ¿De dónde vienen estas plagas y que condiciones favorecen su presencia?
4. ¿Cuáles son algunas prácticas preventivas para el manejo de estas plagas?
5. ¿Cuáles son algunas prácticas de control para el control de plagas?
6. ¿Cuáles son las recomendaciones para hacer un uso seguro de los plaguicidas?

Respuestas

1. Ver cuadros.
2. Algunas plagas son masticadoras, otras chupadoras y algunas otras son vectores virus.
3. Algunas plagas provienen de malezas hospederas, rastrojos o cultivos viejos.
4. Incorporación temprana de rastrojos, buenas prácticas de conservación y mejoramiento del suelo, variedades tolerantes o resistentes, cultivos trampa, barreras vivas, rotación de cultivos, densidad de siembra, etc.
5. Poda sanitaria, recolección de frutos caídos, aplicación de plaguicidas.
6. Seguir instrucciones de la etiqueta, uso de ropa protectora, uso de equipo de aplicación en buen estado, aplicación a favor del viento.

211607

10. IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE MALEZAS

Objetivos

- Identificar las principales malezas en los cultivos.
- Conocer las prácticas de prevención y control de malezas.
- Realizar prácticas de prevención y control de malezas.

Contenido

Las malezas representan un problema, muchas veces crítico, para la producción de los cultivos. Las malezas compiten por agua, nutrientes y luz, influyendo negativamente en la cantidad y calidad de la cosecha.

La mayoría de los cultivos de hortalizas se desarrollan al inicio más lentamente que las malezas. Se considera que el período crítico de competencia de las malezas para la mayoría de las hortalizas equivale al primer tercio de su ciclo.

Las malezas dificultan el manejo de los cultivos y algunas son hospederos importantes de plagas y enfermedades; finalmente, incrementan los costos de producción del cultivo.

El manejo de malezas en la producción de hortalizas se basa en la preparación del suelo, la rotación de cultivos, deshierbas, uso de plásticos y herbicidas.

El primer paso para manejar las malezas efectivamente es identificarlas y conocer las condiciones que favorecen su germinación, crecimiento, reproducción y diseminación, para luego manejar el problema. En general, el manejo de malezas en la producción de hortalizas se basa en la preparación del suelo, la rotación de cultivos, deshierbas, uso de plásticos y herbicidas.

El mejor enfoque para reducir la infestación de malezas en áreas de hortalizas es desarrollar una buena rotación de cultivos. Los cultivos que son competitivos son muy útiles para manejar las malezas, por ejemplo, el camote, que tiene efectos alelopáticos sobre malezas gramíneas y ciperáceas. Las siembras densas de maíz y de leguminosas de rápido crecimiento. También cultivos como el repollo o el brócoli producen un buen follaje para competir con las malezas.

La preparación del suelo afectará el tipo de malezas. Las malezas con estructuras vegetativas como tubérculos y rizomas (*Cyperus rotundus*) son favorecidas por los implementos de disco que estimulan su diseminación y reproducción.

Los cultivos intercalados reducen la presión de malezas. Este sistema de siembra resulta en un mayor desarrollo del follaje de los cultivos. Se puede intercalar en una hilera pepino y en la siguiente hilera frijol o tomate y luego cebolla.

Existen diferentes tipos de material para acolchado. La paja seca, cañas de maíz u otras gramíneas, o residuos de vegetales se pueden utilizar para reducir la presión de las malezas. En la actualidad, en la agricultura se están utilizando mucho los plásticos, ya que se convierten en una barrera que impide el paso de la luz, evitando la germinación de las malezas.

El uso de herbicidas está, relativamente, poco desarrollado en hortalizas, ya que las áreas de cultivo son relativamente pequeñas y la industria agroquímica desarrolla herbicidas para mercados grandes, como los cultivos extensivos (maíz, arroz, trigo). La selectividad y la residualidad de los herbicidas en suelo, tomando en cuenta que la mayoría de hortalizas son de ciclo corto, han sido una limitante para su desarrollo. Sin embargo, existen varios herbicidas disponibles en el mercado.

Materiales y herramientas

Azadón.
Herbicida.
Cañas de maíz o sorgo.
Plástico negro.

Procedimiento

El docente dará una charla demostrativa para identificar las principales malezas en las parcelas, y discutir los métodos de manejo. Después de esta charla, el estudiante debe identificar las malezas y efectuar su control en la parcela durante el ciclo de los cultivos.

1. Identificación de las malezas más comunes presentes en las parcelas.

2. Se hará control de malezas con azadón.

3. Evaluar el control con mulch de cañas de gramíneas disponibles o plásticos negros. Esta práctica es opcional y dependerá de la iniciativa del estudiante.



Control de malezas con azadón en lechuga.

4. Aplicar algún herbicida selectivo. Ejemplo: Sencor en tomate, Fusilade en cultivos de hoja ancha. La aplicación se hará siguiendo las indicaciones dadas en la etiqueta del producto. Esta práctica se debe hacer junto al docente.

Referencia:

R. Muñoz y A. Pitty. 1994. Guía fotográfica para la identificación de malezas. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana. 124 p.

EVALUACIÓN

Se realiza una prueba de identificación en el campo o se llevan muestras a un salón para que luego el estudiante identifique las muestras de malezas. Evaluar el control de malezas que tiene el estudiante en la parcela.

Preguntas del tema

1. ¿Cuáles son las prácticas preventivas que se pueden realizar en los cultivos que está manejando en las parcelas?
2. ¿Cuáles son las principales malezas en su parcela?
3. ¿En qué período del ciclo del cultivo la competencia de las malezas afecta más?

Respuestas

1. Rotación de cultivos, uso de mulch, uso de plásticos, preparación del suelo.
2. Revisar las malezas y comprobarlas con la guía de identificación.
3. Generalmente es durante el primer tercio del ciclo del cultivo.

11. COSECHA Y POSTCOSECHA

Objetivos

- Conocer los criterios de cosecha de los cultivos en las parcelas.
- Manejar los productos cosechados para asegurar una buena calidad.
- Seleccionar, clasificar y empacar apropiadamente los productos cosechados para ofrecer un producto de calidad.

Contenido

En toda producción hortícola la operación terminal es la cosecha, que consiste en la recolección de los frutos, siempre que estos hayan alcanzado su madurez fisiológica o su madurez de cosecha.

Los cultivos se pueden cosechar como frutos inmaduros o maduros. Los inmaduros se cosechan en sus primeras etapas de desarrollo, o sea como frutos tiernos; ejemplos: habichuela, pipián, zapallo. Los frutos maduros se cosechan cuando ya han alcanzado su madurez fisiológica; ejemplos: tomate, melón, sandía.

Existen varios criterios generales para la cosecha. En frutos inmaduros los principales criterios son el tamaño, color, brillo y firmeza; mientras que en los frutos maduros los criterios son el cambio de coloración, el aroma, cambio de textura y la edad cronológica (Cuadro 11).

Cuadro 10. Criterio de cosecha de los cultivos manejados en las parcelas.

Cultivo	Criterio
Rábano	-El rábano se cosecha a los 21 días.
Cebolla bulbo seco	-La planta se dobla cuando el 50% se han doblado naturalmente. -Se cura la cebolla por 2-3 días. -Se cortan los tallos a 1 pulgada.
Cebolla tallo verde	-Bulbo desarrollado. -75 a 80 días después del trasplante.
Chiltoma	-Fruto inmaduro con pedúnculo, color verde oscuro y brillante, fruto turgente y grande.
Pepino	-Forma cilíndrica y alargada, color verde.
Tomate	-Verde maduro: verde pero semillas desarrolladas. -Pintón: cambio de color, de verde a rojizo. -Maduro: Fruto completamente rojo, elimine el pedúnculo
Sandía	-Cuando el zarcillo próximo al pedúnculo de la guía esté completamente seco, no dejar pedúnculo.
Melón reticulado	-Coloración amarillenta, abscisión en base del fruto y desprendimiento.
Maíz elote	-Grano en estado lechoso, punta de la mazorca suave al tacto.
Pipián	-Tamaño del fruto, esto dependerá del mercado.



Realizando la cosecha en tomate.

Es muy importante el manejo de los productos cosechados. Al momento de realizar la cosecha, el producto se debe colocar en un recipiente adecuado que evite que se dañe, generalmente se usan cajas de madera, plástico o cartón.

Luego de la cosecha, en un lugar seco y sombreado, se recibe el producto. Algunos productos se lavan para eliminar residuos. La selección es importante para eliminar productos dañados. Después, se clasifican de acuerdo al tamaño, color o forma y finalmente, se procede al empaque. Existen diferentes tipos de empaque; las hortalizas se pueden empacar en malla, bolsa o bandeja, entre otros. La idea es darle mayor calidad al producto para poder comercializarlo lo mejor posible.

Materiales y herramientas

Navaja, canasta o saco, cabuya.
Bandeja, bolsas.

Procedimiento

El docente explicará los cuidados y las razones para establecer un procedimiento adecuado para realizar una cosecha. El estudiante luego será responsable de cosechar los cultivos de su parcela.

1. Determinar el momento de cosecha.
2. Realizar la cosecha siguiendo las indicaciones del docente.
3. Transportar el producto con precaución para reducir el problema de daño.
4. Seleccionar el producto, clasificarlo y empacarlo.



Tomates en canastas listos para transportar.

EVALUACIÓN

El estudiante debe hacer uso correcto del criterio de cosecha, selección y clasificación del producto y no debe dejar que pase su momento de cosecha.

Preguntas del tema

1. ¿Cuál es el criterio de cosecha del tomate?
2. ¿Cuál es el criterio de cosecha del chiltoma?

Respuestas

1. Si el tomate se cosecha maduro, debe estar verde pero las semillas deben estar bien desarrolladas. Si se quiere el tomate pintón, el fruto debe estar cambiando de color, de verde a rojizo. Si el tomate se quiere maduro, el fruto debe estar completamente rojo.
2. El fruto debe estar color verde oscuro y brillante, turgente y grande.

12. COMERCIALIZACIÓN

Objetivos

- Conocer los canales de comercialización de los productos agrícolas.
- Fijar el precio de venta de los productos cosechados.
- Vender el producto agrícola.

Contenido

Una vez cosechado, seleccionado y clasificado el producto, se procede a su comercialización. Para esto se debe tener información sobre el precio de venta de cada producto, como también la unidad de venta y la presentación requerida. Además, se debe establecer si la venta será directamente al consumidor final o a algún intermediario o mayorista.

La fijación del precio de venta de los productos cosechados dependerá en gran parte de los precios que, en ese momento, están establecidos en el mercado. Se debe saber que los precios de venta de estos productos agrícolas no dependen directamente de los costos de producción, sino de los precios que se encuentran en el mercado y que cambian frecuentemente.

Procedimiento

El docente explicará cuál debe ser el proceso para comercializar los productos agrícolas. Una vez explicado este proceso, el estudiante deberá promocionar sus productos para luego venderlos. Los ingresos por esta venta deberán ingresarse a la cuenta del colegio para aportar a la compra de los insumos de la próxima parcela demostrativa.

1. Visitar los puestos de venta para informarse de los precios de venta.
2. Determinar el canal de mercado que se va a utilizar: (1) venta directa al consumidor final o (2) venta a un intermediario.
3. Proceder a la venta del producto.
4. Reportar el ingreso por la venta de los productos agrícolas.

EVALUACIÓN

Se evaluará al estudiante tomando en cuenta el precio de venta y la cantidad de producto que logre vender.

El docente puede formular las siguientes preguntas para evaluar al estudiante:

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de comercializar los productos agrícolas directamente al consumidor final?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de comercializar los productos agrícolas a un intermediario?

Respuestas

1. Al evitar intermediarios se puede obtener mayor ganancia; el productor necesita estar bien informado del mercado y expuesto a las fluctuaciones de la plaza del mercado.
2. Los intermediarios manejan la información y tienen la logística del mercado y pueden asegurar el movimiento de los productos más fácilmente que el productor. El intermediario, frecuentemente, se queda con el mayor porcentaje de la ganancia.



ZAMORANO

Zamorano (también conocido como Escuela Agrícola Panamericana) es una universidad privada internacional, multicultural y sin fines de lucro localizada en Honduras al servicio de la agricultura tropical de toda América a través de sus prestigiosos programas de pregrado en ingeniería dentro de las siguientes especialidades: Ciencia y Producción Agropecuaria, Agroindustria, Gestión de Agronegocios, y Desarrollo Socioeconómico y Ambiente.

Zamorano fue creada en 1942, en el Valle del Yeguaré, ubicado a 30 kilómetros de Tegucigalpa, la capital de Honduras, país sede de la institución. Su campus tiene una extensión de 7.000 hectáreas que incluye las instalaciones académicas, administrativas y las áreas de cultivos, producción, parque agroindustrial y otras zonas necesarias para la labor educativa.

En la actualidad, la institución cuenta con una población de más de 800 estudiantes que provienen de diversos estratos sociales y culturales de 18 países, entre los que destacan Honduras, Ecuador, El Salvador, Nicaragua, Guatemala, Bolivia, Costa Rica, Panamá y Colombia. Estos jóvenes viven en un ambiente motivador y enriquecedor en el que prevalece la excelencia académica, la formación de carácter y liderazgo, el panamericanismo y el aprender haciendo.

A lo largo de sesenta años, más de cinco mil graduados de 23 países, han efectuado importantes contribuciones para lograr el bienestar económico, social y ambiental de Latinoamérica, desempeñándose con gran éxito en múltiples actividades dentro de los sectores público y privado, y académico.

Zamorano, y en particular la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente (DSEA), ha desarrollado una vasta experiencia en investigación aplicada y proyectos de desarrollo en el campo de la agricultura tropical sostenible, la agroindustria, la gestión de agronegocios, el desarrollo rural y el manejo ambiental. Las actividades de estos proyectos se llevan a cabo con la cooperación de diferentes gobiernos, organizaciones internacionales de cooperación, la industria o asociaciones comunitarias con el propósito de desarrollar políticas, mejorar estrategias de intervención y fortalecer la implementación de iniciativas, respondiendo a los retos que impone el desarrollo en América Latina.

La intervención de Zamorano en el proyecto "Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central", a través de la Carrera de DSEA, se constituye en un eje central que corresponde a la línea estratégica de investigación y proyección denominada *Formación de Capital Humano*.

Como institución educativa, Zamorano está comprometida con la producción de materiales de capacitación apropiados, por lo cual, un componente importante de este proyecto lo constituye la presente colección de material didáctico para jóvenes estudiantes de educación media y docentes.



El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

El Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) es un organismo internacional creado por el Protocolo de Tegucigalpa a la Carta de la Organización de Estados Centroamericanos (ODECA), con el objetivo de lograr la integración de Centroamérica para constituirla en una región de paz, libertad, democracia y desarrollo.

Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y el gobierno de Belice, hacen parte de esta institución, que entró en funcionamiento en 1993. La República Dominicana participa como observador y la República de China como observador extra-regional.

La tarea del SICA consiste, entre otras cosas, en ejecutar y coordinar los mandatos de las Cumbres de Presidentes de Centroamérica y las decisiones del Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores, impulsando y coordinando con los órganos e instituciones del SICA y foros de cooperación, acciones a favor de la integración regional y de su proceso de reforma institucional, que se traduzcan en beneficios tangibles para los centroamericanos. Asimismo, promover la participación de la sociedad civil y la práctica de una cultura de integración, propiciando un marco de coherencia y unidad a todo el sistema.

El SICA se proyecta como la organización regional diseñada para responder a las necesidades actuales y a las del porvenir porque sus objetivos y principios son consecuentes con la realidad política, social, económica, cultural y ecológica de los países centroamericanos, y con las tradiciones y aspiraciones más profundas de sus pueblos.

Entre sus labores también está la concreción de un nuevo modelo de seguridad regional sustentado en un balance razonable de fuerzas, el fortalecimiento del poder civil, la superación de la pobreza extrema, la promoción del desarrollo sostenido, la protección del medio ambiente, la erradicación de la violencia, la corrupción, el terrorismo, el narcotráfico y el tráfico de armas.

La nueva visión de Centroamérica, para el SICA, es una región más abierta, más ordenada y más democrática porque, además de reafirmar su vinculación con la ONU y la OEA, el SICA es reconocido por los distintos Estados y entidades internacionales, cuenta con mecanismos y estrategias para asegurar la participación de la sociedad civil y para ampliar y fortalecer la participación de la región en el ámbito internacional.



Proyecto “Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central”

El proyecto “Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza” es una iniciativa financiada por el Gobierno de la República de Taiwán ejecutada con base en la alianza Zamorano-Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) que busca desarrollar un proceso innovador de gestión del conocimiento en centros educativos medios de Centroamérica, orientado específicamente al fortalecimiento de capital humano.

El objetivo de esta iniciativa es facilitar y dinamizar un proceso de adecuación administrativa-curricular como modelo para su implementación en 12 colegios de educación media de: Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, donde se forman técnicos jóvenes de las zonas rurales más pobres de América Central. Para alcanzar esta meta, se ha diseñado un programa integral orientado a desarrollar un enfoque educativo técnico-práctico con énfasis en los componentes económico, productivo, ambiental y de calidad de vida.

La operatividad del proyecto se ha facilitado con la gestión de una estructura que responde a las características y objetivos fijados. Existen cuatro componentes principales que son: Adecuación Curricular, Fortalecimiento Administrativo, Formación de Capital Humano y Monitoreo y Evaluación que son coordinados por la gerencia del proyecto. Paralelamente, basados en experiencias recientes de la Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente en cada país, se tiene un enlace técnico que apoya, promueve y facilita la operación de los cuatro componentes en los centros educativos participantes.

Todas las actividades planificadas en los centros educativos responden a un diagnóstico institucional, aportando importantes lecciones que permiten desarrollar un análisis regional que fortalece la toma de decisiones en temas de política educativa técnica en Centroamérica.



Instituto Politécnico Agroindustrial del Norte "Naciones Unidas" (IPADEN)

Estudio, disciplina, trabajo y organización

El Instituto Politécnico Agroindustrial del Norte "Naciones Unidas" (IPADEN) es un centro educativo a nivel medio comprometido con la formación y capacitación integral de diferentes actores, que contribuyan al desarrollo socioeconómico y productivo, principalmente, de la región norte de Nicaragua con enfoque ambiental, equidad de género y empresarial.

"Ser maestro es un acto de fe. Fe en la posibilidad de cambiar el mundo educando, fe en el individuo, fe en la supremacía de la riqueza intelectual"

Lidia María Riba

El IPADEN se fundó en marzo de 1987 con el nombre de Vladimir Ilich Lenin, de acuerdo al protocolo firmado entre el gobierno de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y el Gobierno de Nicaragua, pero en 1996, adquiere su nombre actual.

Dentro del plan de estudios, el IPADEN tiene dos enfoques: el Bachillerato en Ciencias y Letras, regulado por el Ministerio de Educación y Deportes y el Bachillerato Técnico, que pertenece a la red de Centros Técnicos del Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), haciendo énfasis en la formación de técnicos medios. Los enfoques de este último son dos: el agropecuario y el industrial; el primero incluye las áreas de cultivos extensivos, hortalizas, ganadería de doble propósito, metodología de capacitación y prácticas profesionales en las áreas agropecuaria y agroindustrial.

Las 31.5 hectáreas que hacen parte de los recursos del IPADEN están situadas en el Valle de Sébaco, municipio de San Isidro, departamento de Matagalpa. De su extensión territorial, el 25% está dedicado a instalaciones físicas y el 75% restante a áreas de producción agrícola y pecuaria.