

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

Elaborado por: Silvia Lozano García

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16102-77-8 • Depósito legal: MA 784-2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa:

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control**. Esta Unidad Formativa pertenece al **Módulo Formativo MF0525_2: Control fitosanitario** que forma parte del Certificado de Profesionalidad **AGAF0108: Fruticultura**, de la familia de Agraria.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a determinar el estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y determinar, en los casos de daños más frecuentes, los métodos para el control sanitario de plantas, suelos e instalaciones, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas.

Para ello, en primer lugar se analizarán los enemigos de las plantas y los daños que producen, los métodos de control de plagas y los productos fitosanitarios. También se estudiarán las sustancias activas, preparados, y la interpretación del etiquetado y de las fichas de datos de seguridad.

**UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones
y elección de los métodos de control**

Objetivos de la Unidad Formativa

Al finalizar esta Unidad Formativa aprenderás a:

- Describir el estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones para caracterizar una situación de partida.
- Seleccionar los métodos de control y prevención de plagas, enfermedades y fisiopatías en plantas, suelo e instalaciones adecuados a cada situación, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas.

Índice

UD1. Los enemigos de las plantas y los daños que producen

1.1. Características generales sobre enfermedades.....	11
1.1.1. Concepto de enfermedad	21
1.1.2. Parasitismo vegetal: hongos y fanerógamas. Sintomatología e identificación	25
1.1.3. Definición de bacteria. Enfermedades producidas por bacterias. Sintomatología e identificación	38
1.1.4. Definición de virus. Enfermedades producidas por virus. Sintomatología e identificación	51
1.2. Características generales sobre plagas	61
1.2.1. Concepto de plaga	69
1.2.2. Plagas producidas por animales vertebrados	75
1.2.3. Plagas producidas por artrópodos (insectos, ácaros, miriápodos).....	77
1.2.4. Plagas producidas por gusanos	102
1.2.5. Plagas producidas por moluscos.....	104

**UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones
y elección de los métodos de control**

1.3. Características generales sobre alteraciones fisiológicas	106
1.3.1. Concepto de alteración fisiológica.....	111
1.3.2. Clasificación de los agentes causantes	116
1.3.3. Agentes atmosféricos.....	122
1.3.4. Agentes contaminantes.....	132
1.3.5. Técnicas culturales.....	136
1.4. Agentes bióticos	141
1.5. Agentes abióticos. Clasificación: factores ambientales y climatológicos (acción de la luz, de las temperaturas, de la nieve y el granizo), derivados del suelo (acción del agua, estructura, abonos y pH)	180
1.6. Muestreos: croquis, unidades de muestreo, técnicas a emplear, tamaño de la muestra, localización de los puntos de conteo, materiales y equipos, fichas y gráficos.....	239
1.7. Realización de conteos y tomas de muestras con técnicas y materiales adecuados	254
1.8. Identificación de agentes parasitarios, fauna exterior, plagas, enfermedades, carencias nutricionales, malas hierbas y fisiopatías más frecuentes.....	257

UD2. Método de control de plagas

2.1. Métodos físicos.....	295
2.1.1. Barreras (mallas, plásticos, etc.).....	297
2.1.2. Trampas cromotrópicas	299
2.1.3. Desinfección de suelos (solarización, vapor de agua, etc.).....	303
2.2. Prácticas culturales	308
2.2.1. Laboreo.....	310
2.2.2. Abonado y enmiendas	313
2.2.3. Riego y drenaje.....	314
2.2.4. Poda	318
2.2.5. Escardas	321
2.2.6. Rotación de cultivos.....	323
2.2.7. Uso de variedades resistentes y plantas transgénicas	324

2.3. Lucha química	325
2.3.1. Definición.....	327
2.3.2. Fundamentos	329
2.3.3. Técnicas utilizadas	332
2.4. Control integrado.....	334
2.4.1. Definición.....	338
2.4.2. Metodología.....	341
2.4.3. Técnicas utilizadas	342
2.4.4. Productos autorizados.....	344
2.4.5. Agrupaciones para el tratamiento integrado en agricultura (ATRIAs).....	349
2.4.6. Agrupaciones para la producción integrada en agricultura (APIs)	351
2.5. Lucha biológica.....	352
2.5.1. Definición.....	362
2.5.2. Fauna auxiliar o enemigos naturales (parásitos, depredadores y microorganismos)	365
2.5.3. Recogida y suelta de enemigos naturales	394
2.5.4. Formulaciones biológicas	396
2.5.5. Uso de feromonas en el control biológico.....	401
2.6. Medidas legislativas.....	410
2.6.1. Inspección.....	411
2.6.2. Cuarentena.....	412
2.6.3. Pasaporte fitosanitario	413

UD3. Productos fitosanitarios: sustancias activas y preparados, interpretación del etiquetado y de las fichas de datos de seguridad

3.1. Definición.....	427
3.2. Ingredientes	431
3.2.1. Materia activa.....	433
3.2.2. Ingrediente inerte.....	434

**UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones
y elección de los métodos de control**

3.2.3. Coadyuvantes.....	435
3.2.4. Aditivos.....	438
3.3. Presentación.....	440
3.4. Interpretación de la etiqueta del producto fitosanitario	443
3.4.1. Concentración	447
3.4.2. Cultivos autorizados	448
3.4.3. Dosis recomendadas	449
3.4.4. Toxicología.....	451
3.4.5. Plazo de seguridad	456
3.4.6. Otros datos	457
3.5. Clasificación de los plaguicidas según	459
3.5.1. Agente sobre el que actúan.....	463
3.5.2. Grupo químico al que pertenece.....	464
3.5.3. Comportamiento en la planta.....	466
3.5.4. Especificidad	467
3.5.5. Modo de acción	469
3.6. Transporte y almacenamiento de productos fitosanitarios	471
3.7. Preparación de productos fitosanitarios para su aplicación.....	472
3.7.1. Dosis.....	476
3.7.2. Mezcla	477
3.7.3. Incompatibilidades	482
 Glosario	 495
 Soluciones.....	 499
 Anexo	 501

UD1

Los enemigos de las plantas y los
daños que producen

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

- 1.1. Características generales sobre enfermedades
 - 1.1.1. Concepto de enfermedad
 - 1.1.2. Parasitismo vegetal: hongos y fanerógamas. Sintomatología e identificación
 - 1.1.3. Definición de bacteria. Enfermedades producidas por bacterias. Sintomatología e identificación
 - 1.1.4. Definición de virus. Enfermedades producidas por virus. Sintomatología e identificación
- 1.2. Características generales sobre plagas
 - 1.2.1. Concepto de plaga
 - 1.2.2. Plagas producidas por animales vertebrados
 - 1.2.3. Plagas producidas por artrópodos (insectos, ácaros, miriápodos)
 - 1.2.4. Plagas producidas por gusanos
 - 1.2.5. Plagas producidas por moluscos
- 1.3. Características generales sobre alteraciones fisiológicas
 - 1.3.1. Concepto de alteración fisiológica
 - 1.3.2. Clasificación de los agentes causantes
 - 1.3.3. Agentes atmosféricos
 - 1.3.4. Agentes contaminantes
 - 1.3.5. Técnicas culturales
- 1.4. Agentes bióticos
- 1.5. Agentes abióticos. Clasificación: factores ambientales y climatológicos (acción de la luz, de las temperaturas, de la nieve y el granizo), derivados del suelo (acción del agua, estructura, abonos y pH)
- 1.6. Muestreos: croquis, unidades de muestreo, técnicas a emplear, tamaño de la muestra, localización de los puntos de conteo, materiales y equipos, fichas y gráficos
- 1.7. Realización de conteos y tomas de muestras con técnicas y materiales adecuados
- 1.8. Identificación de agentes parasitarios, fauna exterior, plagas, enfermedades, carencias nutricionales, malas hierbas y fisiopatías más frecuentes

1.1. Características generales sobre enfermedades

Las enfermedades. Patologías vegetales

Las personas han sabido de la existencia de las enfermedades en las plantas desde hace mucho tiempo.

Con el descubrimiento del microscopio se pudo estudiar y describir la anatomía de las plantas, descubriéndose hallazgos de hongos, bacterias y numerosos microorganismos.

Se llegaron a investigar a los agentes patógenos, las causas de la enfermedad, su identificación y síntomas, diagnósticos, tratamientos, etc.

Las enfermedades se muestran por una actividad celular enfermiza y está enunciada por modificaciones morfológicas e histológicas llamadas síntomas.



Se define como **daño**, el perjuicio a la fisiología de la planta debido a una irritación momentánea o transitoria, pero sin ser continua.

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

La Patología Vegetal, tiene como **objeto** el estudio de las enfermedades de las plantas y los diferentes métodos para su control. Distinguiremos en las siguientes áreas de dicho estudio:

- Estudio de la naturaleza y causas de las enfermedades: etiología.
- Estudio de las enfermedades como proceso que se desarrolla en los individuos: patogénesis.
- Estudio de las enfermedades como proceso que se desarrolla sobre las poblaciones vegetales: epidemiología.
- Aplicación de estos conocimientos para disminuir la incidencia de las enfermedades: manejo o control

Causa de la enfermedad. Etiología

Entorno multicomponente

La procedencia de la enfermedad tiene un entorno multicomponente, estos interactúan entre sí durante un tiempo, según se prolongue más o menos el tiempo, se extenderá más o menos la enfermedad:

- Agente causal (Inóculo): Virulencia, Cantidad de inóculo, agresividad y patogenicidad.
- El ambiente o condiciones del medio: Lluvia, temperatura, humedad.
- La planta huésped: Fenología, susceptibilidad, métodos de cultivo.

Se relaciona igualmente con la virulencia del patógeno, el ambiente favorable al patógeno y la resistencia del cultivo. La magnitud de la enfermedad y el tiempo de duración de la actividad del patógeno serán los dos factores que establezcan el efecto final del patógeno sobre el cultivo.

Propiedades del agente causal biótico

Las diferentes propiedades que se le otorgan al patógeno vienen determinadas por diferentes estudios científicos, de forma resumida se pueden simplificar como:

- Patogenicidad: Son organismos con la capacidad de actuar como agente causante de enfermedad en plantas.
- Virulencia: Capacidad o característica diferencial de un tipo de patógeno entre un cultivo, que interactúan en igualdad de las condiciones del medio y son más virulentos, es decir, producen más cantidad de enfermedad.
- Agresividad: Algunos patógenos tienen la propiedad de causar una mayor cantidad de enfermedad al cultivo o la producen en menor tiempo que otros patógenos en igualdad de condiciones.

Propiedades de la planta

Las plantas no suelen ser huésped de patógenos, pero las especies cultivadas son afectadas por gran número de patógenos bióticos. La gran mayoría de las plantas resisten a los ataques a pesar de sufrir daños, consiguiendo un rendimiento productivo eficiente y un buen desarrollo.



En la mayoría de los casos, las plantas equilibran el ataque del patógeno mediante características estructurales o por medio de reacciones bioquímicas o crean condiciones que inhiben su desarrollo. Su eficacia en la defensa va a depender de la planta, el patógeno y las condiciones ambientales.

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

- Mecanismos de defensa estructural.
 - Estructuras de defensa preexistentes: Se diferencian los existentes en la planta.
 - Estructuras de defensa que se forman como respuesta a la presencia del patógeno: Son aquellos que se constituyen como réplica a la existencia del patógeno.
 - › Estructuras histológicas de defensa. Se sitúan en la primera línea de protección de las plantas ante la agresión de los patógenos en su superficie. Los agentes patógenos tienen que penetrar en el interior del vegetal para producir la infección.
 - › Formación de capas de corcho.
 - › Formación de capas de abscisión.
 - › Formación de tálides.
 - › Depósito de sustancias gomosas.
 - › Estructuras celulares de defensa.
 - › Estructuras de defensa citoplasmática.
 - › Estructuras de defensa necrótica. Reacción de hipersensibilidad.
- Mecanismos de defensa bioquímica. Además de las defensas estructurales, las barreras bioquímicas mediante sustancias segregadas por las propias células vegetales, le proveen de la resistencia al ataque de un patógeno.
 - Defensa bioquímica preexistente.
 - › Exudados fungitóxicos.
 - › Defensa por la falta de factores esenciales.
 - › Inhibidores presentes en las células vegetales ante la infección.

- Defensa bioquímica inducida por el ataque del patógeno.
 - › Defensa por medio de la reacción de hipersensibilidad.
 - › Defensa por medio de compuestos fenólicos.
 - › Compuestos fenólicos comunes.
 - › Fitoalexinas.
 - › Defensa debida a la resistencia inducida.
- Genética de resistencia. Los cultivos hospedadores, contienen genéticamente mayor predisposición a la resistencia o tienen más sensibilidad a ciertos patógenos. Igualmente, de forma específica, el patógeno provoca una enfermedad más grave o no según sus genes que le otorgan atacar específicamente a ciertos huéspedes.
 - Resistencia no huésped. Las plantas son resistentes a algunos patógenos, ya que corresponden a grupos taxonómicos que son libres de causarles ningún daño o infección por estos patógenos.
 - Resistencia verdadera. Al contener genes que le facilitan resistencia inmediata ante los genes que establecen la virulencia del patógeno característico. Pueden darse dos tipos de resistencia verdadera.
 - › Resistencia horizontal.
 - › Resistencia vertical.
 - Resistencia aparente. Se puede dar el caso, de que los cultivos lleguen a tolerar la infección causada por el patógeno o que se evadan de su acción.
 - El concepto de gen a gen. Hay una coexistencia entre los patógenos y las plantas huésped, lo que nos informa de su evolución progresiva y conjunta, de momentos en que las plantas oponían resistencia y los patógenos actuaban con virulencia.

Esta situación se puede explicar mediante la noción de gen a gen, es decir, por cada gen que concede resistencia en el huésped, hay un gen conveniente en el patógeno que le dispensa virulencia recíprocamente.

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

Causa de la enfermedad. Etiología.				
Entorno multicomponente				
Propiedades del agente causal biótico				
Propiedades de la planta	Mecanismos de defensa estructural	Estructuras de defensa preexistentes		
		Estructuras de defensa que se forman como respuesta a la presencia del patógeno	Estructuras histológicas de defensa	Formación de capas de corcho Formación de capas de abscisión Formación de tíldes Depósito de sustancias gomosas
			Estructuras celulares de defensa	
			Estructuras de defensa citoplasmática	

Causa de la enfermedad. Etiología.				
Propiedades de la planta			Estructuras de defensa necrótica. Reacción de hipersensibilidad	
	Mecanismos de defensa bioquímica	Defensa bioquímica preexistente	Exudados fungitóxicos Defensa por la falta de factores esenciales Inhibidores presentes en las células vegetales ante la infección	
		Defensa bioquímica inducida por el ataque del patógeno	Defensa por medio de la reacción de hipersensibilidad	
			Defensa por medio de compuestos fenólicos	Compuestos fenólicos comunes Fitoalexinas
			Defensa debida a la resistencia inducida	

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

Causa de la enfermedad. Etiología.				
Propiedades de la planta	Genética de resistencia	Resistencia no huésped		
		Resistencia verdadera	Resistencia horizontal Resistencia vertical	
		Resistencia aparente		
		El concepto de gena gen		

Clasificación de las enfermedades

Las enfermedades de las plantas se clasifican de la manera siguiente:

- Enfermedades infecciosas o bióticas de las plantas:
 - Enfermedades causadas por hongos.
 - Enfermedades producidas por fanerógamas (plantas superiores parásitas).
 - Enfermedades originadas por bacterias y micoplasmas (procariontes).
 - Enfermedades hechas por virus y viroides.
 - Enfermedades obradas por nematodos.
 - Enfermedades introducidas por protozoarios.
- Enfermedades no infecciosas o abióticas de las plantas debidas a:
- Condiciones adversas: Temperaturas muy altas o muy bajas.
- Acidez o alcalinidad del suelo (pH).

- Deficiencia de nutrientes.
- Labores y prácticas agrícolas incorrectas.
- Deficiencia o exceso de humedad en el suelo.
- Falta o demasiada cantidad de luz.
- Falta de oxígeno.
- Contaminación atmosférica.
- Toxicidad mineral y de los plaguicidas.

Lista de enfermedades

- Enfermedades foliares (Mildius, oidios, manchas necróticas, agallas y deformaciones).
- Royas.
- Chancros.
- Marchiteces vasculares.
- Podredumbres radicales y muerte de plántulas.
- Podredumbres del tronco y de la madera.
- Pudriciones y tinciones de la madera. Otras podredumbres.
- Bacteriosis, fitoplasmosis y virosis.
- Enfermedades causadas por nematodos, fanerógamas parásitas y otros agentes bióticos.
- Enfermedades causadas por agentes abióticos.
- Enfermedades de etiología compleja: DECAIMIENTOS.
- Principales enfermedades de las especies de interés en Agricultura y Floricultura.

UF0006: Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control

Ataque de Mildiu (hongo)

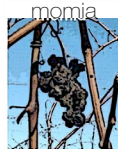


Planta del calabacín cultivados en bancales

Ataque del hongo causando el Mildiu en hortalizas

Síntomas: muerte generalizada y localizada de células vegetales

MUERTE GENERALIZADA: tizón, momias, amarilleamiento, podredumbres.



MUERTE LOCALIZADA: manchas necróticas en hojas.

