



Curso Preparatorio

Aplicación de Plaguicidas

El uso del riego y de la fertilización, así como la lucha contra los enemigos de las plantas, son prácticas agrícolas tradicionales que han sido y aún siguen siendo utilizadas por diferentes culturas (Chinos, Persas, Egipcios, Romanos, Árabes, Incas, etc.), pero cuya evolución ha sido muy lenta hasta finales del siglo XIX. Fue en ese momento cuando comenzó la agricultura moderna, que en Europa floreció como consecuencia de la revolución industrial y de los grandes movimientos migratorios desde las zonas rurales hasta las urbanas. Esto originó una creciente demanda de productos agrícolas, lo que supuso un creciente apoyo al desarrollo de la agricultura y, por tanto, a las técnicas culturales empleadas; al mismo tiempo se produjeron espectaculares avances científicos y tecnológicos que multiplicaron por diez las producciones obtenidas, garantizando así el suministro de alimento a las grandes ciudades que fueron surgiendo.

Sin embargo, esta evolución no se produjo de manera uniforme en todo el mundo y aún en la actualidad la desigualdad es todavía más patente. Así, en un gran número de países europeos (principalmente de Europa occidental) y en Norteamérica, la agricultura alcanza importantes cotas de desarrollo, mientras que en otros muchos países subdesarrollados o en vías de desarrollo se siguen utilizando técnicas agrícolas arcaicas.

La agricultura actual tiende a una especialización cuya intensidad depende de la zona o país de que se trate, lo que da lugar al desarrollo de monocultivos con grandes áreas dedicadas al cultivo de una única especie (por ejemplo cereales, algodón, agrios, olivar o viñedos). Así, de las más de 350.000 especies vegetales existentes, tan sólo 30 producen el 95% de los productos agrarios consumidos, circunstancia que unida a la gran roturación del terreno para la agricultura, ha producido una continua alteración del medio y una proliferación de los enemigos de las especies cultivadas. Todo ello da lugar a pérdidas que suponen entre el 20% y el 50% de las cosechas a escala mundial, y en cierta medida ha propiciado la aparición de nuevas técnicas de control de los enemigos de los cultivos.

El uso de determinados compuestos para controlar las plagas que destruyen las cosechas es una práctica tradicional en la agricultura. Desde muy antiguo, griegos, judíos y otras culturas, utilizaban el azufre como “ahuyentador de plagas” de numerosos cultivos, sustancia que aún se sigue utilizando para el control de algunas plagas y enfermedades, como la araña roja o el oidio. También existen referencias acerca de cómo los hebreos utilizaban betún de judea, cenizas y aceites para combatir ciertas plagas de la vid.

La aparición de los primeros formulados químicos (como por ejemplo el “caldo bordelés”, utilizado para prevenir el mildiu de la viña) se produjo a mediados del siglo XIX. Posteriormente, el descubrimiento del DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) en el año 1939, marcó un antes y un después en el control de plagas ya que constituye el inicio del desarrollo de los plaguicidas químicos. Esto, unido a la gran revolución en la agricultura con el empleo de nuevas técnicas de cultivo, se tradujo en espectaculares incrementos de las producciones. Sin embargo, este desarrollo ha llevado consigo un aumento del riesgo de contaminación del medio ambiente.

INTRODUCCIÓN. LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS

UNIDAD DIDÁCTICA 1 LAS PLAGAS. MÉTODOS DE CONTROL. MEDIOS DE DEFENSA FITOSANITARIOS

- Los enemigos de los cultivos. Plagas, enfermedades y malas hierbas
- Agentes causantes de daños de origen parasitario
 - Parásitos animales
 - Hongos
 - Bacterias
 - Virus
 - Plantas parásitas
- Agentes causantes de daños de origen no parasitario
- Malas Hierbas
- Métodos de control
 - Métodos indirectos
 - Métodos directos
- Métodos de lucha integrada

UNIDAD DIDÁCTICA 2 PRODUCTOS FITOSANITARIOS: DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES

- 2.1 Definición de plaguicida
- 2.2 Clasificación de los plaguicidas
 - 2.2.1 Según el agente sobre el que actúan
 - 2.2.2 Según el grupo químico al que pertenecen
 - 2.2.3 Según su comportamiento en la planta
 - 2.2.4 Según su especificidad sobre el parásito
 - 2.2.5 Según el modo de acción sobre el parásito
 - 2.2.6 Según su peligrosidad
- 2.3 Clasificación de los herbicidas
 - 2.3.1 Según la finalidad para la que se empleen
 - 2.3.2 Según la forma de actuación
 - 2.3.3 Según el momento de aplicación respecto a la siembra y emergencia del cultivo
- 2.4 Características de los preparados comerciales
 - 2.4.1 Composición y formulación
 - 2.4.2 Presentación
 - 2.4.3 Toxicidad
 - 2.4.4 Fitotoxicidad
 - 2.4.5 Residuos de plaguicidas

UNIDAD DIDÁCTICA 3 PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y DE SUS RESIDUOS

- 3.1 Conceptos generales
- 3.1 Peligrosidad de los plaguicidas y sus residuos en el medio ambiente
- 3.2 Peligrosidad de los plaguicidas y sus residuos para la salud
- 3.3 Causas directas de generación de residuos de plaguicidas
- 3.4 Presencia y evolución de los residuos de plaguicidas en los cultivos
- 3.5 Control de residuos

UNIDAD DIDÁCTICA 4 RIESGOS DERIVADOS DE LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

- 4.1 Riesgos para la agricultura
 - 4.1.1 Fitotoxicidad
 - 4.1.2 Resistencia
- 4.2 Riesgos para el medio ambiente
 - 4.2.1 Contaminación del suelo
 - 4.2.2 Contaminación del agua
 - 4.2.3 Contaminación de la fauna
 - 4.2.4
- 4.3 Riesgos para la salud
 - 4.3.1 Población expuesta al riesgo

UNIDAD DIDÁCTICA 5 INTOXICACIONES Y OTROS EFECTOS SOBRE LA SALUD. PRIMEROS AUXILIOS

- 5.1 Toxicidad de los plaguicidas. Tipos de toxicidad
- 5.2 Vías de absorción de los plaguicidas
- 5.3 Factores que influyen en la peligrosidad de un producto fitosanitario
- 5.4 Efectos de los plaguicidas sobre la salud
- 5.5 Primeros auxilios
- 5.6 Conducta a seguir después de haber sufrido una intoxicación

UNIDAD DIDÁCTICA 6 TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS. EQUIPOS DE APLICACIÓN

- 6.1 Presentación de los productos para su aplicación
- 6.2 Equipos para la aplicación de plaguicidas
 - 6.2.1 Pulverizadores hidráulicos o de chorro proyectado
 - 6.2.2 Pulverizadores hidroneumáticos o de chorro proyectado
 - 6.2.3 Pulverizadores centrífugos
 - 6.2.4 Espolvoreadores
- 6.3 Boquillas para tratamientos

UNIDAD DIDÁCTICA 7 LIMPIEZA, MANTENIMIENTO, REGULACIÓN Y REVISIÓN DE LOS EQUIPOS

- 7.1 Regulación de los equipos de tratamiento
 - 7.1.1 Elección del tipo de boquilla y máquina adecuada al tratamiento
 - 7.1.2 Dosificación de los plaguicidas
 - 7.1.3 Uniformidad en la aplicación del producto
- 7.2 Limpieza y mantenimiento de los equipos de aplicación

UNIDAD DIDÁCTICA 8 NIVEL DE EXPOSICIÓN DEL OPERARIO: MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN EN EL USO DE PRODUCTOS

- 8.1 Riesgos para los operarios derivados del uso de los plaguicidas
 - 8.1.1 Formas de reducir el riesgo de toxicidad de la sustancia
 - 8.1.2 Formas de reducir el riesgo de exposición
 - 8.1.3 Formas de reducir el tiempo de exposición
- 8.2 Equipos de protección individual (EPIs)
- 8.3 Equipos para la protección de la piel
 - 8.3.1 Protección del cuerpo
 - 8.3.2 Protección de los pies
 - 8.3.3 Protección de las manos
 - 8.3.4 Protección de los ojos y cara
- 8.4 Equipos para la protección de las vías respiratorias
 - 8.4.1 Equipos dependientes del medio ambiente
 - 8.4.2 Filtros
- 8.5 Recomendaciones de mantenimiento del equipo

UNIDAD DIDÁCTICA 9 RELACIÓN TRABAJO-SALUD: NORMATIVA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- 9.1. Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre)
 - 9.1.1 Obligaciones empresariales sobre prevención de riesgos laborales
 - 9.1.2 Obligaciones y responsabilidades de los trabajadores en Prevención de Riesgos Laborales
 - 9.1.3 Obligaciones de fabricantes, importadores y suministradores en Prevención de Riesgos Laborales
- 9.2. Técnicas preventivas
- 9.3. Servicio de prevención
- 9.4. Modelos de gestión de la prevención. Organización de la prevención
- 9.5. Evaluación de riesgos
- 9.6. Infracciones y sanciones

UNIDAD DIDÁCTICA 10 BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES SENSIBILIZACIÓN MEDIOAMBIENTAL

- 10.1. Las prácticas agrícolas y sus consecuencias
 - 10.1.1 Sobre el suelo
 - 10.1.2 Sobre el agua
 - 10.1.3 Sobre el paisaje
- 10.2. Buenas prácticas agrícolas
 - 10.2.1 Relacionadas con el manejo del suelo
 - 10.2.2 Relacionadas con el riego
 - 10.2.3 Relacionadas con la aplicación de productos
 - 10.2.4 Otras medidas de carácter general
 - 10.2.5

UNIDAD DIDÁCTICA 11 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y ELIMINACIÓN DE ENVASES VACÍOS

- 11.1. Protección del medio ambiente
- 11.2. Medidas para disminuir los riesgos derivados del uso de plaguicidas
 - 11.2.1 Sobre la agricultura
 - 11.2.2 Sobre el medio ambiente
- 11.3. Destino final de los envases
 - 11.3.1 SIGFITO

UNIDAD DIDÁCTICA 12 PRINCIPIOS DE LA TRAZABILIDAD. REQUISITOS EN MATERIA DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS Y DE LOS PIENSOS

- 12.1. Concepto de trazabilidad
- 12.2. Tipos de trazabilidad
- 12.3. Ventajas de la trazabilidad
- 12.4. Fases de implantación de un sistema de trazabilidad
- 12.5. Responsabilidades
- 12.6.

UNIDAD DIDÁCTICA 13 BUENAS PRÁCTICAS FITOSANITARIAS: INTERPRETACIÓN DEL ETIQUETADO Y FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD

- 13.1. Normas generales sobre manejo y aplicación de productos fitosanitarios
 - 13.1.1 Compra y transporte
 - 13.1.2 Almacenamiento
 - 13.1.3 Aplicación del producto
- 13.2. La etiqueta de los envases de plaguicidas
 - 13.2.1 Datos y condiciones de la etiqueta
 - 13.2.2 Símbolos e indicaciones de peligro
 - 13.2.3 Riesgos particulares y consejos de prudencia
- 13.3 Fichas de datos de seguridad

UNIDAD DIDÁCTICA 14 NORMATIVA QUE AFECTA A LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. INFRACCIONES Y SANCIONES

- 14.1 Reglamentación Técnico Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas
- 14.2 Registro de la información sobre el uso de productos fitosanitarios
- 14.3 Carné de manipulador-aplicador de productos fitosanitarios
- 14.4 Infracciones y sanciones
 - 14.4.1 Infracciones
 - 14.4.2 Sanciones

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

LA AGRICULTURA Y LOS PLAGUICIDAS

El uso del riego y de la fertilización, así como la lucha contra los enemigos de las plantas, son prácticas agrícolas tradicionales que han sido y aún siguen siendo utilizadas por diferentes culturas (Chinos, Persas, Egipcios, Romanos, Árabes, Incas, etc.), pero cuya evolución ha sido muy lenta hasta finales del siglo XIX. Fue en ese momento cuando comenzó la agricultura moderna, que en Europa floreció como consecuencia de la revolución industrial y de los grandes movimientos migratorios desde las zonas rurales hasta las urbanas. Esto originó una creciente demanda de productos agrícolas, lo que supuso un creciente apoyo al desarrollo de la agricultura y, por tanto, a las técnicas culturales empleadas; al mismo tiempo se produjeron espectaculares avances científicos y tecnológicos que multiplicaron por diez las producciones obtenidas, garantizando así el suministro de alimento a las grandes ciudades que fueron surgiendo.

Sin embargo, esta evolución no se produjo de manera uniforme en todo el mundo y aún en la actualidad la desigualdad es todavía más patente. Así, en un gran número de países europeos (principalmente de Europa occidental) y en Norteamérica, la agricultura alcanza importantes cotas de desarrollo, mientras que en otros muchos países subdesarrollados o en vías de desarrollo se siguen utilizando técnicas agrícolas arcaicas.

La agricultura actual tiende a una especialización cuya intensidad depende de la zona o país de que se trate, lo que da lugar al desarrollo de monocultivos con grandes áreas dedicadas al cultivo de una única especie (por ejemplo cereales, algodón, agríos, olivar o viñedos). Así, de las más de 350.000 especies vegetales existentes, tan sólo 30 producen el 95% de los productos agrarios consumidos, circunstancia que unida a la gran roturación del terreno para la agricultura, ha producido una continua alteración del medio y una proliferación de los enemigos de las especies cultivadas. Todo ello da lugar a pérdidas que suponen entre el 20% y el 50% de las cosechas a escala mundial, y en cierta medida ha propiciado la aparición de nuevas técnicas de control de los enemigos de los cultivos.

El uso de determinados compuestos para controlar las plagas que destruyen las cosechas es una práctica tradicional en la agricultura. Desde muy antiguo, griegos, judíos y otras culturas, utilizaban el azufre como "ahuyentador de plagas" de numerosos cultivos, sustancia que aún se sigue utilizando para el control de algunas plagas y enfermedades, como la araña roja o el oidio. También existen referencias acerca de cómo los hebreos utilizaban betún de judea, cenizas y aceites para combatir ciertas plagas de la vid.

La aparición de los primeros formulados químicos (como por ejemplo el "caldo bordelés", utilizado para prevenir el mildiu de la viña) se produjo a mediados del siglo XIX. Posteriormente, el descubrimiento del DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) en el año 1939, marcó un antes y un después en el control de plagas ya que constituye el inicio del desarrollo de los plaguicidas químicos. Esto, unido a la gran revolución en la agricultura con el empleo de nuevas técnicas de cultivo, se tradujo en espectaculares incrementos de las producciones. Sin embargo, este desarrollo ha llevado consigo un aumento del riesgo de contaminación del medio ambiente.

EFFECTO DE LA INTENSIFICACIÓN DE LA AGRICULTURA SOBRE EL MEDIO Y LA SALUD DE LA POBLACIÓN

La intensificación de la agricultura provoca un aumento del uso de sustancias químicas para luchar contra plagas y enfermedades. El mal uso y manejo de los productos fitosanitarios, así como el de fertilizantes, unido a la ausencia de unas normas de prevención adecuadas en muchos países, han originado una alteración medioambiental severa. En multitud de ocasiones dicha alteración provoca desastres ecológicos de gran magnitud que pueden afectar al aire, al suelo y al agua, y que inevitablemente inciden (directa o indirectamente) en la salud de los seres humanos. Todos estos problemas son consecuencia de algunos de los siguientes aspectos:

- La resistencia de los agentes causantes de plagas y enfermedades a los distintos formulados. En cualquier población de insectos, hongos, etc. existen individuos que se vuelven inmunes a las dosis normales de los formulados utilizados para su control. Con frecuencia esta información es transmitida genéticamente, lo que da lugar a que toda la población se vuelva inmune al plaguicida. Este aspecto desencadena dos estrategias altamente contaminantes: una elevación de la dosis de aplicación y una utilización de productos cada vez más tóxicos.
- El deficiente uso, manejo y manipulación de los productos plaguicidas utilizados en el control de organismos patógenos.
- La existencia de un desconocimiento generalizado, unido a una negligencia laboral, en referencia a la protección personal adecuada cuando se realizan los tratamientos.
- En multitud de ocasiones no se respetan las normas sanitarias establecidas respecto a la utilización de productos fitosanitarios, ni se guardan los plazos de seguridad desde el tratamiento hasta la recolección.

En cualquier caso, y con independencia de las causas que provocan estos problemas, la consecuencia final es una afectación directa o indirecta de la salud de los seres humanos y del entorno. Concretamente, se puede demostrar la implicación de numerosos compuestos fitosanitarios en el desarrollo de un gran número de enfermedades y problemas fisiológicos del ser humano, tales como cáncer de mama, problemas respiratorios, alergias, abortos y malformaciones fetales.

Actualmente, en los países desarrollados la problemática más importante no reside en incrementar la producción para satisfacer las necesidades alimenticias, sino en el deterioro medioambiental relacionado con el uso de productos fitosanitarios y fertilizantes. Se exige un mayor control de los plaguicidas usados en la agricultura para evitar el progresivo deterioro del medio ambiente, lo que está íntimamente relacionado con la creciente preocupación por la presencia de residuos de productos fitosanitarios en los productos alimenticios, de ahí que los controles sean cada vez más severos, y que la ausencia de este tipo de residuos en los productos agrícolas se haya convertido en marchamo de calidad.



Toda actividad relacionada con la producción de cultivos también genera una serie de residuos de origen agrícola, cuyo volumen se incrementa a medida que aquella se vuelve más intensiva. Se consideran residuos agrícolas todos aquellos materiales de desecho utilizados durante las labores del cultivo y que, una vez que han sido generados, suelen abandonarse. Son un claro ejemplo los plásticos de invernaderos y de túneles, sacos vacíos de fertilizantes, material de riego deteriorado (polietileno, PVC, etc.), envases de productos fitosanitarios o restos de cultivos. En general, la gestión que se hace de estos materiales no es adecuada y, junto al uso masivo de productos químicos, pone en peligro la conservación del medio ambiente.

Según el nivel de intensificación de la agricultura y el tipo de cultivo, el volumen de desechos generado es diferente. Así, por ejemplo, los restos vegetales producidos en una hectárea de cultivo de tomate ascienden a 150 m³, y en el caso particular de invernaderos, 1 hectárea puede generar 1.875 kg de plástico y en torno a 90 envases de productos fitosanitarios. Teniendo en cuenta estas cifras y el número de hectáreas dedicadas a la producción agrícola, se comprende la necesidad imperiosa e inmediata de gestionar dichos materiales residuales de forma distinta a la que hasta la fecha se ha venido realizando, es decir, evitando en todo momento su abandono y las incineraciones incontroladas.

Todos los avances realizados en agricultura, incluido el uso de plaguicidas, hacen posible el incremento de producción de los cultivos y una menor presión del hombre sobre la naturaleza, en forma de una disminución de la necesidad de superficie de terreno cultivable. Pero también se hace imprescindible un mayor control y un buen manejo de todas las labores del cultivo que ayuden a eliminar los efectos indeseados, a obtener productos de calidad, y a recuperar el papel del agricultor como gestor y sustentador de un medio limpio que ofrezca al consumidor la confianza que demanda al comprar sus productos.